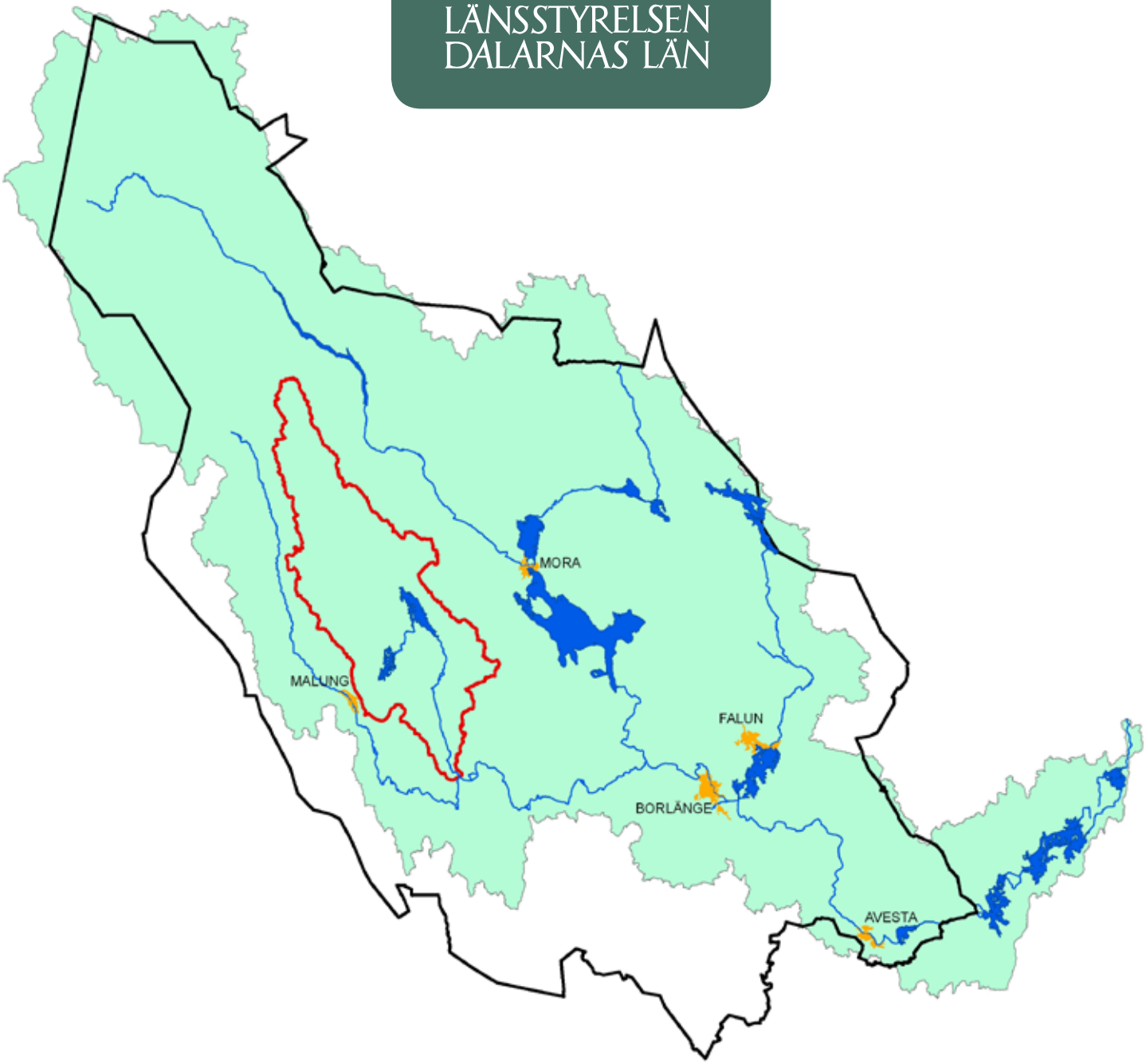
Rapport 2011:21

LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN



Gemensamma dataunderlag i Vanån

ett pilotprojekt med Länsstyrelsen, Fortum och Dalälvens vattenregleringsföretag

Miljöenheten

Kartor i rapporten och på framsidan © Länsstyrelsen Dalarna,
underlag © Lantmäteriet, © SMHI.
Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, november 2011.
ISSN: 1654-7691
Rapporten kan beställas från Länsstyrelsen Dalarna.
E-post: dalarna@lansstyrelsen.se
Rapporten kan också laddas ned från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats:
www.lansstyrelsen.se/dalarna
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län

Gemensamma dataunderlag i Vanån

ett pilotprojekt med Länsstyrelsen, Fortum och Dalälvens vattenregleringsföretag

Lars Fellbrink
Jens Fuchs
David Lundvall

LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Innehåll

Sammanfattning **1**

1. Inledning **2**

1.1 Bakgrund och syfte *2*

2. Metodbeskrivning **4**

3. Vanåns avrinningsområde **5**

3.1. Markanvändning *5*

3.2. Geologi *6*

3.3. Hydrologi och klimat *7*

4. Skyddade och utpekade områden samt övriga kända naturvärden **8**

4.1 Naturreservat *8*

4.2 Natura 2000 ..... *10*

4.3 Riksintresseområden *11*

4.4 Värdefulla vattenmiljöer *12*

4.4.1. Värdefulla vatten med avseende på naturmiljöer 13

4.4.2. Värdefulla vatten med avseende på fiske 14

4.4.3. Värdefulla områden med avseende på vattenanknutna kulturmiljöer 14

4.5 Hotade arter *14*

5. Vattenförvaltning – påverkansbeskrivning och nuvarande statusklassning enligt EU:s ramdirektiv för vatten **15**

5.1. Bedömningsgrunder och den indikativa påverkansmodellen *15*

5.1.1 Hydrologisk påverkan - reglering 16

5.1.2 Kontinuitetsförändringar – vandringshinder 17

5.1.3 Morfologisk påverkan (rensning) 19

5.2 Status med avseende på biologiska kvalitetsfaktorer *21*

5.3 Samlad ekologisk status *23*

5.4 Kemisk status *25*

5.5 KMV – Kraftigt modifierade vatten *26*

5.6 Miljökvalitetsnormer *26*

5.7 Inventeringar av fysiska strukturer *27*

5.7.1 Dammar 27

5.7.2 Rensningar 27

5.7.3 Vandringshinder 28

6. Sammanställning av kemiska och biologiska undersökningar **30**

6.1 Vattenkemi *30*

6.1.1 Metadata 30

6.1.2 Övergripande redovisning av resultat 31

6.2. Fisk och kräftor *32*

6.2.1 Metadata fisk 32

6.2.2 Övergripande redovisning av fiskundersökningar 35

6.3 Bottenfauna *38*

6.3.1 Metadata 38

6.3.2 Övergripande redovisning av resultat ... 39

6.4 Stormusslor ... 40
6.4.1 Metadata ... 40
6.4.2 Övergripande redovisning av resultat ... 40

6.5 Makrofyter/vattenvegetation ... 40
6.5.1 Metadata ... 40
6.5.2 Övergripande redovisning av resultat ... 41

6.6 Kiselalger ... 41
6.6.1 Metadata ... 41
6.6.2 Övergripande redovisning av resultat ... 41

6.7 Växtplankton ... 41
6.7.1 Metadata ... 41
6.7.2 Övergripande redovisning av resultat ... 41

7. Fisket inom Avrinningsområdet ... 42

7.1. Fiskerättsliga förhållanden ... 42

7.2. Fiskets omfattning och inriktning ... 43

7.3 Fiskutsättningar ... 43

7.4 Fiskevårdsprojekt ... 43

8. Regleringsmagasin och dammar, inklusive kraftverk ... 44

8.1 Kraftproduktion ... 45

8.2 Effektiviseringspotential ... 46
8.2.1 Förbättrad teknik ... 46
8.2.2 Förändrade regleringsregimer/amplituder ... 46
8.2.3 Outbyggd fallhöjd ... 46

9. Tillstånd/Miljödomar/Vattendomar ... 47

9.1 Eventuella lagstadgade och/eller frivilliga kompensationsåtgärder och miljöanpassningar ... 48

10. Flöden och flödesdynamik ... 50

10.1 Torrfåror ... 53

10.2 Regleringsrutiner ... 53

10.3 Flöden och minimitappningar etc. ... 54

10.4 Övriga hushållningsbestämmelser – regleringsvolymer, regleringsamplituder, dämnings- och sänkningsgränser ... 55

11. Klimateffekternas påverkan på vattenregleringen ... 58

12. Utvärdering ... 60

12.1 Vanån etapp 2 - Fördjupning ... 60

13. Referenser ... 61

Bilaga 1. Projektplan – Beskrivning av gemensamma dataunderlag för reglerade vattensystem ... 63

Bilaga 2. Förklaring av några facktermer. ... 71

Bilaga 3. Bedömning av ekologisk status utifrån hydromorfologisk påverkan. ... 73

Bilaga 4. Prioriterade ämnen ... 74

Bilaga 5 Kriterier för utpekande av kraftigt modifierade vatten 75

Bilaga 6. Elprovfiskade lokaler inom Vanåns vattensystem..... 76

Bilaga 7. Bedömningar av fiskstatus med bedömningsutlåtande för provfiskade sjöar inom Vanåns vattensystem. 78

Bilaga 8. Bedömningar av fiskstatus med bedömningsutlåtande för elprovfiskade vattendrag inom Vanåns vattensystem. 80

Bilaga 9. Bottenfaunaresultat..... 81

Bilaga 10 Flödesstatistik från SMHI 82

Bilaga 11 Regleringsdammar i Vanån..... 83

Länsstyrelsens rapportserie 84

Sammanfattning

Vanån mynnar ut i Västerdalälven strax öster om Vansbro och har ett avrinningsområde som är ca 2 400 km^2. I området finns totalt 37 nu aktiva dammar där merparten (17 st) ägs av Dalälvens Vattenregleringsföretag. Vid tre av dessa finns kraftverk vilka ägs av Fortum (2 st) och Kättbo jordägare besparingsskog. Bland de kända naturvärdena som finns i området kan nämnas ett antal skyddade våtmarker samt flodpärlmussla, flodkräfta och öring- och harrbestånd.

Denna rapport är en sammanställning av de relevanta dataunderlagen som finns för avrinningsområdet, både från Länsstyrelsens perspektiv med bl a de inventeringar som gjorts i området, kända naturvärden och andra undersökningar, men också från verksamhetsutövarnas perspektiv med data kring flöden och regleringar, vattendomar samt effektiviseringspotential i området. Inga analyser eller utvärderingar av dessa data har dock gjorts inom detta projekt.

1. Inledning

En arbetsgrupp inom Dalarnas län har bildats i syfte att få en bättre samverkan mellan den vattenregleringsrelaterade näringen och det samlade vattenförvaltningsarbetet enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Arbetsgruppen utgörs av Dalälvens vattenregleringsföretag, Fortum Generation AB, Vattenfall, Länsstyrelsen Dalarna, Envikens elkraft samt Walter Johansson som representerar Svensk vattenkraftsförening.

I samband med arbetsgruppens möte den 2 oktober 2009 beslutades att Dalälvens Vattenregleringsföretag, Fortum och Länsstyrelsen, ska försöka etablera ett arbetssätt för att objektivt och gemensamt kunna beskriva och redovisa relevanta underlag och data för vattensystem som är påverkade av vattenreglering. Vid samma möte beslutades att Vanåns avrinningsområde var ett lämpligt pilotobjekt eftersom området har relativt många dammar men få verksamhetsutövare.

1.1 Bakgrund och syfte

Vattenkraft med tillhörande vattenreglering är en förnyelsebar energikälla med ringa utsläpp av koldioxid eller andra växthusgaser. Därigenom bedöms vattenkraften vara en ur klimatsynpunkt bra energikälla. En stor del av vattenkraftverken och tillhörande reglering är central för den samlade energiproduktionen såväl regionalt som nationellt. Nationellt svarar vattenkraften tillsammans med kärnkraften för huvuddelen av energiproduktionen. Under 2006 svarade vattenkraften för 44 procent och kärnkraften för 46 procent av den totala energiproduktionen (Energimyndigheten, 2008).

I den framtagna klimat- och energistrategin för Dalarnas län bedöms elproduktionen från vattenkraften öka med cirka 300 GWh fram till år 2050. Ökningen utgörs i huvudsak av en effektiviseringspotential på cirka 5 procent. I Dalarna produceras i dag cirka 4000 GWh el från vattenkraften. Detta motsvarar ungefär 22 % av den totala energianvändningen i länet. Cirka 75 procent av den totala vattenkraftspotentialen i länet är i dag utbyggd. Huvuddelen av den outbyggda potentialen finns i de större vattendragen – däribland Västerdalälven- som är skyddade i miljöbalken och därmed undantagna från utbyggnad. Strategin menar dock att Vattenkraften kommer att ha en viktigare roll som reglerkraft framöver i takt med att vind och sol sannolikt kommer att utgöra en allt större andel av elsystemet. Detta kommer troligen att innebära ett ökat behov av korttidsreglering dvs. att variera kraftverkens vattentappning och därmed elproduktionen under ett eller flera dygn (Länsstyrelsen Dalarna 2009).

Vattenkraften innebär en betydande påverkan på de akvatiska ekosystemen. Denna påverkan sker på olika sätt. Dammar hindrar exempelvis fiskvandring och dämmer upp strömsträckor som utgör värdefulla biotoper för en del fiskarter (främst s k laxfiskar) och bottendjur. Viktiga miljöer torrläggs för fisk, bottendjur och högre vegetation i både vattendrag och sjöar när flödena kraftigt minskas eller helt upphör samt när kraftiga avsänkningar sker i regleringsmagasinen. Vattenregleringen kan även ha en stor inverkan på det rörliga friluftslivet i form av t ex utövandet av fritidsfiske.

Inom det samlade vattenförvaltningsarbetet enligt EU:s ramdirektiv för vatten har Vattenmyndigheterna och Länsstyrelsen i Dalarna arbetat fram åtgärdsprogram som översiktligt beskriver och belyser behovet av olika typer av åtgärder för Dalarnas sjöar och vattendrag. Enligt dessa åtgärdsprogram bedöms ett flertal vattenförekomster inte uppnå eller riskerar att inte uppnå *God ekologisk status* eller *god ekologisk potential* på grund av bl a hydromorfologisk påverkan. En del av den påverkan kommer just från vattenreglering för kraftändamål. Inom hela Dalälvens avrinningsområde är det 32 sjöar och 20 vattendrag som inte uppnår god status på grund av vandringshinder och drygt 1400 vattendrag som riskerar att på sikt inte uppnå *god ekologisk status* på grund av vandringshinder (www.viss.lst.se). Av Dalarnas regleringspåverkade vatten bedöms

13 sjöar och 154 vattendrag inte uppnå *god ekologisk status* enligt Vattenmyndighetens åtgärdsprogram (Vattenmyndigheten Bottenhavet 2010). Vissa av de vattenförekomster som inte uppnår *god ekologisk status* är påverkade av både vandringshinder och vattenreglering. Därtill tillkommer det några sjöar och vattendrag som inte bedöms uppnå god status på grund av vandringshinder eller vattenreglering inom övriga delar av Dalarnas län.

För att på sikt kunna uppnå *god ekologisk status* i dessa vatten kan en hel del åtgärder behöva vidtas. Innan beslut kan tas om vilka vatten- och vilka åtgärder som ska prioriteras till måste miljönyttan vägas mot den totala samhällsnyttan. Detta är en pusselbit som hittills saknats inom vattenförvaltningsarbetet. Vattenregleringens påverkan på det ekologiska livet måste vägas mot andra miljö- och naturvårdsaspekter samt samhällsnyttan av verksamheten. I bedömningen av samhällsnyttan kommer man att behöva ta hänsyn till ett flertal aspekter där energiproduktionen kommer att väga tungt. Men även andra aspekter som turism och landsbygdsutveckling samt beredskapsfrågor i form av dammsäkerhet och framtida klimatanpassningar ingår i begreppet samhällsnytta.

Detta är en grundpelare i det kommande arbetet inom vattenförvaltningen med att få till stånd kostnadseffektiva åtgärder som gör så stor miljönytta som möjligt utan att på ett betydande sätt minska den totala samhällsnyttan.

För att i slutändan kunna göra en bra och rättvisande sammanvägning av olika intressen är det därför viktigt att ha ett så bra underlagsmaterial som möjligt som beskriver samtliga berörda intressen som behövs för att bedöma miljö- (inklusive naturvård och fiske) och samhällsnytta.

Därför kan det här projektet, som arbetsgruppen beslutat om, således ge ett värdefullt bidrag (såväl regionalt som nationellt) för att på sikt kunna hitta de samarbetsformer som behövs för att myndigheter och verksamhetsutövare ska kunna åstadkomma en så ändamålsenlig åtgärdsplanering som möjligt som utgår från den samlade nyttan.

Syftet med projektet är främst att utveckla samarbetsformer för att gemensamt och objektivt kunna beskriva och redovisa relevanta underlag och data för regleringspåverkade vattensystem. Arbetsmetoden och resultaten har tillsammans med en utvärdering sammanställts i denna rapport.

2. Metodbeskrivning

Projektet har genomförts tillsammans av Länsstyrelsen, Fortum och Vattenregleringsföretaget (DVF) enligt en framtagen projektplan (bilaga 1). Upplägget går kortfattat ut på att tillsammans med berörda vattenkraftsintressenter redovisa all relevant information som finns för ett vattensystem, i detta fall Vanån. Det innebär bl a alla inventeringar som gjorts, statusklassningen enligt vattendirektivet, var dammar finns, vilka som har vattendom och vad dessa i så fall innehåller för villkor, regleringsrutiner etc. Allt för att alla inblandade ska ha samma kunskapsunderlag vid eventuella fortsatta diskussioner kring möjliga åtgärder, utpekande av undantag och kraftigt modifierade vatten etc.

Det bör betonas att det som redovisas i denna rapport i princip uteslutande är information som Länsstyrelsen, Fortum eller DVF tagit fram. Allmänhet i området och lokala organisationer som t ex fiskevårdsområdesföreningar har endast i undantagsfall kommit till tals inom detta projekt.

Bilaga 2 består av en lite ordlista där ett antal facktermer som används i rapporten är lite mer utförligt beskrivna.

3. Vanåns avrinningsområde

Vanån mynnar ut i Västerdalälven strax öster om Vansbro. Avrinningsområdet har en storlek av cirka 2 380 km^2 och sträcker sig in i Älvdalens kommun ända upp till vägen mellan Sörsjön och riksväg 70. Vanån är ett av de större biflödena till Västerdalälven och medelflödet i nedre delen av Vanån är ca 28 m^3/s.

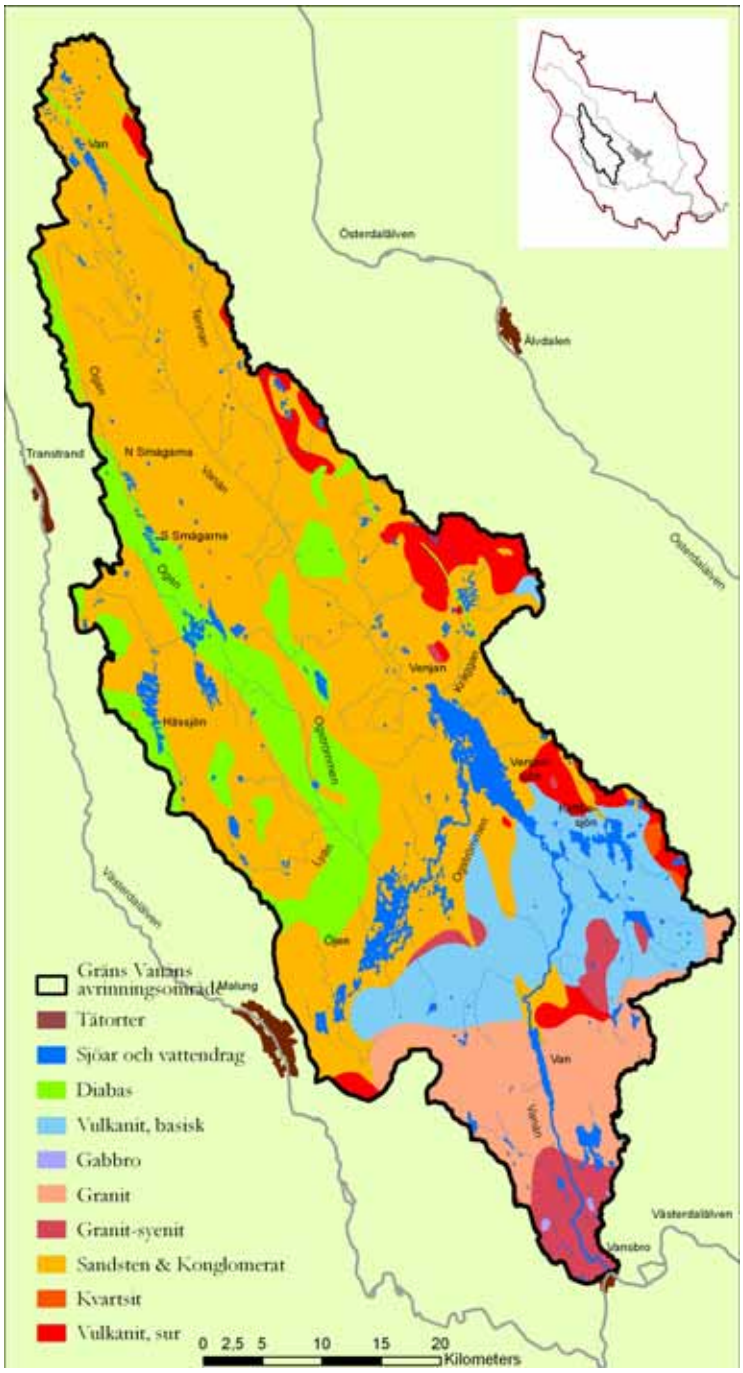
3.1. Markanvändning

Den dominerande markanvändningen är barrskog som utgör hela 75,5 % av avrinningsområdets yta. Därefter kommer öppen mark 18,2 % som i sin tur domineras av torvmark och hyggen. Vatten utgör 6,2 % av den totala ytan. Lövskog utgör mindre än 1 % (figur 3.1).

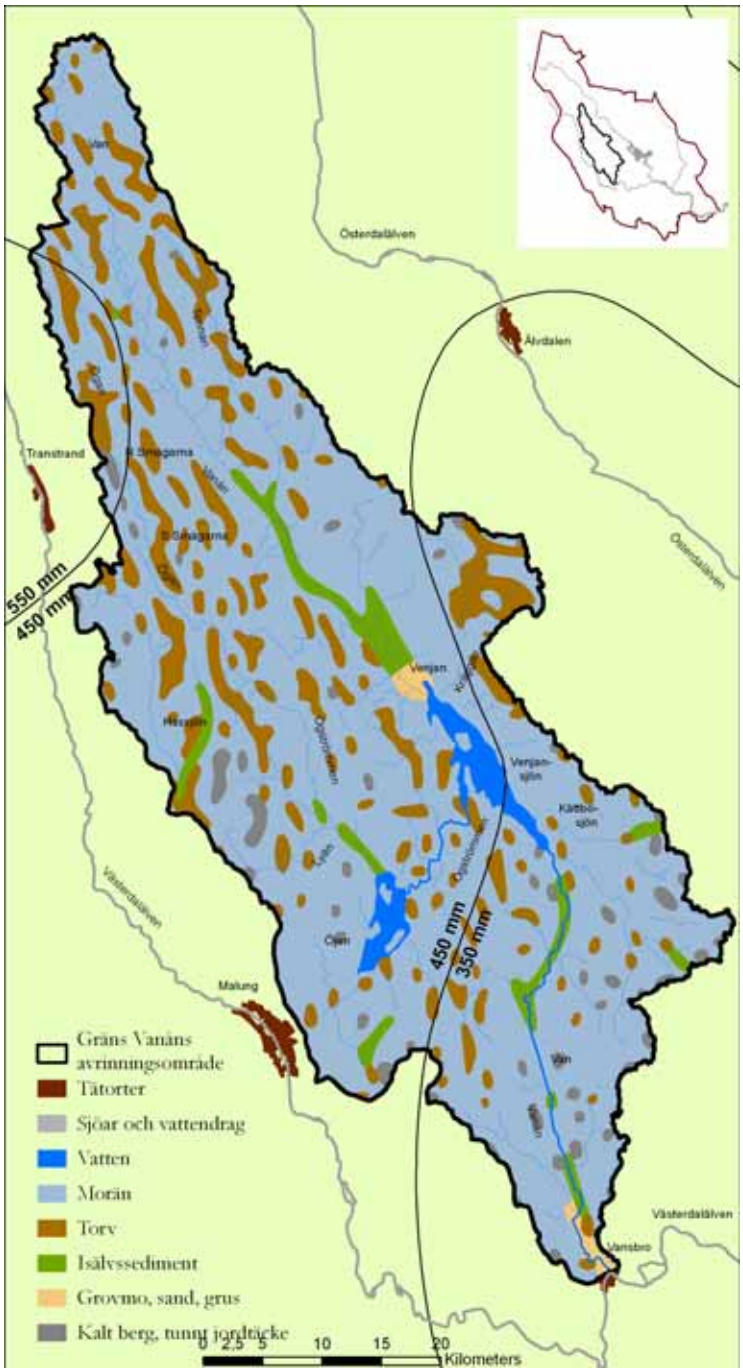
Figur 3.1. Markanvändning inom Vanåns avrinningsområde.

3.2. Geologi

Inom avrinningsområdets norra delar dominerar den lågbuffrande dalasandstenen men det finns inslag av diabaser av olika slag, främst längs vattendraget Ogströmmen. I den mellersta delen dominerar basiska vulkaniter och längst i söder är det uteslutande graniter i form av siljansgranit, järngranit och garbergsgranit (figur 3.2). Morän är den klart dominerande jordarten. Längs med hela Vanåns sträckning och delvis andra delar som Ogströmmen finns isälvsavlagringarna. Torvmark förekommer relativt rikligt, spritt över hela avrinningsområdet (figur 3.3).



Figur 3.2. Bergarter inom Vanåns avrinningsområde.



Figur 3.3. Jordarter inom Vanåns avrinningsområde. Figuren innehåller även isolinjer som grovt avgränsar områden med olika årlig avrinning. Avrinningen inom avrinningsområdet varierar från ca 350 – 550 mm/år.

3.3. Hydrologi och klimat

Årsavrinningen är i den södra delen är 350 mm, mellersta delen 450 och längst i norr 550 mm (figur 3.3). Årsmedelnederbörden varierar inom området mellan 750 och 850 mm per år och vegetationsperiodens längd är i den södra delen är ca 165 dygn och i den norra 155 dygn. Med vegetationsperiod menas här det genomsnittliga antalet dagar mellan vårens sista och hösten eller vinterns första frost. Årsmedeltemperaturen ligger på 2,5 grader inom stora delar av avrinningsområdet bortsett från längst i norr där den ligger på 1,5 grader.

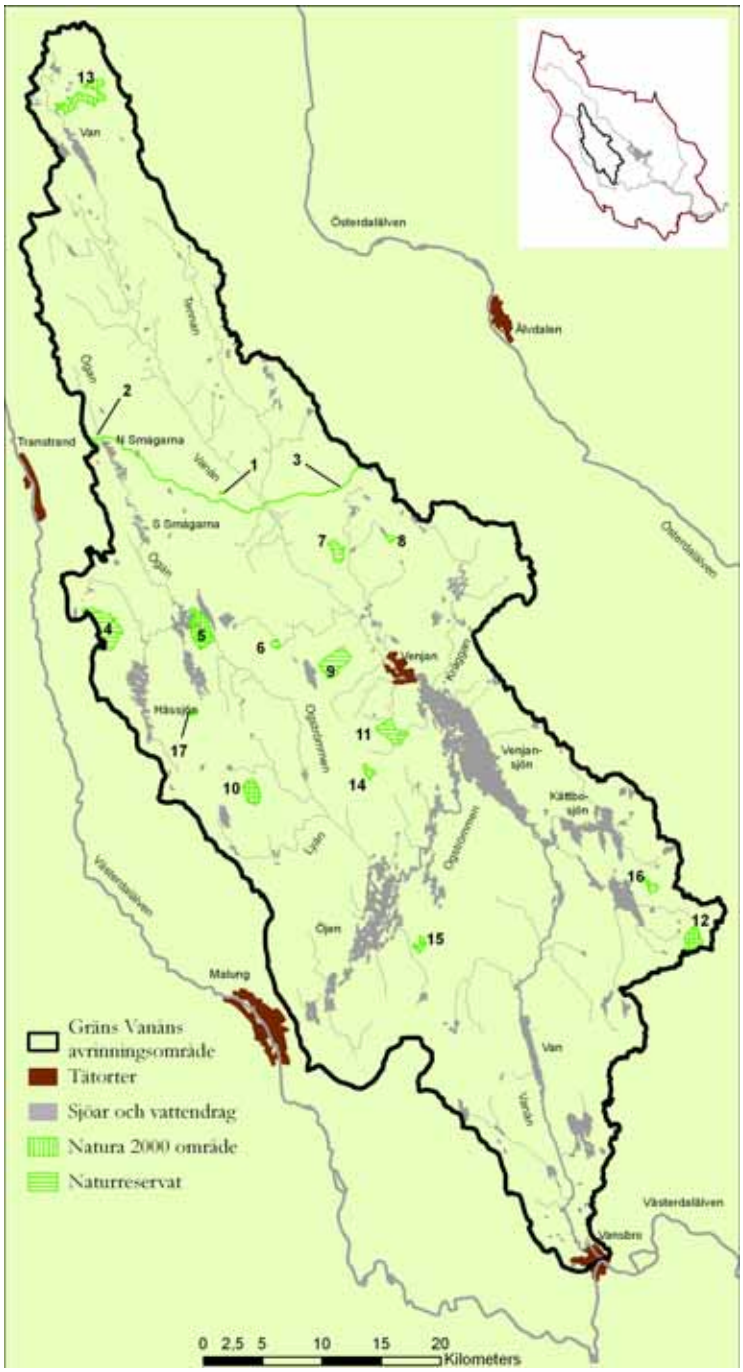
4. Skyddade och utpekade områden samt övriga kända naturvärden

Det finns flera former av skyddade områden eller områden som utpekats som speciellt värdefulla utifrån olika aspekter, bevarande intressen liksom exploaterande. Miljöbevarande intressen och -skyddade områden utgörs av naturreservat, Natura 2000-områden och utpekade ”värdefulla vatten”. Andra intressen som på förhand utpekats och som förekommer inom Vanåns avrinningsområde är riksintressen.

Närmast följande beskriver utpekade och kända naturvärden i området, både med avseende på läge, syften och hotbilder.

4.1 Naturreservat

Inom Vanåns avrinningsområde finns sammanlagt 12 naturreservat (figur 4.1). Inget av reservaten syftar till att i första hand skydda vattenmiljöer. Olika typer av vattenmiljöer som bäckar och småvatten omfattas dock av reservatens generella skydd. I första hand har reservaten tillkommit, och dess gränser och föreskrifter utformats, med hänsyn till naturvärden i skog, myr och våtmarksmiljöer (tabell 4.1). Detta betyder dock inte att delar av dessa miljöer kan påverkas negativt av vattenreglering.



Figur 4.1. Naturreservat och Natura 2000-områden inom Vanåns avrinningsområde. Totalt 12 reservat och 8 Natura 2000-områden finns inom avrinningsområdet, varav 3 omfattas av båda skyddstyperna. De flesta ligger dock inte i anslutning till annat än mycket små vatten och utan uttalade skyddsmotiv som omfattar vatten. Numreringen av områdena korresponderar med de nummer som områdena tilldelats i tabell 4.1 och 4.2.

Tabell 4.1. Naturreservat inom Vanåns avrinningsområde, deras storlek och skyddsmotiv.

Nr	Reservatsnamn	Beslutsdatum	Yta (ha)	Huvudsakligt motiv
1	Mångsbodarna	19820215	4	Skydda och vårda miljön i anslutning till de kulturhistoriskt intressanta objekten
2	Hösäterns naturreservat	20061208	33*	Bevara biologisk mångfald
3	Vasaloppsspåret	19931207	82*	Möjliggöra för vasaloppets framtid
4	Fenningberget	20071218	745*	Bevara det stora väglösa vildmarksområdet med dokumenterat höga naturskogsvärden
5	Gåstjärnskölen	20090716	409	Skogs- och myrkomplex med ett rikt fågelliv
6	Skärmyren	20071214	37	Bevara livsmiljöerna i boreal naturskogsartad skog
7	Hartjärnsberget	20071214	152	Bevara livsmiljöerna i boreal naturskogsartad skog
8	Gessi	20071214	34	Bevara livsmiljöerna i boreal naturskogsartad skog
9	Nordbläster	20090716	371	Skogsmyrmosaik med ingående element
10	Lybergsgnupen	19901217	217	Botaniska och allmänekologiska värden samt friluftsliv
11	Ålderfljot	20090716	270	Bevara en skogsmyrmosaik
12	Fux Andersknallarna	19970421	232*	Bevara ett naturskogsområde med stora lövbestånd

*Del av området ligger utanför Vanåns avrinningsområde. Angiven yta avser hela reservatets area.

4.2 Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk inom EU som syftar till att värna om speciella naturtyper, arter och livsmiljöer som är skyddsvärda ur ett EU-perspektiv. För områdena finns framtagna bevarandeplaner som bl a beskriver vilka bevarandemål och hotbilder som finns för områdenas arter och livsmiljöer. Inom ett natura 2000-område är det förbjudet att utan tillstånd bedriva någon typ av verksamhet eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka de utpekade värdena inom natura 2000-området. Denna tillståndsplikt gäller även för verksamheter som bedrivs eller vidtas utanför ett Natura 2000-område. Tillstånd krävs inte för skötsel eller förvaltningsåtgärder.

Inom Vanåns avrinningsområde finns totalt 8 st Natura 2000-områden (figur 4.1 ovan, tabell 4.2), varav några även är naturreservat (se ovan). Inget av områdena syftar till att i första hand skydda vattenmiljöer, även om vissa innehåller vatten. Dessa vatten omfattas ändå av det skydd som områdenas status som Natura 2000-område ger.

Inga av Natura 2000-områdena inom Vanåns avrinningsområde bedöms vara påverkade, eller riskera att påverkas av vattenreglering. Endast ett av områdena, *Gåstjärnskölen*, ligger angränsande mot två reglerade sjöar. Utöver viss störning av strandmiljön som utgör delar av områdets gräns, bedöms regleringen inte påverka de våtmarker som utgör områdets främsta värden. Huvuddelen av våtmarkerna ligger flera meter högre än sjöarnas vattenytor och avvattnas till största delen år sydost mot Ogan nedströms sjöarna.

Ett annat område, *Nyängena*, sträcker sig längs större delen av Storskärbäcken som ligger i norra änden av avrinningsområdet. Detta område berörs inte av reglering, och vattendraget bedöms vara för litet för att kunna bli föremål för reglering för vattenkraftändamål.

Tabell 4.2. Natura 2000-områden inom Vanåns avrinningsområde, deras storlek och skyddsmotiv.

Nr	Natura 2000-område	Yta (ha)	Id-bevarandeplan	Huvudsakligt motiv
5	Gåstjärnskölen	411	SE0620064	Skogs- och myrkomplex med ett rikt fågelliv
10	Lybergsgnupen	217	SE0620099	Botaniska och allmänekologiska värden samt friluftsliv
12	Fux-Andersknallarna	232*	SE0620101	Bevara ett naturskogsområde med stora lövbestånd
13	Nyängena	349	SE0620318	Urskogsartad skog
14	Åsklitten	59	SE0620205	Brandhärjad naturskog
15	Bötåberget	53	SE0620191	Mycket artrik naturskog
16	Säxberg	61	SE0620204	Mycket artrik naturskog
17	Lybergseggen	13	SE0620241	Urskogsartad granskog

*Del av området ligger utanför Vanåns avrinningsområde. Angiven yta avser hela Natura2000-områdets area.

4.3 Riksintresseområden

Begreppet riksintresse innebär att ett område har bedömts vara av nationell betydelse av någon anledning. Det kan vara med avseende på naturvård eller kulturvård men även om områdena bedömts viktiga för olika typer av exploatering, exempelvis vindkraft, fiske eller vägar. Observera att riksintresseutpekandet endast rör markanvändningen i ett område. Det som särskilt ska beaktas vid prövning och tillståndsgivning till nya verksamheter är om den ändrade markanvändningen kommer att innebära påtaglig skada på ett riksintresse. Då är huvudregeln att tillstånd inte ges till ändringen.

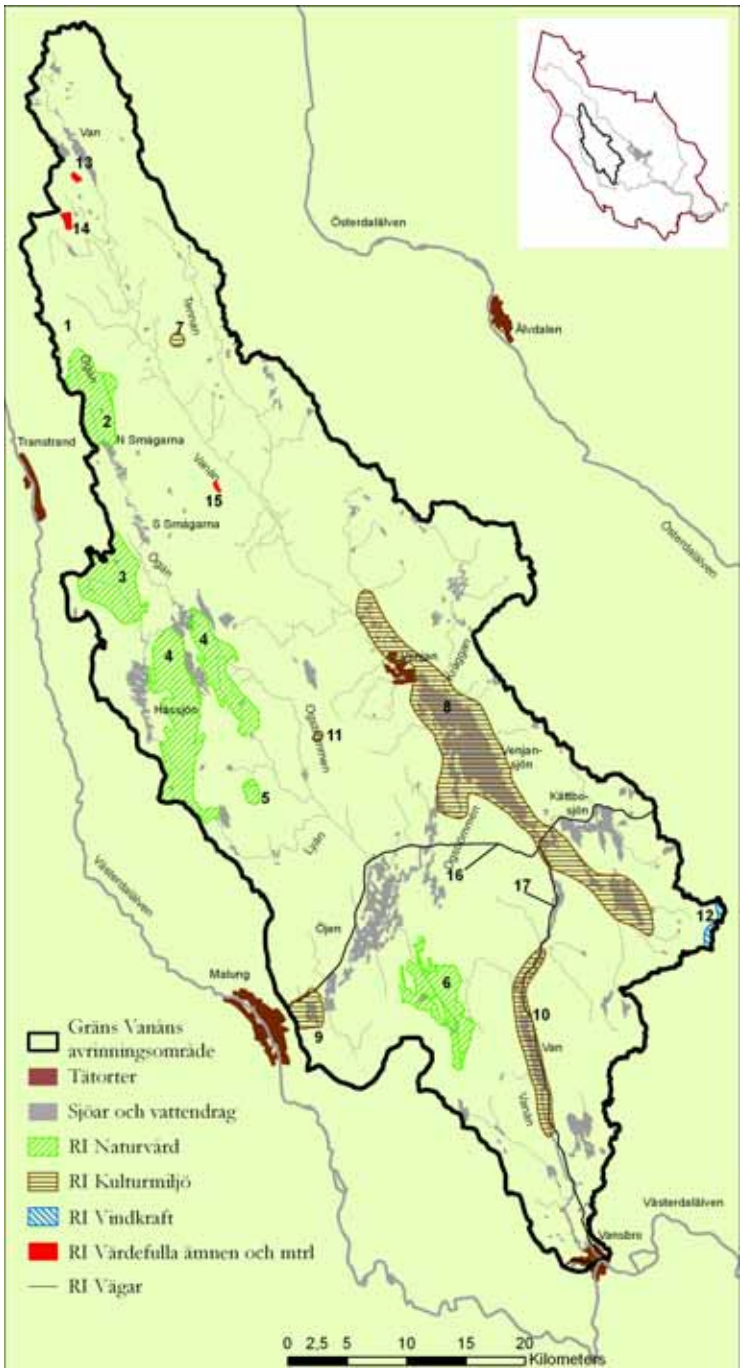
Inom Vanåns avrinningsområde finns totalt 17 st områden av riksintresse varav 6 är för naturvård och 5 för kulturvård. Förutom dessa finns även två riksintresseområden som rör vägar, ett område för vindkraft samt tre mindre områden som är riksintressen för värdefulla ämnen och material (figur 4.2 och tabell 4.3).

Tabell 4.3. Riksintresseområden inom Vanåns avrinningsområde, deras storlek och skyddsmotiv.

Nr	Kategori	Områdesnamn	Yta (ha)	Huvudsakligt motiv
1	Naturvård	Hamrarna	30	Geologiskt värdefulla branter och berggrundsblottningar
2	Naturvård	Versjökomplexet	2480*	Myrkomplex med ornitologiska och botaniska värden på dalasandstensplatån
3	Naturvård	Mattåsen-Dretkölen	2940*	Välbevarad vall. Representativ naturbetesmark med stor förekomst av betad skog och öppen hagmark
4	Naturvård	Lybergsåsen-Gravbergskölen-Storkölen	7002*	Dels geomorfologiska värden med bl a kanjonlandskap men också myrkomplex med tillhörande flarksystem
5	Naturvård	Lybergsgnupen	217	Blandmyrkomplex och naturskog med höga värden inom både flora och fauna
6	Naturvård	Jugåskölen-Lödersjön-Pellkölen	2280	Myrkomplex med hög myrvariation. Höga ornitologiska värden
7	Kulturmiljö	Ädbodarna	110	Fäbodmiljö, en av landskapets äldsta och mest representativa
8	Kulturmiljö	Littersjöarna-Venjansjön	11000	Fornlämningsmiljö, ovanligt stor förekomst av boplatser med stenålderskaraktär
9	Kulturmiljö	Hättsjön	770*	Fornlämningsmiljö, representativ för Västerdalarnas fångstkultur
10	Kulturmiljö	Van-Vanån	980	Fornlämningsmiljö typisk för fångstkultur
11	Kulturmiljö	Matsäl fäbodar	55	Fäbodmiljö i drift med glest bebyggd fäbodtäkt och välbevarat byggnadsbestånd
12	Vindkraft	Säliträdberget	3070*	
13	Värdefulla ämnen & material	Vanfjället (Lövnäs)	41	Fyndigheter av Älvdalskvartsit (Dalasandsten)
14	Värdefulla ämnen & material	Billingsåsen	91	Fyndigheter av Älvdalskvartsit (Dalasandsten)
15	Värdefulla ämnen & material	Mångsbodarna	28	Fyndigheter av Älvdalskvartsit (Dalasandsten)
16	Vägar	Europaväg 45	saknas	Ingår i det transeuropeiska transportnätet
17	Vägar	Riksväg 26	saknas	Ingår i det nationella stamvägnätet

*Del av området ligger utanför Vanåns avrinningsområde. Angiven yta avser hela riksintresseområdets area.

Fyra av naturvårdsområdena har anknytning till vatten och då i huvudsak våtmarksmiljöer. I dessa områdesbeskrivningar står det bland annat att bevarandet av våtmarker kräver att områdets hydrologi skyddas mot reglering. Inget av dessa områden ligger dock till så att vattenreglering utgör ett reellt hot mot riksintresset.

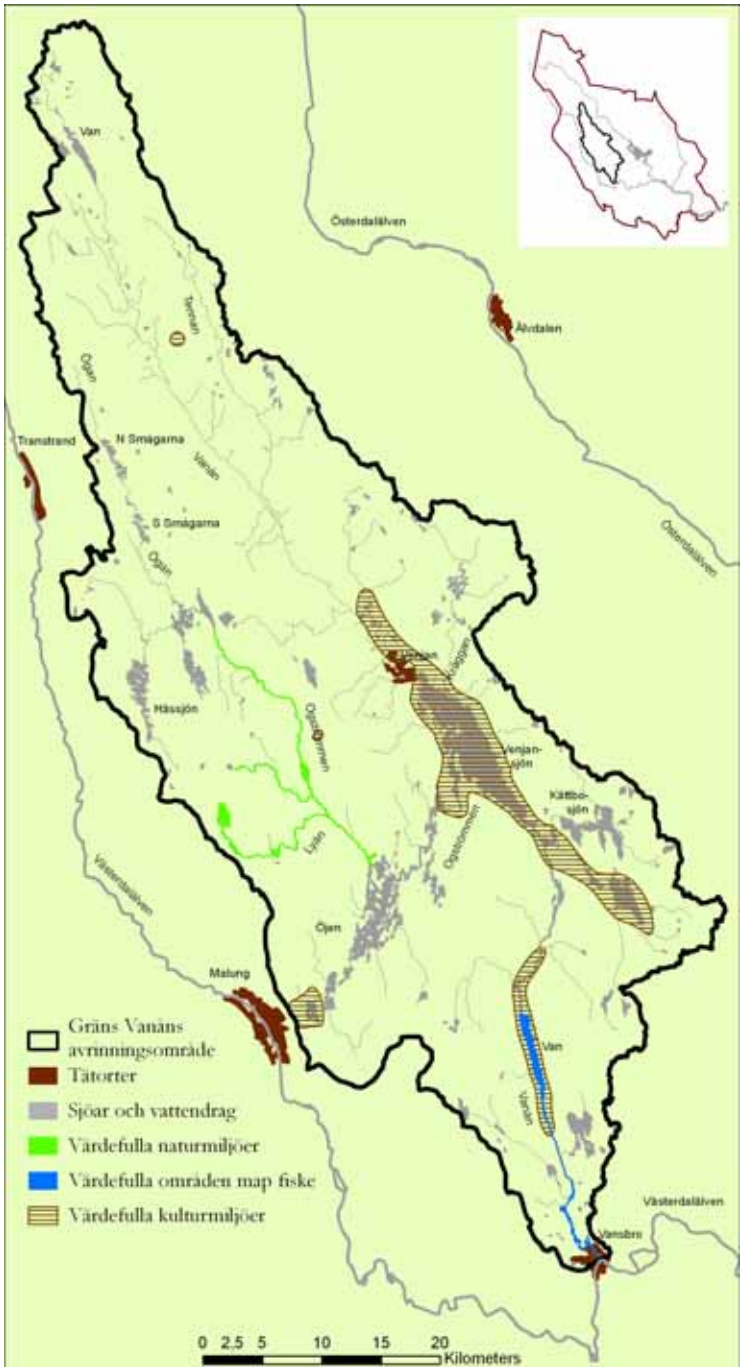


Figur 4.2. Riksintresseområden inom Vanåns avrinningsområde. Totalt 17 riksintressen finns inom området. Numreringen av områdena korresponderar med de nummer som områdena tilldelats i tabell 4.3.

4.4 Värdefulla vattenmiljöer

Vatten som är utpekade *Värdefulla vatten* är de vatten som omfattas av miljömålsarbetets delmål (Länsstyrelsen Dalarna, 2007). Ett utpekande som värdefullt vatten innebär inget formellt juridiskt skydd. Miljömålen ska dock beaktas vid allt länsstyrelsens arbete med prövningar och tillståndsgivning, liksom vid återställande åtgärdsarbete i vatten. Det innebär bland annat att vattenmiljöer som bedömts vara av nationellt eller regionalt värde ska prioriteras inom arbetet med skydd och restaurering. Speciellt avsatta medel för att främja detta åtgärdsarbete har tidigare administrerats av Naturvårdsverket.

Inom Vanåns avrinningsområde finns utpekade miljöer ur natur-, fiske och kulturmiljövårdsynpunkt (figur 4.3). I Vanåns nedre del överlappar vardera ett område som utpekats ur natur- och kultursynpunkt.



Figur 4.3. Värdefulla vattenmiljöer ur natur-, fiske- och kulturmiljövårdssynpunkt inom Vanåns avrinningsområde.

4.4.1. Värdefulla vatten med avseende på naturmiljöer

Ogströmmen uppströms sjön Öjen har pekats ut som ett *regionalt värdefullt vatten*. Vattendraget är ett större skogsvattendrag med varierande lugnvatten och forsar/strömvatten, som är påverkat av rensningar (se kapitel 5.1.2). En del av vad som tidigare varit sidofåror har även stängts av. Enstaka fynd av flodpärlmussla utgör kanske en restförekomst. Vattendraget är dock dåligt inventerat med avseende på flodpärlmussla. Flodpärlmussla förekommer även i de utpekande biflödena Lyån och Liss-Lyån (se kapitel 6.4).

4.4.2. Värdefulla vatten med avseende på fiske

Ur fiskesynpunkt har sjön Van och Vanån nedströms denna sjö utpekats som *nationellt värdefulla*. Området ingår i det stora utpekade objektet Västerdalälven, Görälven – Fulan. I detta område utgörs värdena av de rödlistade arterna flodpärlmussla och flodkräfta, men också storvuxen vandrande öring och ursprungliga harr- och rödingstammar.

4.4.3. Värdefulla områden med avseende på vattenanknutna kulturmiljöer

Kulturellt värdefulla miljöer i anslutning till vatten har utpekats i Vanåns dalgång nedströms inflödet från Bjorvasslan samt längs Drafsån och kring Hättsjön. Dessa områden är fornlämningsmiljöer som är typiska för en fångstkultur och, i området kring Drafsån och Venjassjön, även med inslag av boplatser från stenåldern.

4.5 Hotade arter

Inom avrinningsområdet förekommer som tidigare nämnts flodpärlmussla men också flodkräfta och utter. Flodpärlmussla har hittats i Ogströmmen, Lyån och Liss-Lyån. I samtliga fall har ingen reproduktion kunnat konstateras, då alla individer som hittats varit stora och gamla. Se även kapitel 6.4.

Enligt enkätsvar från fiskevårdsområdesföreningarna samt enligt elfiskeresultat visar att det finns flodkräfta i Vanån och ända upp till Kättbosjön samt ett bestånd i Hyttådran mellan Hättsjön och Tyngen. Just flodkräftan i Kättbosjön var huvudskälet till att kravet på fiskväg förbi dammen i sjön upphävdes (se kap 9.1.5). Vissa uppgifter gör dock gällande att det numera finns signalkräfta i Vanån nedströms Van vilket i så fall skulle innebära att flodkräftan längst ner i Vanån sannolikt inte finns kvar. Det finns också uppgifter på att det tidigare har funnits flodkräfta i Ogströmmen mellan Öjen och Ogsjön men inte heller dessa finns kvar idag.

Under mitten på 2000-talet gjorde Länsstyrelsen en länsinventering av utter och vid denna konstaterades förekomst av utter på ett 30-tal platser i Vanåns avrinningsområde. Från Vanån, mellan Van och Gävundsjön, ända upp till ganska små källflöden ovanför Hässjöån samt i Vanån och Tennån ovanför Venjansjön har spår efter utter konstaterats. Detta tyder på att utter förekommer i princip i hela avrinningsområdet där det finns strömmande vatten.

5. Vattenförvaltning – påverkansbeskrivning och nuvarande statusklassning enligt EU:s ramdirektiv för vatten

Svensk vattenförvaltning har sitt ursprung i ett EU-direktiv som beslutades 2000, och införlivades i svensk lagstiftning 2004. Tillämpningen innebär att man för alla vatten av allmän betydelse, så kallade *vattenförekomster*, ska nå *god ekologisk status* senast 2015, och att tillståndet i dessa vatten inte heller får försämras. Inom Vanåns vattensystem har 26 sjöar och 110 vattendragssträckor förklarats som ytvattenförekomster

Arbetet inom vattenförvaltningen pågår i sexårscykler och det åtgärdsprogram som gäller för denna innevarande cykel, 2010 – 2015, beslutades av vattenmyndigheterna i december 2009. Under 2007 och 2008 arbetade Länsstyrelsen med att preliminärt statusbedöma alla vattenförekomster i Dalarna. För att identifiera och gradera de problem som finns och kan tänkas förekomma i ytvatten har bedömningar utförts med avseende på ekologiskt tillstånd hos flera biologiska organismgrupper, försurande ämnen, näringsämnen, metaller samt fysiska ingrepp som vattenreglering, rensning och vandringshinder.

Dessa bedömningar har sedan sammanvägts och man har gjort en bedömning av samlad *ekologisk status*. Statusbedömningarna görs i fem klasser (i en fallande skala: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*), och för de vatten som bedöms inte uppnå minst *god ekologisk status* krävs enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) att ett åtgärdsprogram upprättas.

Enligt vattendirektivet är det i första hand biologiska kvalitetsfaktorer som ska styra bedömningen av *ekologisk status*. Eftersom biologiska underlag i dagsläget är bristfälliga eller saknas i de flesta vattenförekomster användes påverkansanalyser av fysiska förändringar som underlag för att göra en första preliminär statusbedömning.

På grund av att dataunderlaget och metoderna som användes vid bedömningen av *ekologisk status* år 2008 innehöll så många osäkerheter, tillämpades endast statusklasserna *måttlig* och *god ekologisk status*. Det viktiga var att identifiera vilka vatten som var i behov av förbättrande åtgärder (*måttlig ekologisk status*).

Antalet vatten som var i behov av förbättrande åtgärder (sämre än *måttlig ekologisk status*) bedömdes riskera att överskattas med den osäkra indikativa modellen. Därför sattes tröskelvärden för påverkan som var förhållandevis höga (bilaga 3) och detta i sin tur innebar sannolikt att antalet vatten med sämre än *god ekologisk status* istället underskattades något.

I de fall där det bedömts finnas tillräckligt biologiskt underlag har Länsstyrelsen gjort en expertbedömning av status i det vattnet med avseende på en eller flera biologiska kvalitetsfaktorer. Detta beskrivs under avsnitt 5.2.

Mer om enskilda vattenförekomsters miljöproblem, status och riskklassning samt motiveringar till dessa finns att läsa på VISS (www.viss.lst.se).

5.1. Bedömningsgrunder och den indikativa påverkansmodellen

Bedömningen av *ekologisk status* ska om möjligt utgå från biologiskt tillstånd. I brist på biologiska data användes bedömningar av fysiska förhållanden som indikation på *ekologisk status*. Fysiska ingrepp i form av dämning, vattenreglering och rensning har stor omfattning i Dalarna och bedöms i många fall utgöra betydande påverkan för vattenlevande organismer och organismsamhällen.

Graden av hydromorfologisk påverkan kan användas som indikation på att ett biologiskt organism-samhälle kan vara stört. Därför har bedömningsgrunder för hydromorfologisk

påverkan tagits fram av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2007). Bedömningsgrunderna kan användas för att beskriva och gradera hur fysiskt påverkat ett vatten är.

Liksom för biologiska förhållanden så saknas detaljerat dataunderlag för att tillämpa bedömningsgrundernas bedömningsmodell, för de flesta vatten i Dalarna. Denna situation är gemensam med större delen av norra Sverige.

En indikativ modell för att beskriva fysisk påverkan togs därför fram av Bottenhavets vattenmyndighet (Vattenmyndigheten Bottenviken, 2007, opubl.). Den använder mer av generella parametrar som kan indikera påverkan, exempelvis andel artificiell markanvändning i närmiljön och antalet korsningar mellan väg och vatten per km vattendrag. Dessa analyserades med hjälp av de digitala kartunderlag som länsstyrelserna har tillgång till. Resultaten från denna påverkansmodell låg sedan till grund för de flesta bedömningar av *ekologisk status* i norra Sverige.

De biologiska effekterna orsakade av fysisk påverkan kan dock vara mycket svåra att bedöma enbart utifrån fysiska förhållanden, eftersom förutsättningarna och graden av annan påverkan är mer eller mindre unika för varje vatten. Viss fysisk påverkan, som gör att *god hydromorfologisk status* inte uppnås, betyder inte automatiskt att det biologiska organismsamhället påverkas så mycket att inte *god ekologisk status* kan upprätthållas.

Bedömningen av *ekologisk status* baserades alltså på en indikativ modell för fysisk påverkan, vars resultat i sin tur användes för att indikera biologisk påverkan. För det enskilda vattnet innebar denna metod en mycket stor osäkerhet i bedömningen av ekologisk status. Dessutom pekade modellen ut ett mycket stort antal potentiellt påverkade vatten.

På grund av det stora antalet vatten som föll ut som potentiellt påverkade och den stora osäkerheten kring enskilda vatten, valde därför Länsstyrelsen Dalarna att tillämpa bedömningarna av *ekologisk status* enligt principen ”hellre fria än fälla”. Utgångspunkten för var att alla vatten tilldelades *god ekologisk status* om det inte fanns biologiska, kemiska eller hydromorfologiska dataunderlag som tydligt indikerade på motsatsen. Det vill säga, endast de med störst potentiell fysisk påverkan enligt modellen, tilldelades bedömningen *måttlig ekologisk status*.

Detta gjordes för att minska antalet felaktiga bedömningar där vatten tilldelas en *ekologisk status* sämre än *god*. Detta har istället troligen resulterat i att en del vatten felaktigt tilldelats *god ekologisk status* när dess egentliga okända tillstånd motsvarar en sämre klassning.

De lägsta nivåer av hydrologisk påverkan som sattes som tröskelvärden för att tilldela ett vatten *måttlig ekologisk status* överensstämmer ungefärligt med bedömningsgrundernas bedömningsnivå för *otillfredsställande hydromorfologisk status* (bilaga 3)

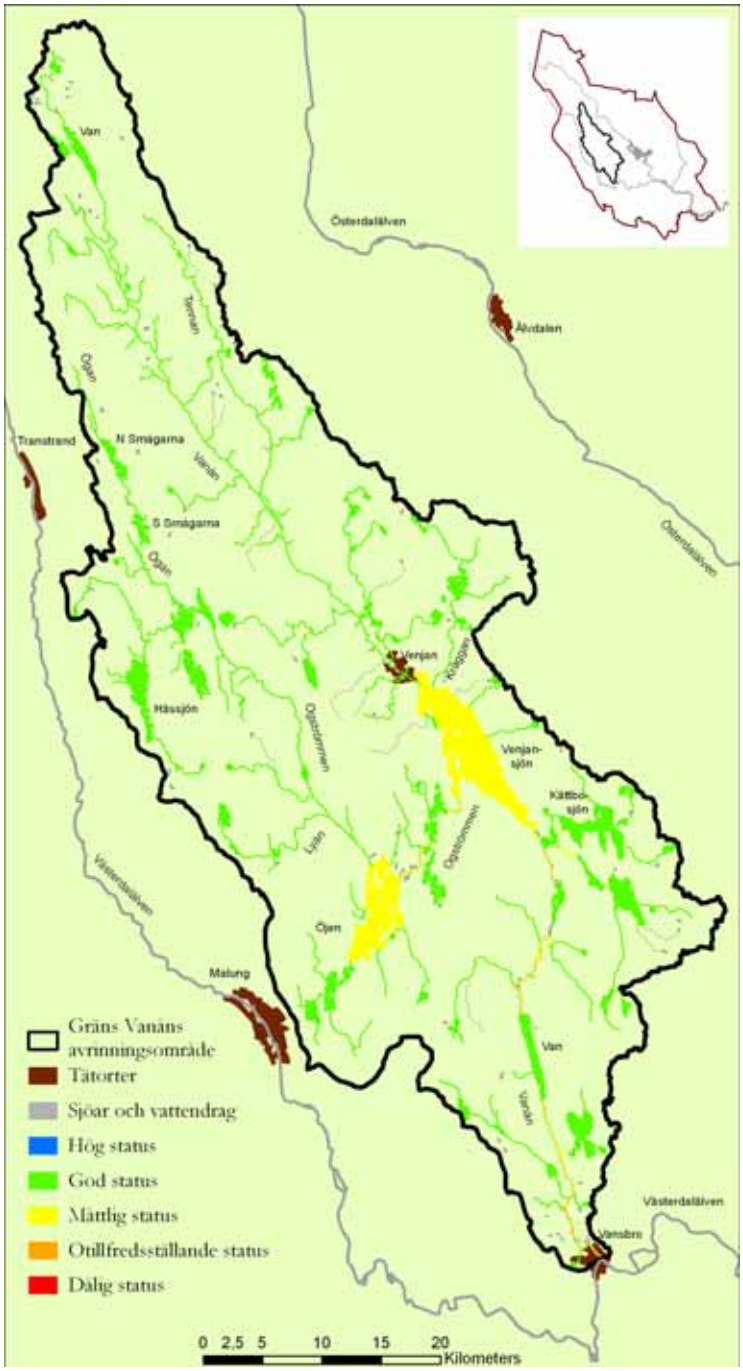
Kombinationer av olika påverkanstyper som skulle kunna ha samverkande effekter har inte beaktats vid bedömningen av *ekologisk status*. Det kan således finnas ett behov av att vidare utreda biologiska effekter även i en del av de vatten som tilldelades statusklass *god ekologisk status*.

5.1.1 Hydrologisk påverkan - reglering

Vanåns vattensystem är reglerat via dammar i Vanåns huvudfåra och i flera av biflödenas sjöutlopp. Vid den beräkning av regleringspåverkan som genomfördes i samband med bedömningen av *ekologisk status*, saknades uppgifter om regleringarnas omfattning för flera mindre regleringsdammar. Regleringen vid flertalet av dessa dammar antogs inte vara så kraftiga att de uppfyller de kriterier för hydrologisk påverkan som bedömdes sannolikt orsaka *måttlig* eller sämre *ekologisk status* (enl bilaga 3) Det betyder dock inte att regleringspåverkan vid dessa dammar inte orsakar betydande biologisk påverkan, bara att flertalet sannolikt inte tillhör de med störst påverkan.

De vatten inom Vanåns vattensystem som var eller är utsatt för så kraftig regleringspåverkan att de bedömdes ha *måttlig ekologisk status*, var sjöarna Öjen och Venjansjön samt vattendragens

huvudfåror nedströms dessa två sjöar. Även vattendragssträckorna närmast utloppet från ytterligare fyra mindre sjöar bedömdes vara så påverkade av reglering att de sannolikt inte uppnår *god ekologisk status* (figur 5.1).



Figur 5.1. Ekologisk status som den bedömts med avseende på regleringspåverkan inom Vanåns vattensystem, enligt bedömningsmetodik i bilaga 3.

5.1.2 Kontinuitetsförändringar – vandringshinder

Artificiella vandringshinder i vatten utgörs av mänskliga konstruktioner som hindrar vattenlevande djur att passera uppströms och i varierande grad även nedströms. Vandringshinder kan ha stora konsekvenser för arter som är beroende av att vandra mellan olika livsmiljöer för att

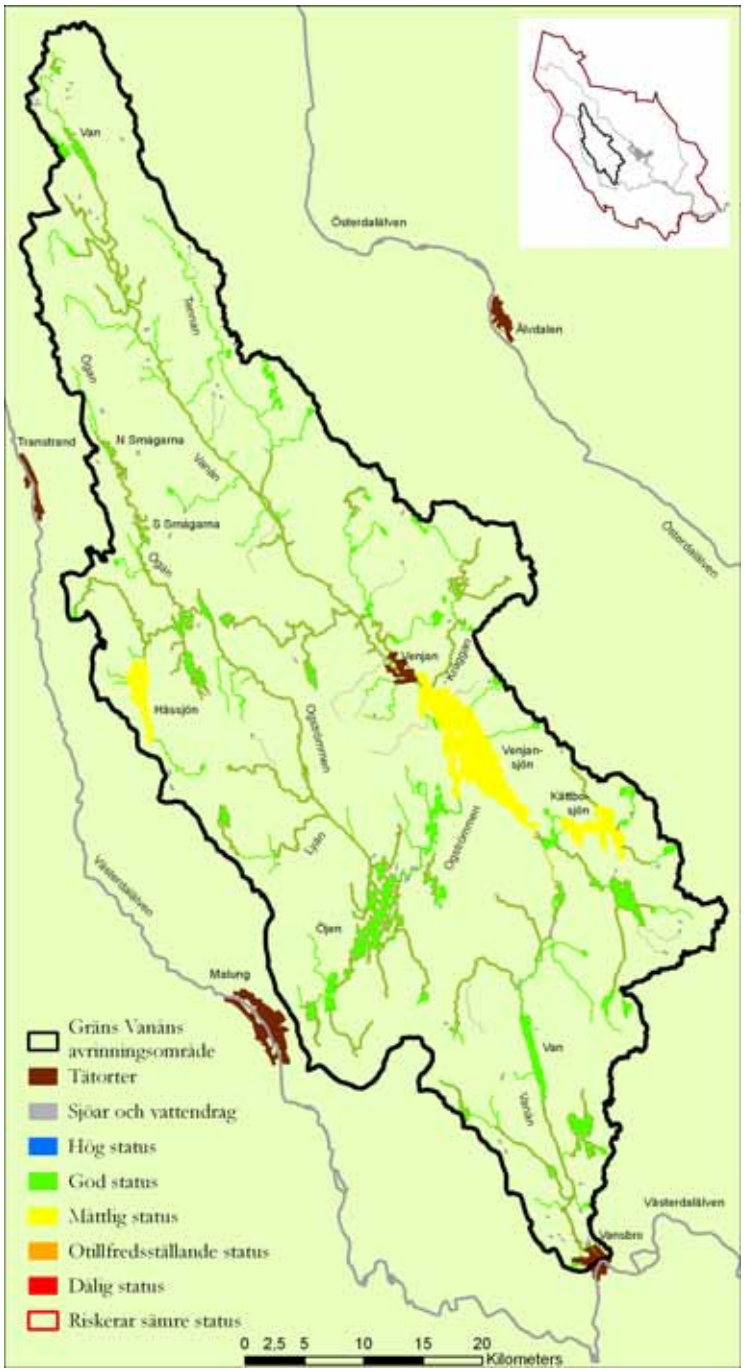
fullborda sin livscykel. Ett exempel på detta är sjölevande öring som måste vandra till ett vattendrag för att kunna fortplanta sig, och avkomman måste i sin tur kunna ta sig till sjön.

Det vanligaste artificiella vandringshindret i mindre vattendrag utgörs av vägtrummor vid väg/vattenkorsningar, som ibland ligger placerade på ett sådant sätt att de utgör hinder. Olika typer av dammkonstruktioner är också mycket vanliga i både mindre och större vatten och dessa utgör nästan alltid vandringshinder för de flesta vattenlevande organismer.

Enbart förekomsten av ett vandringshinder betyder dock inte nödvändigtvis en kraftig negativ påverkan på de vattenlevande djur som finns i anslutning till detta. För att bedöma graden av påverkan krävs kunskaper om vilka djur som har ett behov av att vandra i det aktuella vattendraget och bland annat hur detta behov ser ut på kort och lång sikt (ev genetiska effekter).

Eftersom vattenmyndighetens indikativa påverkansmodell för hydromorfologisk påverkan (Vattenmyndigheten Bottenviken 2007, opubl) endast indikerar risk för påverkan, bedömde länsstyrelsen Dalarna att denna var för osäker för att med föreslagna bedömningsgränser kunna användas för bedömning av *ekologisk status* i enskilda fall. Endast de vatten där vandringshinder bedömdes orsaka kraftigt försämrade förutsättningar för vandrande öring, tilldelades klassningen *måttlig* (sämre än god) *ekologisk status*. Bilaga 3 beskriver bedömningsförfarandet mer i detalj. De förekomster som enligt den indikativa modellen fått måttlig status har istället bedömts *riskera att inte uppnå god ekologisk status*

Inom Vanåns vattensystem bedömdes tre sjöar; Venjansjön, Hässjön och Kättbosjön, samt Vanån mellan Venjansjön och Gävunda kraftverk, vara så kraftigt påverkat av vandringshinder för vandrande öring att *ekologisk status* inte bedömdes uppnå statusklassen *god*. Antalet vatten som *riskerar att inte uppnå god ekologisk status* är dock betydligt fler (figur 5.2).



Figur 5.2. Ekologisk status som den bedömts med avseende på påverkan från vandringshinder inom Vanåns vattensystem, enligt bedömningsmetodik i bilaga 3. Observera att vattendrag som bedömts riskera att inte uppnå god ekologisk status motsvarar måttlig eller sämre kontinuitetsstatus enligt indikativa modellen (Vattenmyndigheten Bottenviken 2007, opubl).

5.1.3 Morfologisk påverkan (rensning)

Morfologisk påverkan utgörs av olika typer av fysiska förändringar av sjöar och vattendrags utseende. Det kan röra sig om rätning, rensning, kulvertering, muddring, omledning, pirar, etc.

För Dalarnas del utgör den mest omfattande morfologiska påverkan som påträffas från rensning, som till allra största delen härrör från flottledsepoken och de ingrepp som utfördes under denna. Även i anslutning till dammar och vattenkraftverk genomförs rensningar och muddringar, men

dessa är ofta begränsade till anläggningens direkta närhet nedströms för att vinna fallhöjd eller förbättra avbördningskapaciteten (figur 5.3).

Figur 5.3. Exempel på kraftig rensning i Vanån direkt nedströms Gävunda kraftverk.

Underlagsdata från andra typer av fysiska ingrepp i Dalarna (muddring, rätning, kulvertering, etc) saknas till stor del. Statusbedömningarna med avseende på morfologisk påverkan utgår därför helt och hållet från uppgifter om flottleder. I princip utgick de genomförda bedömningarna från att alla flottleder som inte restaurerats med avseende på dessa ingrepp, sannolikt inte uppnår *god ekologisk status*. En mer detaljerad beskrivning om den preliminära klassningen med avseende på rensning finns redovisad i bilaga 3.

Även denna bedömningsmetod är mycket osäker när det gäller att uttala sig om dess verkliga effekt på de biologiska organismsamhällena och de statusbedömningar som gjordes år 2008. Eftersom flottning har bedrivits i de flesta stora och medelstora vattendrag inom Vanåns vattensystem, gjordes bedömningen att dessa sannolikt inte uppnår *god ekologisk status* (figur 5.4).

Figur 5.4. Ekologisk status som den bedömts med avseende på rensningspåverkan inom Vanåns vattensystem, enligt bedömningsmetodik i bilaga 3.

År 2010 genomfördes en detaljerad inventering av rensningspåverkan för stora delar av Vanåns huvudfåra, Ogströmmen och Tennan, inom Vanåns vattensystem (se figur 5.8, kap 5.7.2). Detta har gett ett mycket bättre underlag för att bedöma graden av fysisk rensningspåverkan, vilket ännu inte gjorts. Dessa data kommer dock fortfarande vara svåra att översätta till biologiska effekter.

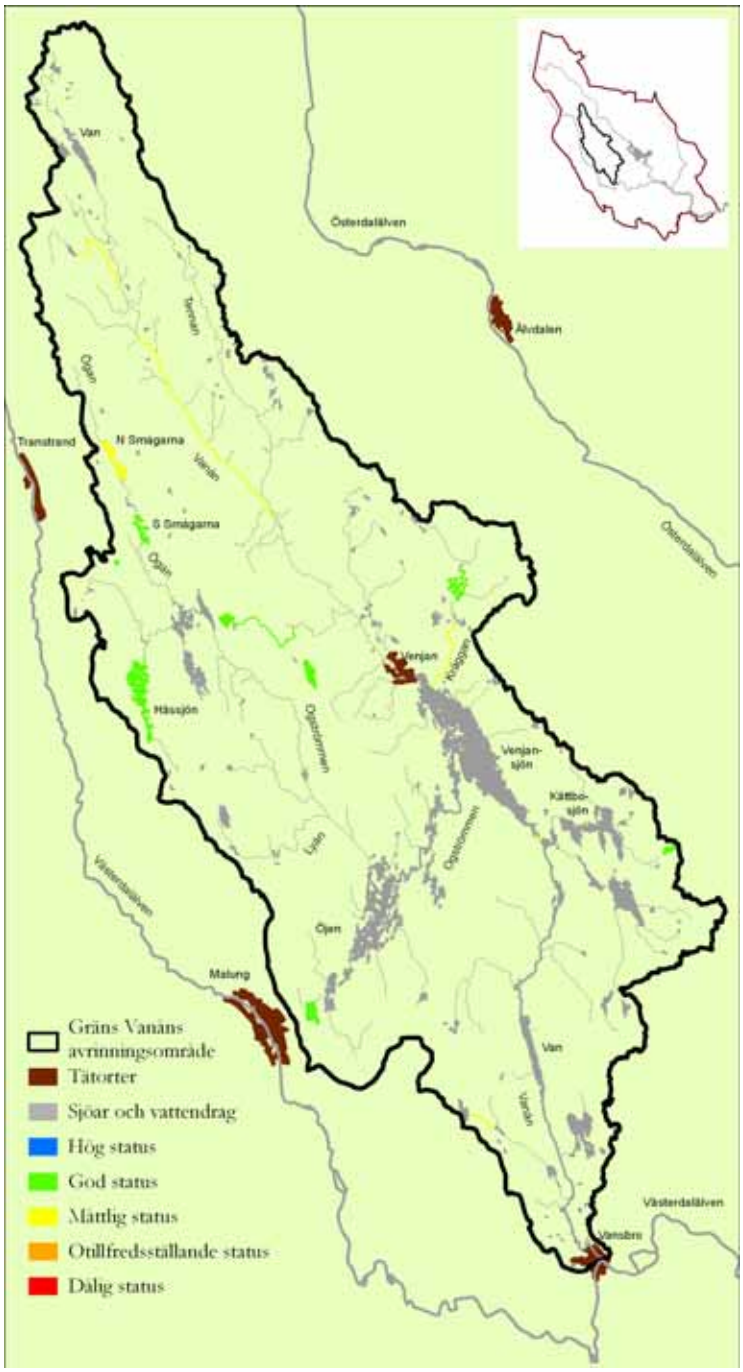
5.2 Status med avseende på biologiska kvalitetsfaktorer

Naturvårdsverket har låtit ta fram bedömningsgrunder som ska hjälpa till att bedöma de biologiska kvalitetsfaktorerna beräknas genom uträkning av diverse index (Beier m fl 2007, Holmgren m fl 2007, Naturvårdsverket 2007, Johnson & Goedkoop 2006, Willén 2007).

Tillförlitligheten av dessa är låg och mycket varierande, vilket utvärderats i en tidigare länsstyrelserapport (Haglund m.fl. 2010). Länsstyrelsen Dalarna valde därför att göra expertbedömningar med visst stöd av bedömningsgrunderna vid statusklassificeringen av de vatten för vilka tillräckligt biologiskt dataunderlag ansågs föreligga.

Biologiska data som kan användas för att bedöma *ekologisk status* är för Dalarna ofta gles, heterogen och/eller med risk att vara inaktuella (så gamla att förhållandena riskerar att ha förändrats). När det gäller bottenfauna och växtplankton är det bara Venjansjön där det finns dataunderlag som kunnat användas till en preliminär statusbedömning. För vattenväxter finns inventeringsdata endast från Kvåden. *Makrofytstatus* bedömdes här vara *god* (Carlsson & Andersson 2008). *Växtplanktonstatus* i Venjansjön bedömdes vara *god*, medan sjöns *bottenfaunastatus* bedömdes vara *måttlig* (Haglund m.fl. 2010).

För fisk finns relativt gott om mätdata (se kap 6.2, figur 6.2). Materialet är dock heterogent och endast i några fall bedömdes det kunna användas för bedömningar av fiskstatus. Totalt sex sjöar och lika många vattendragssträckor bedömdes med avseende på fisk. En av sjöarna bedömdes inte uppnå *god fiskstatus* och för vattendragen var förhållandet det omvända, endast en vattendragssträcka av de sex bedömdes uppnå *god fiskstatus* (figur 5.5).



Figur 5.5. Ekologisk status som den bedömts med avseende på fisk, inom Vanåns vattensystem.

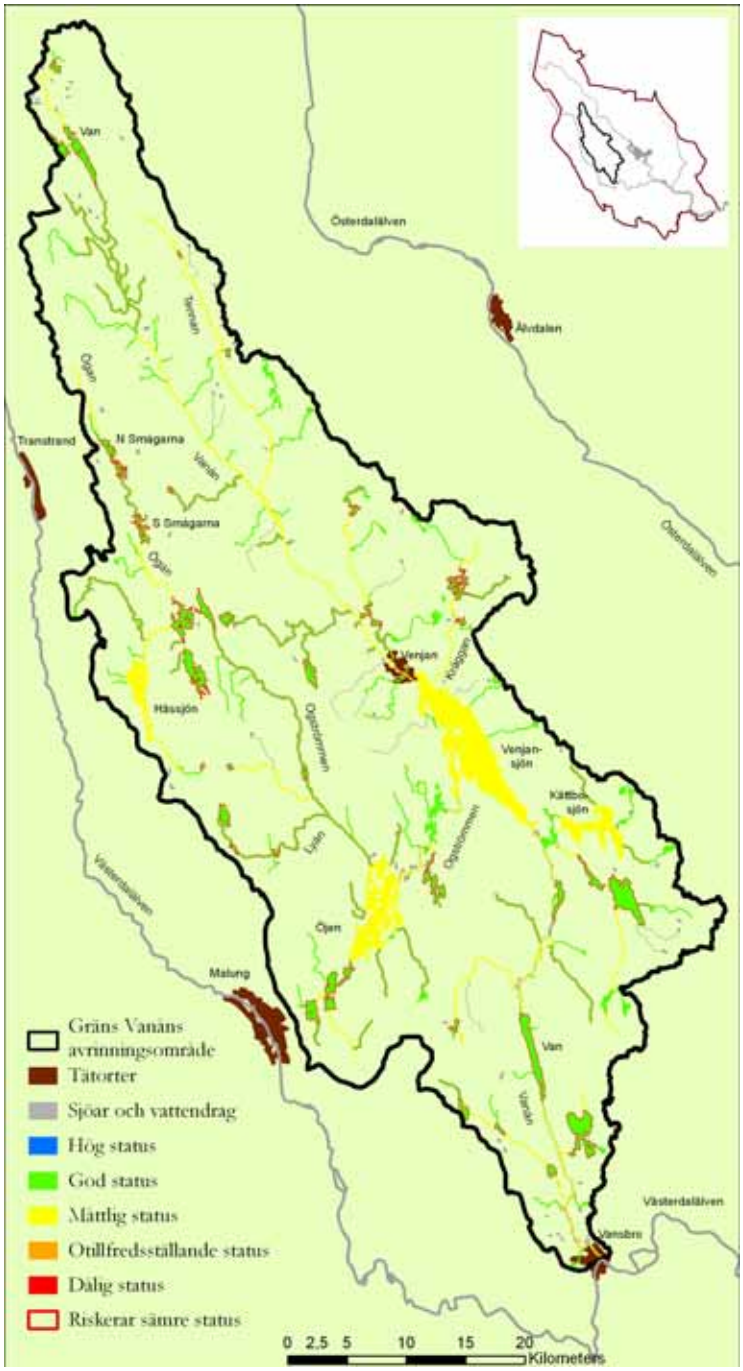
5.3 Samlad ekologisk status

Den sammanvägda bedömningen av *ekologisk status* för ett vatten ska i första hand utgå från bedömningar av biologiska kvalitetsfaktorer. I brist på biologiska bedömningar från många vatten i Dalarna, användes hydromorfologiska bedömningar enligt påverkansmodell (ovan) som ett stöd för att sätta *ekologisk status*. Den sämsta bedömningen av biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer var normalt den statusklass som likställdes med *ekologisk status*. Undantag gjordes för några ”sämre-än-god-status-bedömningar” av biologiska kvalitetsfaktorer där ingen yttre påverkan kunnat identifieras eller påvisas.

I dessa fall sattes *god ekologisk status*, men att vattenförekomsten *riskerar att inte uppnå god ekologisk status*, som innebär att det kan finnas okänd påverkan som gör att vattnet riskerar att inte uppnå

god status till målåret, vanligtvis 2015. Denna riskbedömning har även använts i de fall den indikativa påverkansmodellen (Vattenmyndigheten Bottenviken, 2007, opubl.) indikerat sämre än god status, men där länsstyrelsen gjort bedömningen *god ekologisk status*.

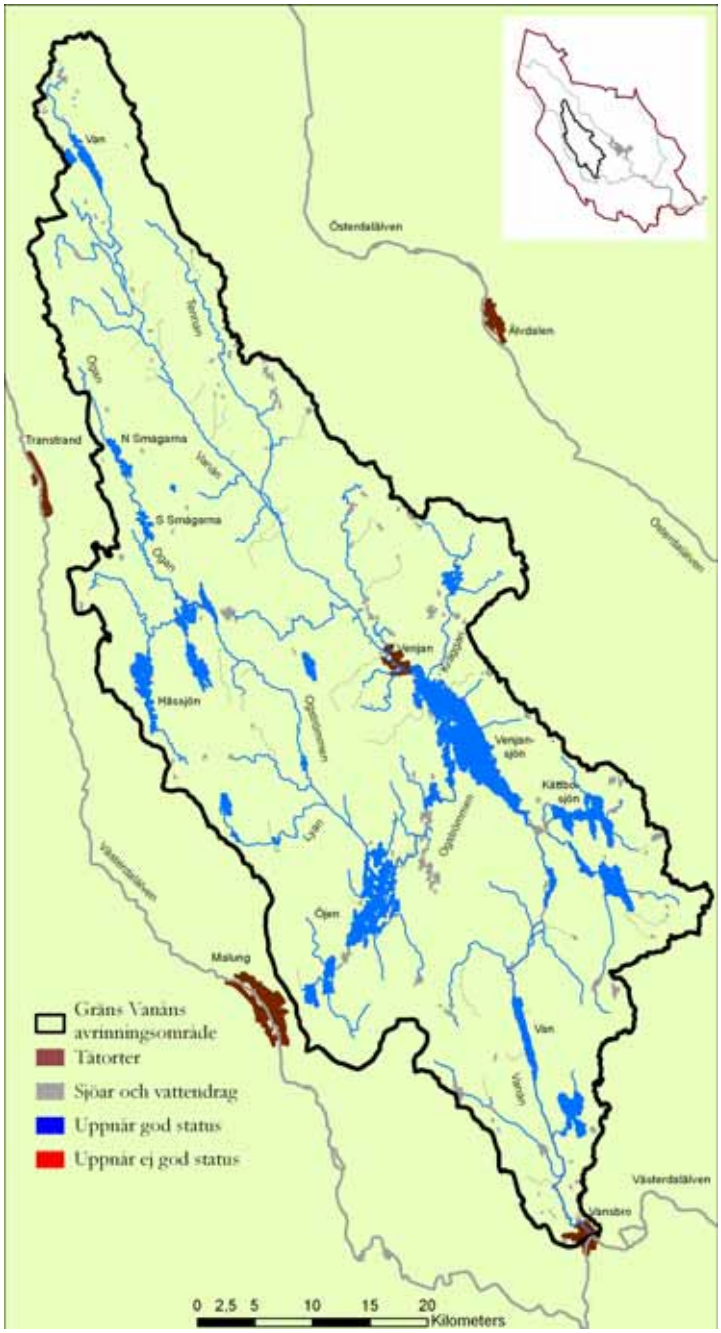
För de vatten inom Vanåns vattensystem som inte uppnår *god ekologisk status* (se figur 5.6) är det i första hand flottledsrensning som är orsaken för vattendragen medan det för sjöar främst är reglerings- och vandringshindersproblematiken. Vad gäller de förekomster som *riskerar att inte uppnå god ekologisk status* är det framför allt vandringshinder i form av dammar och vägtrummor som är orsaken till bedömningen.



Figur 5.6. Bedömning av sammanvägd ekologisk status i sjöar och vattendrag och -av vatten som riskerar att inte uppnå god ekologisk status, inom Vanåns vattensystem.

5.4 Kemisk status

Begreppet kemisk status omfattar de så kallade prioriterade ämnena. Prioriterade ämnen är organiska miljögifter och tungmetaller för vilka det i dagsläget finns EU-gemensamma miljökvalitetsnormer. I bilaga 4 finns en förteckning över dessa prioriterade ämnen. *God kemisk status* innebär alltså att dessa ämnen inte får överskrida EU-gemensamma tröskelvärden. Den klassgräns (20 µg/kg) för kvicksilver i biota som anges i grundvattendirektivet (2008/105/EG), som även tar hänsyn till risk för effekter på organismer högre upp i näringskedjan, bedöms överskridas i samtliga vattenförekomster i hela landet (även längs kusten). Detta gränsvärde ligger så lågt att det i princip inte finns en vattenförekomst i hela Sverige som uppvisar halter som är lägre (Vattenmyndigheten Bottenviken, 2010). För att undvika att problemen med kvicksilver inte överskuggar andra miljögiftsproblem redovisas kemisk status nationellt både med och utan kvicksilver. För Vanåns avrinningsområde visas bara kemisk status utan kvicksilver (figur 5.7).



Figur 5.7. Kemisk status, exklusive kvicksilver, inom Vanåns vattensystem.

5.5 KMV – Kraftigt modifierade vatten

Vissa vatten bedöms vara *kraftigt modifierade vattenförekomster* (KMV). Grundkriterierna för att ett vatten ska klassas som KMV, är att de inte uppnår *god ekologisk status* på grund av hydromorfologisk påverkan och att verksamheten som orsakar denna påverkan bedöms vara så samhällsnyttig att de får undantas från kravet på att *god ekologisk status* ska uppnås.

I de flesta fall är det påverkan från reglerings- och vattenkraftsverksamhet som gör att ett vatten kan klassas som KMV. Hamnar och stenskodda stränder i städer är exempel på andra situationer där KMV-klassning kan komma i fråga.

Ett KMV-utpekande innebär att något lägre krav på åtgärder kan ställas. Den stora skillnaden gentemot andra vattenförekomster är att *god ekologisk status* inte behöver uppnås. Dessa vatten är dock inte befriade från åtgärder som kan förbättra ekologisk och kemisk status. I stället för *god ekologisk status* ska *god ekologisk potential* uppnås. Nivån på denna potential ska sättas utifrån den maximala ”ekologiska nivå” som kan nås med åtgärder som kan utföras utan att det på ett ”betydande sätt” påverkar verksamheten negativt. Exakt vad detta innebär är ännu inte utrett eller beslutat av centrala myndigheter.

Kriterierna för utpekande till KMV sätts av vattenmyndigheterna och varierar lite mellan olika vattendistrikt, men generellt gäller att det är verksamheter i stora vattendrag, stora sjöar eller sjöar som tillkommit genom dämning. Stor regleringsamplitud (>3 m), eller förekomst av nolltappning eller permanent torrlagda vattendragssträckor (se bilaga 5) är några exempel på kriterier som Bottenhavets vattendistrikt använt för att ta fram de vatten som anses vara kraftigt modifierade.

Inom Vanåns vattensystem har Venjansjön och Öjen utpekats som KMV-objekt. Inom hela Dalälven vattensystem har totalt 17 vatten utpekats som KMV. På grund av bristande underlag finns även en kategori vatten som placerats för vidare utredning för att senare kanske utpekas som KMV. Dessa kallas för preliminärt kraftigt modifierade vatten (pKMV). Inom Vanåns vattensystem är det 2 sjöar och 15 vattendrag som uppfyller kriterierna för pKMV (se bilaga 5).

5.6 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) beskriver den lägsta godtagbara miljökvaliteten inom ett definierat område och baseras på EU-direktiv (SFS 2004:660). Även om drygt 4000 yt- och grundvatten har ingått i bedömningen av ekologisk och kemisk status i Dalarna så kommer inte alla dessa att omfattas av normerna. Det är endast de sjöar, vattendrag och grundvatten som identifierats som *vattenförekomster* som omfattas av miljökvalitetsnormer. Inom Vanåns vattensystem finns 26 sjö- respektive 110 vattendrags-vattenförekomster.

Av sjöar och vattendrag är det enligt Bottenhavets vattenmyndighet följande kriterier som gäller för att ett vatten ska identifieras som vattenförekomst:

- Sjöar större än 1 km^2
- Vattendrag vars avrinningsområde är större än 10 km^2
- Skyddade vatten enligt annat EU-direktiv
- Regionalt eller nationellt värdefulla vatten
- Vatten med verifierat sämre status än god

Generellt utgår miljökvalitetsnormerna ifrån att *kemisk* och *ekologisk status* inte får vara sämre än *god*, och att tillstånd/status inte får försämras. För vissa vatten, främst inom skyddade områden, kan normerna sättas till *hög ekologisk/kemisk status*. För vatten som omfattas av

miljökvalitetsnormer gäller att dessa ska nå normnivån *god* eller *hög* status senast till år 2015, eller bibehålla denna nivå om den redan är uppnådd.

Det finns dock undantag från kravet att uppnå *god ekologisk status* senast 2015. I vissa fall medges *mindre stränga kvalitetskrav* eller *tidsfrist*. Anledningen till undantag med sänkta krav kan vara att det är tekniskt eller ekonomiskt orimligt att genomföra åtgärder, eller att förhållandena är sådana att gränsvärden överskrids trots att det inte finns någon påverkanskälla. Undantag med tidsfrist till 2021 eller 2027 kan ges för vatten där det exempelvis krävs ytterligare undersökningar av vattnen, där orsaken till problemen är inte alltid kända eller att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade eller att det tar tid innan en åtgärd får effekt.

Samtliga vattenförekomster i Vanåns avrinningsområde som har tilldelats bedömningen måttlig *ekologisk status* eller sämre har medgivits undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet *god ekologisk status*. Motiveringen till given tidsfrist är att det bedöms vara ekonomiskt orimligt och/eller tekniskt omöjligt att vidta de åtgärder som skulle behövas för att uppnå *god ekologisk status* 2015.

För de vatten som utpekats som KMV har miljökvalitetsnormen satts till *god ekologisk potential* som ska nås senast år 2021. Även dessa har alltså fått en tidsfrist ytterligare en sexårscykel.

5.7 Inventeringar av fysiska strukturer

Länsstyrelsen har under 2000-talet genomfört ett flertal inventeringar av fysiska strukturer som kan utgöra biologisk påverkan i vattenmiljöer. Dessa har omfattat olika typer av rensningspåverkan och strukturer som kan utgöra vandringshinder, däribland regleringsdammar. Inventeringsinsatserna har fokuserats till vissa avgränsade vattensystem. Nedan beskrivs de inventeringar av fysiskt påverkande strukturer som berört Vanåns vattensystem.

5.7.1 Dammar

Kunskapen om dammar, regleringsdammar och andra, har varit och är delvis fortfarande mycket bristfällig i Dalarna. Totalt finns i nuläget ca 1 200 registrerade dammlägen inom länet. Under flera av de senaste åren har därför ett stort antal dammar besökts och dokumenterats. I ett första skede samlades enklare fältuppgifter in och varje besökt damm fotograferades. Fältdata som samlades in kunde exempelvis vara uppgifter om vad dammen används till eller om den t ex är förfallen/utriven. I ett senare, fortfarande pågående skede har uppgifter om fysiska dammegenskaper, ägare och regleringsrutiner samlats in.

Detta projekt är ytterligare ett sätt som kompletterande uppgifter om dammar samlats in på. Inom Vanåns vattensystem finns 54 dammlägen, varav åtminstone 19 används eller kan användas för regleringsändamål (se även kap 9).

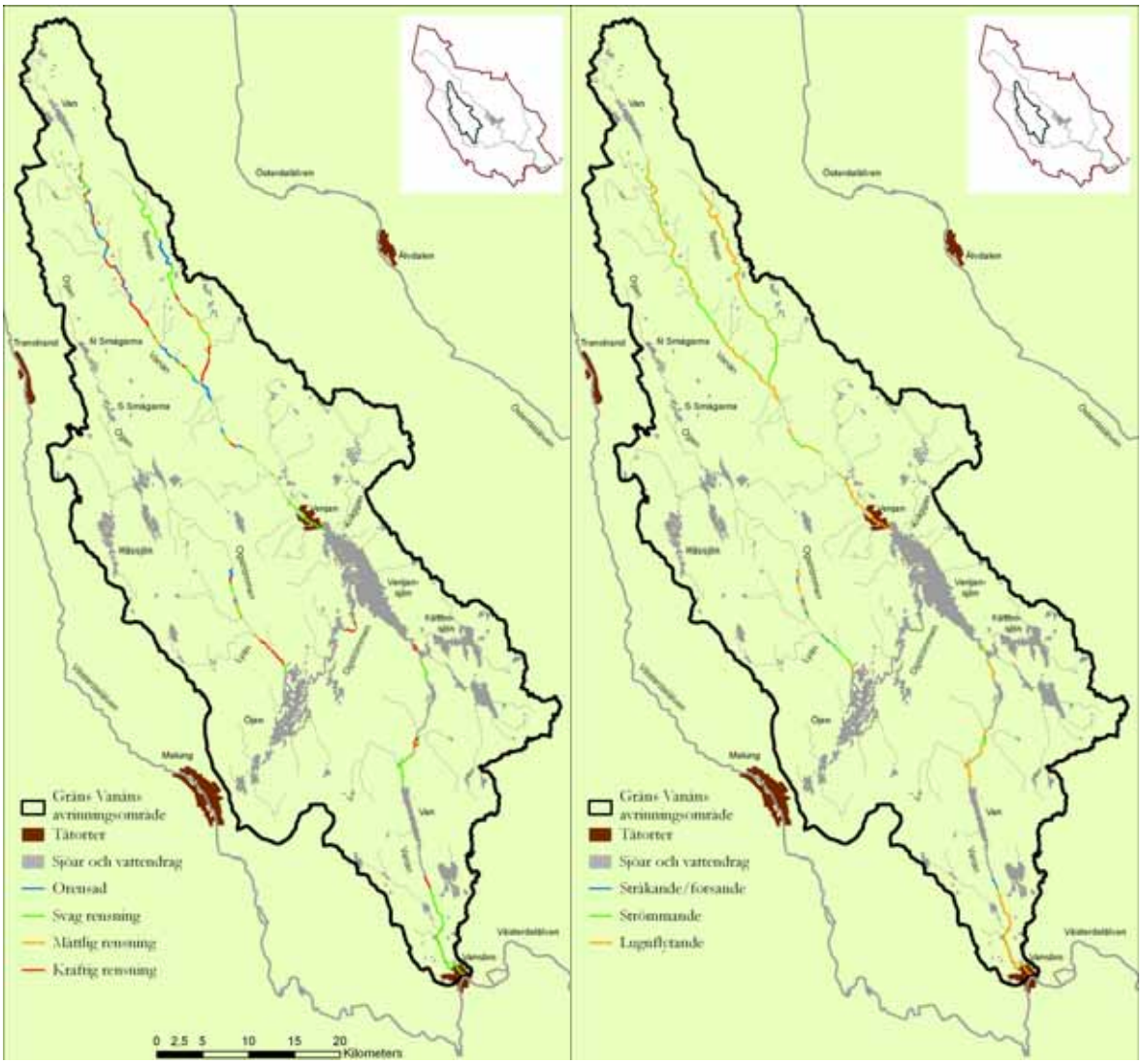
5.7.2 Rensningar

Uppgifter om vilka vattendrag som använts som flottleder har, som beskrivits ovan, använts tämligen schablonmässigt för att indikera rensningspåverkan och vid bedömning av hydromorfologisk och *ekologisk status* i vattendrag. Som ett led i att verifiera dessa bedömningar har detaljerade inventeringar av faktisk rensningspåverkan påbörjats och genomförts under åren 2008 – 2010.

Inventerarna har vandrat längs vattendragen och bedömt bland annat rensningspåverkan och strömningsförhållanden (Rönnegård 2010). Bedömda sträckor avgränsades i fält med GPS och data överförs sedan till ett detaljerat GIS-skikt baserat på den digitala fastighetskartan. Detta ger en mycket hög spatial upplösning och kvantitativ detaljeringsgrad på inventeringsuppgifterna.

Stora delar av Vanåsystemets större vattendrag inventerades på detta sätt under sommaren 2010. Inventeringarna visar att en stor del av de inventerade vattendragssträckorna är rensade i

varierande grad (figur 5.8). Kraftig rensningspåverkan förkommer vid till synes liten andel av vattendragen. Detta är delvis missvisande, eftersom dessa sträckor till största delen utgörs av lugnflytande vatten där behovet av rensning inte varit lika stort. Det är strömmande och forsande vattenbiotoperna som innehåller de organismsamhällen som är mest känsliga för påverkan, och dessa är nästan samtliga måttligt till kraftigt påverkande av rensning i de vattendrag som inventeras.



Figur 5.8. Rensnings- respektive strömförhållanden inom Vanåns vattensystem, efter inventering utförd 2010.

5.7.3 Vandringshinder

Länsstyrelsen i Dalarna har under perioden 2002 – 2007 genomfört stora insatser för att kartlägga vandringshinder i vattendrag, flest vägtrummor men även dammar. Inom Vanåns vattensystem genomfördes 2003 en inventering av vandringshinder inom Ogströmmens vattensystem. Vid denna konstaterades totalt 27 vandringshinder för vattenlevande djur där övervägande delen (19 st) utgjordes av dammar eller rester efter dammar. Övriga hinder utgjordes av vägtrummor samt ett naturligt vandringshinder.

Vid inventeringen av rensningspåverkan år 2010 i Vanån registrerades inga vandringshinder utöver de två dammarna i Gävunda och i utloppet av Venjansjön. Vid Vanåns inlopp till Venjansjön sitter en konstgjord tröskel som kan blåsas upp för att bibehålla vattennivån i ån

uppströms vid de tillfällen som sjöns sänks av. Denna kan under vissa tider på året också utgöra ett hinder för vandring.

6. Sammanställning av kemiska och biologiska undersökningar

Ett stort antal kemiska och biologiska undersökningar och mätningar har genomförts i sjöarna och vattendragen som tillhör Vanåns vattensystem. Insamlade data har dock många gånger ett mycket brokigt utseende och ursprung. Uppgifterna har samlats in spritt över flera årtionden i varierande syfte, med olika kvalitet och med en ibland ojämn rumslig fördelning. Följande kapitel har försökt att beskriva och sammanställa vilka mätningar som gjorts och var, samt sammanfattande beskriva aktualitet och de stora mönstren i den information som samlats in.

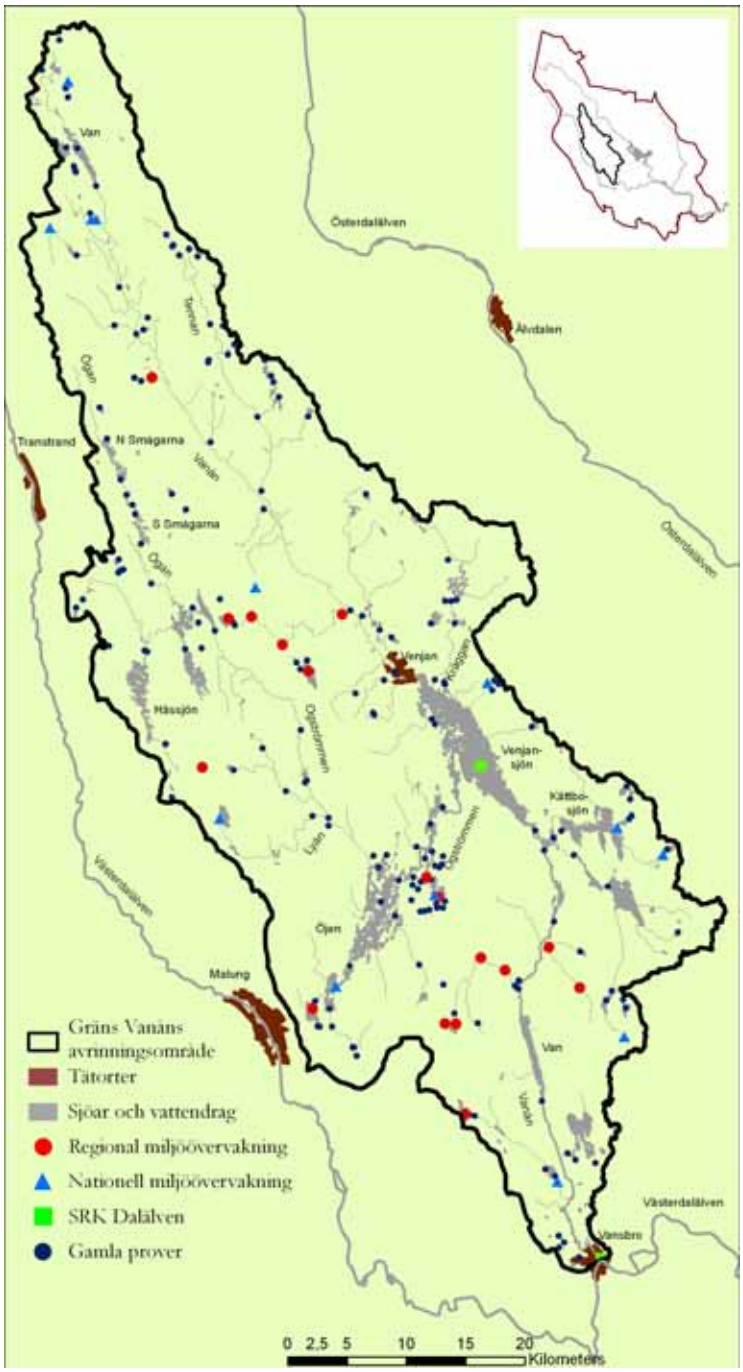
6.1 Vattenkemi

Vattenkemiska prover hör till den kategori prover som samlats in mest omfattande, både till antal lokaler och antal enskilda prov, inom Vanåns vattensystem. Detta beror på att det i området förekommer flera typer av övervakning och uppföljning. Bland annat ingår ett flertal sjöar och vattendrag i nationella och regionala miljöövervaknings eller recipientprogram av sjöar som genomförs. I området förekommer även en viss försurningspåverkan med åtgärdande kalkningsverksamhet och dess kemiska uppföljning.

6.1.1 Metadata

Totalt har vattenkemiska prover tagits på 220 platser inom Vanåns tillrinningsområde (figur 6.1). Av dessa har 54 provtagits vid fler än 10 tillfällen och 89 har bara besökts vid endast ett tillfälle. I skrivande stund finns 32 provpunkter som ingår i löpande provtagningsprogram och därmed provtas regelbundet. Det är inom den samordnade recipientkontrollen (SRK), den nationella miljöövervakningen (NMÖ) samt inom den regionala miljöövervakningen (RMÖ).

Prover tagna inom kalkningseffektuppföljningen, som är en del av RMÖ, har nästan uteslutande analyserats med avseende på sk basparametrar, dvs pH, konduktivitet, alkalinitet och färg. Inom övriga program analyseras ytterligare parametrar såsom jonbalans och närsalter samt i vissa fall även metaller.



Figur 6.1. Provtagningsstationer där det utförs (pågående program) eller har utförts vattenkemisk provtagning inom Vanåns vattensystem.

6.1.2 Övergripande redovisning av resultat

Av den provtagning som genomförts i området finns inget som indikerar höga halter av varken metaller eller näringsämnen med ett undantag. I Öjen har låga syrgashalter uppmätts vilket skulle kunna tyda på en förhöjd näringsbelastning. Detta kommer att undersökas närmare inom ramen för vattenförvaltnings-arbetet.

Som nämnts ovan förekommer en del kalkning i avrinningsområdet, även om den verksamheten trappats ned ganska mycket under de senaste 10 åren. Idag är det vattendragen Bjorvasslan och Lödran som kalkas i störst omfattning. I figur 3.2 ovan, som visar bergarterna i avrinningsområdet får man en ganska bra bild över var kalkningsinsatserna gjorts. Det mesta är

och har varit i de områden längs själva Vanån där de sura och svårvittrade bergarterna sandsten och granit dominerar.

I mitten av 1990-talet gjordes en surstötsinventering i länet varav tre vattendrag i området undersöktes, Acktjärnsbäcken, Tennan och Lervällan. Då togs prover mer frekvent under vårfloden samt under höga höstflöden. Detta visade på typiskt norrländska förhållanden där pH sjunker så fort vattenflödet ökar framför allt under våren men även vid kraftiga höstregn.

6.2. Fisk och kräftor

Vanåns vattensystem har undersökts relativt omfattande med avseende på fisk (figur 6.2). Tre typer av undersökningar har genomförts; elprovfiske i rinnande vatten, nätprovfiske i sjöar, samt en omfattande enkätundersökning. Provfiske möjliggör att kvantitativt få en uppfattning om mängd av fisk och mängdsammansättning av olika arter. Den senare metoden enbart för att kartlägga förekommande fiskarters utbredning.

6.2.1 Metadata fisk

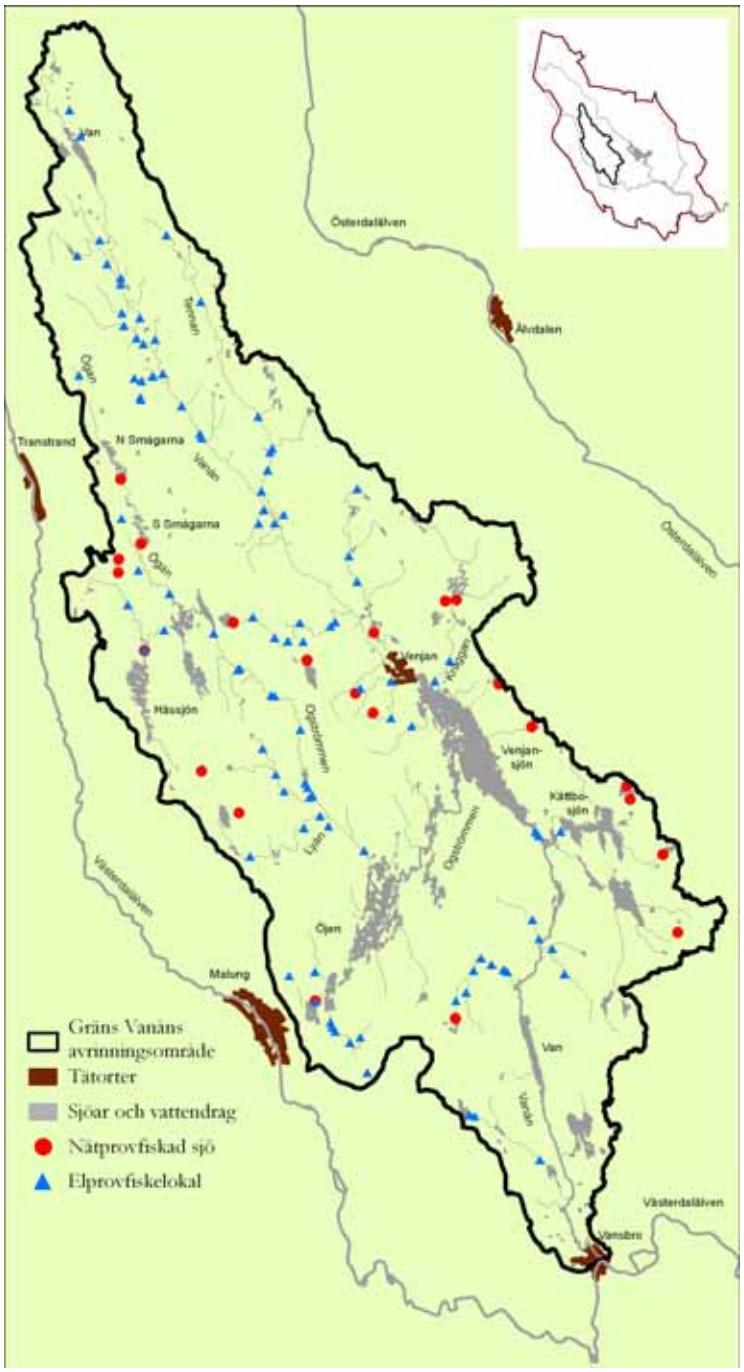
En *enkätundersökning* som efterfrågade förekomstuppgifter för fisk i sjöar och vattendrag genomfördes år 2006 av länsstyrelsen (Lundvall *in prep*). Den omfattade större delen av Dalarnas län och inom det område som undersöktes, alla sjöar >5 ha och vattendrag med >ca 10 km^2 avrinningsområde (figur 6.2).

Totalt inkom enkät uppgifter från 177 sjöar och 125 vattendrag, vilket motsvarar svarsfrekvenser på 97 % respektive 65 %. Enkätundersökningens tillförlitlighet har visat sig vara god och i genomsnitt kunnat påvisa ca 75 - 80 % av förekommande arter i sjöar (Lundvall *in prep*). Enkätuppgifterna har dessutom kompletterats med förekomstdata som erhållits vid provfiske och andra källor. Detta innebär att kunskapen om förekommande arter inom Vanåns vattensystem och övriga Dalarna bedöms vara mycket god.

Nätprovfiske i sjöar utförs med s k översiktsnät som innehåller många olika maskstorlekar i varje nät. Flera nät placeras spridda i samtliga förekommande djupnivåer enligt föreskriven metodik (Kinnerbäck 2001). Resultat från nätprovfiske ger sammanfattande bild av hela sjön. Information som erhålls är bl a om förekommande arter, totalmängd fisk, mängdförhållanden mellan arter, samt individernas storleksfördelning inom fiskbeståndet.

Det är dock inte alltid nätprovfiskeundersökningarna följer standardutförandet. Det är därför viktigt vid användandet av redan befintliga data, att förvissa sig om vilken kvalitet data har och vilken kvalitet som erfordras för de syften som finns i det specifika fallet. Vanligen fångas ca 80 % av förekommande fiskarter vid standardiserat nätprovfiske (Lundvall *in prep*).

Inom Vanåns vattensystem har 22 sjöar undersökts med nätprovfiske, varav 5 är mindre än 5 ha i storlek. Totalt har 28 provfisketillfällen genomförts i dessa sjöar, mellan åren 1989 – 2009. Det stora flertalet är dock utförda under 1990-talet. Endast två sjöar är provfiskade under 2000-talet; Rädsjön (2007 - 2009) och Södra Smågarna (2007). Den förra ingår i ett rullande provtagningsprogram för kalkade sjöar där kalkning avslutats (IKEUAVSL), och provfiskas sedan 2007 årligen.



Figur 6.2. Sjöar och vattendrag inom Vanåns vattensystem som omfattades av en enkätundersökning (grundstrukturen) om fiskarternas förekomst och utbredning år 2006. Figuren visar även nätprovfiskade sjöar och elprovfiskelokaler i vattendrag, som har markerats med cirklar respektive trianglar. Symboler för provfiskade sjöar är placerad i respektive sjös utlopp men avser hela sjön, medan symboler för elprovfiske avser en sträcka på 15 – 50 m av vattendraget vid den plats som markeras i figuren.

Vid *elprovfiske* undersöks vanligtvis en vattendragssträcka eller lokal som är mellan 15 – 50 m lång. Ytan av varje lokal varierar normalt mellan 100 – 500 m^2. Elprovfiske vid en lokal kan jämföras med ett nät vid nätprovfiske. Det ger endast information om förhållandena på just den begränsades sträcka som provtas. Det är därför viktigt att välja lokal, helst flera, så att den/de blir så representativa för det vattendrag och den frågeställning man avser att undersöka.

Olika fiskarter liksom olika storlekar av samma fiskart uppehåller sig i olika typer av miljöer. I Dalarna har huvuddelen av alla elfisken utförts med syfte att undersöka försurningsstatus. Detta

görs vanligtvis genom att mäta antal och andel unga stadier av fisk, eftersom det är reproduktionen som först störs eller slås ut vid försurningspåverkan. Vanligast är att tätheten öringungar undersöks.

Små öringar uppehåller sig helst i strömmande till starkt strömmande vatten med en varierande bottenstruktur bestående av block, sten och grus. Av det skälet förläggs elfiskelokaler oftast till denna typ av miljöer. Detta får till följd att andra arter som förekommer i vattendraget blir underrepresenterade i fångsten eller uteblir helt. Även större individer fångas sällan i de miljöer som vanligen undersöks.

Utförandemetoder för elprovfiske finns beskriven av Degerman & Sers (1999). Främst förespråkas en kvantitativ metod. Det är dock inte alltid syftet med elfiskeundersökningar är kvantitativa. Många av elprovfiskeundersökningarna som genomförts i Dalarna är kvalitativa, s k inventeringsprovfisken. Detta är viktigt att veta vilken typ av data som finns tillgänglig när befintliga data ska användas, då resultaten av kvalitativa undersökningar är mer osäkra i kvantitativt hänseende.

I vattendragen har ett stort antal lokaler undersökts med elfiske. Totalt har 102 lokaler fiskats vid 195 tillfällen, omfattande 47 vattenförekomster (figur 6.2, tabell 6.1 samt bilaga 6). Av de 195 fisketillfällena har 22 genomförts i vattendrag som är så små att de inte räknas som vattenförekomster. Elfiskeundersökningarna har genomförts under perioden 1985 – 2009, men huvuddelen (89 %) är genomförda före 2007. En stor del av datat riskerar därför att vara inaktuella idag.

Sju elfiskelokaler ingår i pågående undersökningsprogram och fiskas därför varje till vart annat år. En av lokalerna ligger inte inom en vattenförekomst, men tjänar som en nationell referenslokal. Resterande sex lokaler är fördelade på fem vattenförekomster.

Tabell 6.1. Antal vattendrags-vattenförekomster inom vilka elprovfiskeundersökningar utförts, totalt antal elfiskelokaler som fiskats, samt totalt antal utförda elfisketillfällen inom dessa vattenförekomster. Uppgifterna är fördelade efter vattendragsordning (vattendrags-storleksklasser). Angivna intervall för avrinningsområdesstorlek anger 25/75:e-percentilen för avrinningsområdesstorlek (aro) för vattenförekomsternas översta respektive nedre avgränsning.

Vattendrags-ordning	Aro storlek (km^2)	Antal lokaler	Antal elfisketillfällen	Antal vattenförekomster	Antal statusbedömda vattenförekomster
2*	**	15	22	*	
2	4 - 11	3	3	3	
3	7 - 27	37	68	25	3
4	17 - 88	31	71	15	1
5	208 - 481	14	23	3	1
6	1 822 - 1 823	2	4	1	1
	Summa	**102**	**191**	**47**	**6**

* Dessa utgör ej vattenförekomster
** Data saknas

Kvaliteten på elfiskeundersökningarna är mycket varierande. Precis hälften av alla elfisketillfällen är kvalitativt utförda. Det kan innebära låg tillförlitlighet för de kvantitativa mått som anges för dessa. Är tätheterna av den eller de arter som undersöks mycket låga, spelar det dock inte alltid så stor roll om det kvantitativa resultatet riskerar att slå fel på över 100 procent. Det är fortfarande ett mycket lågt resultat.

Avses en utveckling följas upp inom en lokal eller ett vattendrag över tid, kan osäkra data ställa till problem vid utvärdering. Kvalitativa elfiskeundersökningar utförs dock numera sällan. Kvalitativa undersökningar har successivt fasats ut sedan mitten av 1990-talet.

6.2.2 Övergripande redovisning av fiskundersökningar

Förekommande arter (enkätundersökningen)

I Vanåns vattensystem finns ca 180 sjöar som är större än 5 ha. Av de 180 sjöarna uppges tre vara fisktomma. Motsvarande uppgifter finns för 122 av totalt 254 vattendragssträckor i systemet.

Inom Vanåns vattensystem förekommer 25 fiskarter, inklusive nejonögon och kräftor. Detta är med tanke på Vanåns från kusten relativt avlägsna läge, ett förhållandevis högt antal, med jämförelsen att det totalt förekommer 34 arter totalt i Dalarna (Lundvall *in prep*). I 15 sjöar förekommer 10 eller fler fiskarter och dessa ligger samtliga i Ogströmmen/Vanåns huvudvattenfåra från Hässjön nedströms till sjön Van. Flest arter förekommer i sjöarna Van (södra), Venjansjön och Öjen, som hyser 17, 15 respektive 13 fiskarter. Det generella mönstret är att källvattendrag och – sjöar är artfattigast och att antalet arter ökar längre ner i vattensystemet.

Fem av förekommande fiskarter är ursprungligen främmande för Sverige; bäckröding, kanadaröding och regnbåge, varav de två senare troligen har ingen eller mycket begränsad reproduktionsframgång i Vanåns vattensystem. Flera andra inhemska arter har sannolikt introducerats till vattensystemet under historiens gång.

I vattendragen är antalet förekommande arter lägre, då de flesta av Sveriges fiskarter företrädesvis är sjölevande. Nästan alla sjölevande arter förekommer dock i varierande grad även i rinnande vatten. Vattendragens egenskaper (lutning, djup, strömhastigheter, etc) avgör i vilken utsträckning sjöarterna förekommer där.

Inom Vanåns vattensystem förekommer öring, elritsa och berg- eller stensimpa i nästan samtliga vattendrag. Harr förekommer i Ogströmmen och Vanåns huvudfåror samt i Kräggan. Andra karaktäristiska strömvattenarter som förekommer inom vattensystemet är stäm, bäcknejonöga och bäckröding. Stäm förekommer endast i Vanåns huvudfåra både upp- och nedströms Venjansjön. Bäcknejonöga finns registrerad i tre vattendrag och en sjö inom vattensystemet. Detta är sannolikt en kraftigt underskattad förekomst. Utbrednningen av bäcknejonöga torde vara mer allmän, åtminstone i systemets nedre delar.

Utöver nämnda strömvattenarter förekommer i varierande omfattning ytterligare ett tiotal arter som vanligtvis anses vara sjöarter, i vattendragen inom Vanåns vattensystem.

Nätprovfiske i sjöar

Av de fem minsta provfiskade sjöarna inom Vanåns vattensystem var två fisktomma och övriga innehöll abborre. I en av dem fångades även inplanterad regnbåge. Bortsett från de två fisktomma småtjärnarna förekommer abborre i alla utom en av de provfiskade sjöarna. Detta speglar väl det utbredningsförhållande som råder för abborre inom hela vattensystemet.

Typiskt för de provfiskade sjöar är att fiskbestånden i många fall även domineras, ibland kraftigt, av abborre. Detta är vad som kan förväntas i denna typ av sjöar som ligger i skogslandet och som är relativt näringsfattiga (Persson m fl 1991). I tre fall har det dock fångats fler mörtar än abborrar, men då inte större biomassa. I två av dessa sjöar, *Norra* och *Södra Smågan*, berodde detta på att det fångades liten totalmängd fisk och extremt få abborrar vid fisketillfällena år 1995. Vid ett provfisketillfälle 2007 i Södra Smågan fångades betydligt mer fisk totalt sett och förhållandet mellan mängd abborre och mört hade normaliserats.

Andra fiskarter utöver abborre och mört fångas i dessa trakter oftast i små mängder då de två nämnda arterna ofta utgör tillsammans över 90 % av den antalsmässiga fångsten. Gädda som förekommer i de flesta sjöar fångas endast sporadiskt vid nätprovfiske. När detta inträffar biomassa-andelen av abborre och mört vara 70 - 80 %. I *Hässjön* där det förekommer siklöja

relativt rikligt utgjorde denna art 23 och 14 % av den antals- respektive viktmässiga fångsten vid ett provfisketillfälle år 1999.

Mört förekommer och har fångats i 13 av de provfiskade sjöarna. I två av dessa (*Grundsjön & Rotsjön*), som provfiskats vardera två gånger har mört försvunnit ur fångsten vid det senare tillfället. Mörten är en av de mest försurningskänsliga fiskarterna och vissa områden inom Vanåns vattensystem är drabbat av försurning. Det är därför inte uteslutet att mört kan ha försvunnit från fler sjöar där mört inte fångats vid provfiske.

Mängden fisk som fångats vid nätprovfiske inom Vanåns vattensystem ligger vanligtvis mellan 11 – 25 individer/nät respektive 600 – 1 400 g/nät (25 – 75 percentil). Som mest har 72 ind/nät respektive 2 800 g/nät fångats vid nätprovfiske inom Vanåns vattensystem. Detta inträffade i *Rädsjön* 1993. Samma sjö provfiskas sedan 2007 årligen, och vid de senare tillfällena 2007 – 2009 har endast 19 – 27 ind/nät och 900 – 1 400 g/nät fångats. Trenden har varit kontinuerligt avtagande fångstmängd. Minst fisk, bortsett från de fisktomma tjärnarna har fångats i *Hålltjärnen* där endast 2 ind/nät och 134 g/nät fångades. Fångsten bestod av nio abborrar och en regnbåge.

Nio av de provfiskade sjöarna inom Vanåns vattensystem är statusbedömda med avseende på fisk (kap. 5.2), i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten (Europeiska Unionen 2000). Eftersom de bedömningsgrunder som fanns tillgängliga 2009 (Holmgren m fl 2007), inte bedömdes vara fullt ut tillämpliga för Dalarnas sjöar gjordes bedömningarna som expertbedömningar med visst stöd från bedömningsgrunderna (se bilaga 7). En central utgångspunkt vid bedömningarna är att sjöarna har god fiskstatus om det inte finns starka indikationer eller bevis på motsatsen.

Av de bedömda sjöarna har endast en bedömts inte uppnå god status med avseende på fisk och detta var Norra Smågarna, som vid det enda provfisketillfället 1995 resulterade i anmärkningsvärt låga fångster. Södra Smågarna som provfiskades samma år visade på liknande resultat, men ett upprepat provfiske år 2007 visade att fiskmängderna återställts. Möjligen kan så vara fallet i Norra Smågarna, men här saknas senare undersökningar.

Fallet med de två sjöar där mörten försvunnit mellan första och andra provfisketillfället har inte statusbedömts med avseende på fisk, då data bedöms kunna vara för gamla för att kunna göra en säker bedömning av nutida förhållanden. Här behövs uppföljande undersökningar.

Elprovfiske i rinnande vatten

Totalt har 16 fiskarter, inklusive bäcknejonöga och flodkräfta, fångats vid elprovfiske i rinnande vatten inom Vanåns vattensystem. Överlägset mest frekvent fångad är öring som fångats vid 77 % av totalt 191 fisketillfällen. Undersökningarna har i nästan samtliga fall fokuserat på öring, vilket är förklaringen till att den fångas vid flest fisketillfällen. Lokalerna har då valts så att de är lämpliga för mindre öring (<25 cm), d v s ganska grunt och strömt/turbulent vatten med stenig/blockig botten.

Andra arter som föredrar och förekommer denna typ livsmiljö är framförallt bäckröding, stensimpa, bergsimpa, elritsa och harr. I dessa öringmiljöer fångas det sporadiskt och/eller i låga tätheter, även arter som normalt betraktas som sjöarter, t ex abborre, gädda, mört, m fl. Elritsa är den näst vanligast fångade arten som fångats vid 48 % av samtliga fisketillfällen, följt av gädda som fångats vid motsvarande 28 %. Sten- och bergsimpa, lake, bäckröding och abborre har fångats vid 10 – 20 % av tillfällena.

Utöver dessa förekommer och fångas mer sällsynt flera andra arter som ofta föredrar lite lugnare strömmande vatten eller annat bottensubstrat, t ex stäm, id, bäcknejonöga och flodkräfta. Dessa arter har i Vanåns vattensystem fångats vid färre än 10 % av tillfällena. Vid fyra fisketillfällen (3 lokaler) fångades ingen fisk alls.

Antalet arter som fångats vid varje elfiskelokal varierar mellan 1 – 4 arter, för 80 % av lokalerna inom vattensystemet. Motsvarande har det fångats 1 – 3 arter per fisketillfälle, vid 76 % av lokalerna. Upprepade fisketillfällen vid samma lokaler ger ett ökat ackumulerat artantal, vilket indikerar att vissa arter endast fångas sporadiskt i lågt antal.

Större fångster eller en högre proportion av ”fel arter” i en viss livsmiljö kan indikera störningar som missgynnar de arter som normalt förekommer i en viss miljö. Några sjöarter har visat sig gynnas gentemot vissa strömvattenarter vid exempelvis reglering. Det är dock viktigt att vara medveten om, och att ta hänsyn till, att avståndet till närmsta sjö spelar roll för hur mycket och ofta sjöarter fångas, oberoende av störningar. Fler arter och individer av sjöarter förekommer nära sjöarna, mest nedströms sjöar men även uppströms.

Stora individer fångas sällan vid provfiske. Det är en begränsning i metoden, eftersom den generellt sett inte fungerar i större vattendrag annat än på begränsade partier med lämplig vattenhastighet och -djup.

Vid elprovfiske vägs fisken vanligen inte. Därför brukar endast ett täthetsmått registreras. Detta mått uttrycks som antal individer/100m^2 (ind/100m^2). Tätheten av öring varierar beroende på en rad faktorer, bl a vattendragets storlek. Fiskeriverket har tagit fram jämförvärden som det går att relatera regionala data till för att se hur de ligger i förhållande till vad som tidigare mätts upp inom en viss region (Sers m fl 2008). För stationär öring är Sverige uppdelad i tre regioner; södra Sverige (söder om Dalälvens vattensystem), norra Sverige inom fjällområdet och norra Sverige nedom fjällen. Vanån tillhör den senare regionen.

Det är även viktigt att påpeka att fiskeriverkets jämförvärden representerar medianvärden för det utfall som erhållits i ett stort antal elfisketillfällen inom regionen (N = ca 21 000), där ingen hänsyn tagits till eventuell påverkan. Jämförvärdena bygger alltså delvis på data från påverkade vattendrag och representerar därför inte normalvärden för opåverkade vatten.

Eftersom en majoritet av uppmätta värden nästan alltid är kraftigt förskjutna mot låga värden används percentiler och medianvärden från elfiskeregistrets uppmätta värden som jämförvärden. Medianvärde är i detta sammanhang mer informativt än medelvärde. Det normala är att tätheterna minskar med ökande storlek på vattendraget.

Öringtätheterna i Vanåns vattensystem ligger generellt sett lägre än jämförvärdena (tabell 6.2). Anledningen till att mediantätheterna av årsungar (0+) är noll är helt enkelt att det vid många tillfällen (>hälften) inte fångats några årsungar alls. Äldre öring saknades bara vid 7 respektive 5 % av elfisketillfällena för de mindre vattendragen (aro <10 & <100 km^2). I de större vattendragen (aro <1 000 km^2) uteblev årsungar i 82 % av fisketillfällena och äldre öringar vid 33 % av tillfällena. Dessa värden är baserade på de lokaler där det vid något eltillfälle fångats öring.

Tabell 6.2. Mediantätheter av öring (ind/100m^2). Jämförvärden för regionen och uppmätta värden inom Vanåns vattensystem, för årsungar (0+), äldre öring (>0+) samt sammanlagt. (tot). Antalet elfisketillfällen inom Vanåns vattensystem som värdena i tabellen baseras på är; 27, 111 och 18 för aro <10, <100, resp <1 000. Aro = avrinningsområdesstorlek i km^2.

Aro strl	0+ jämför	0+ Vanån	>0+ jämför	>0+ Vanån	tot jämför	tot Vanån
Aro <10 km^2	2,4	0	9,2	8,5	15,9	10,5
Aro <100 km^2	3,0	0,2	5,7	3,3	10,8	4,2
Aro <1000 km^2	0,7	0,0	1,7	0,4	2,9	0,5

Som mest (maxvärde) har det uppmätts 33 ind/100m^2 av årsungar (0+) och 56 ind/100m^2 av äldre (>0+) öring i de minsta vattendragen (aro <10 km^2). I den mellersta storleksklassen (aro <100 km^2) var motsvarande värden 98 och 41 ind/100m^2. I de största vattendragen är uppmätta max-värden betydligt lägre; 2 och 4 ind/100m^2 för årsungar av öring (0+) respektive äldre (>0+).

Anledningarna till de låga tätheterna av öring i Vanåns vattensystem är säkert flera, men detta är ett mycket magert område, i kombination med att området delvis är försurningspåverkat och att de flesta vattendrag är flottledsrensade i varierande grad. Sannolikt påverkar reglering tätheterna negativt i de reglerade vattendrag som undersökts.

Sex av de elprovfiskade vattendragen (vattenförekomsterna) inom Vanåns vattensystem är statusbedömda med avseende på fisk, i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten (figur 5.5). Eftersom de bedömningsgrunder som fanns tillgängliga 2009 (Beier m fl 2007) inte bedömdes vara fullt ut tillämpliga för Dalarnas vattendrag gjordes bedömningarna som experbedömningar med visst stöd från bedömningsgrunderna (se bilaga 8). En central utgångspunkt vid bedömningarna är att vattendragen har god fiskstatus om det inte finns starka indikationer eller bevis på motsatsen.

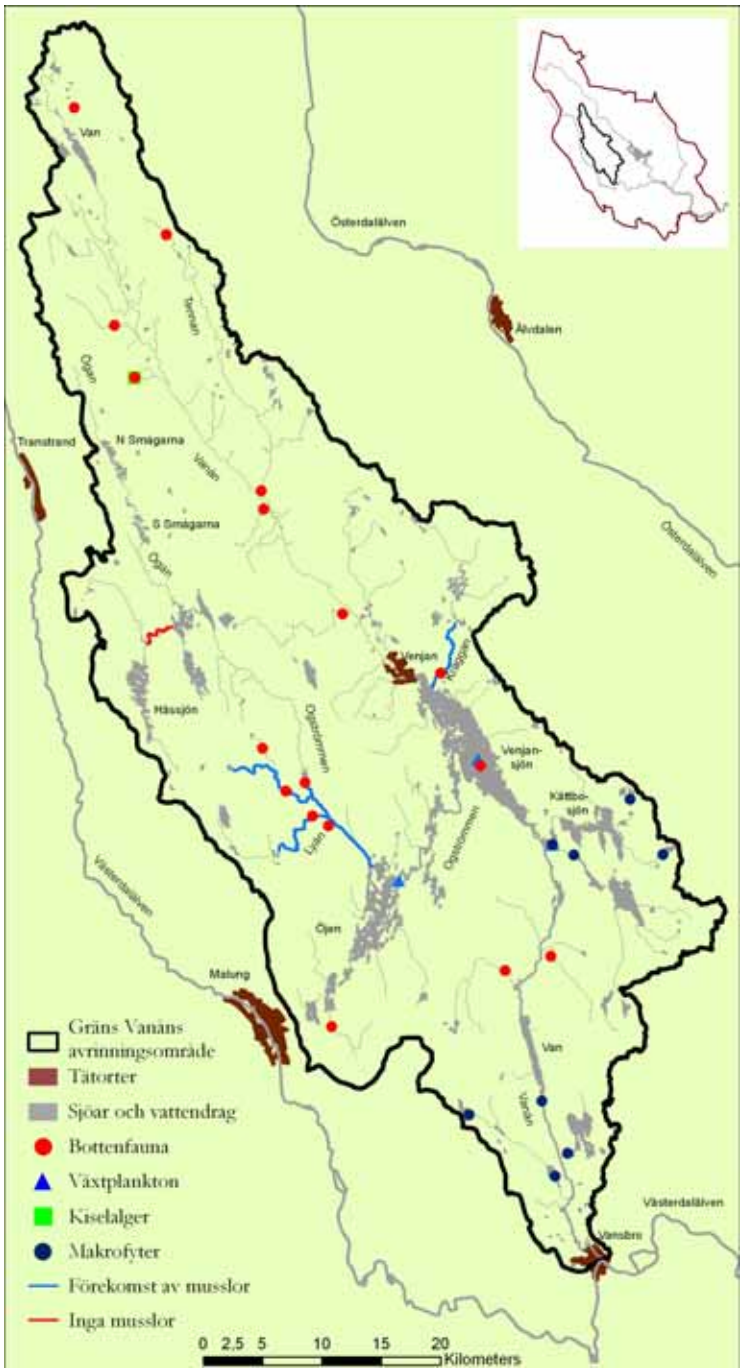
Anledningen till att endast sex vattendrag statusbedömdes trots att stora mängder data finns, var att en stor andel bedömdes riskera att vara inaktuella. Dessutom är data fördelade på så många vattendrag att bedömningsunderlaget för varje enskilt vattendrag bedömdes vara för litet.

6.3 Bottenfauna

Med bottenfauna avses de ryggradslösa djur som lever på bottnarna i sjöarna och vattendragen. Bottenfauna har använts som ett verktyg för bedömning av vattenkvalitet både i sjöar och rinnande vatten relativt länge. Det finns ett antal olika provtagningsmetoder för bottenfauna men de som i störst utsträckning använts i Dalarnas län är sk surberprovtagning i vattendrag där bottendjuren fångas inom en ruta med en fast area. I sjöar gör man tre transekter där prover tas med ekmanhuggare på varje eller varannan meters djup ut till sjöns djuphåla.

6.3.1 Metadata

Totalt finns bottenfaunaprover tagna i en sjö (Venjansjön) och på 17 vattendragslokaler inom avrinningsområdet (figur 6.3). Venjansjön ingår i SRK vilket innebär att bottenfauna även fortsättningsvis kommer provtas i sjön vart sjätte år med start 2012. Provtagningen genomförs så att man utefter tre olika transekter tar bottenhugg på olika djup mellan 2 m och 35 m. Vad gäller vattendrag har det inom den regionala miljöövervakningen tagits prover två gånger per år i Acktjärnsbäcken från 1997 fram till och med 2006. Därefter har provpunkten tagits över av den nationella miljöövervakningen och då flyttats nedströms till Oradbäcken och provtas numera en gång per år.



Figur 6.3. Provtagningsstationer för biologiska undersökningar, exklusive fisk, som genomförts inom Vanåns vattensystem till och med år 2010.

6.3.2 Övergripande redovisning av resultat

Den enda sjö i området, Venjansjön, provtogs 1996 och antalet taxa som fångades var 25 st vilket bedömts som mycket artfattigt. I sjöns grundområden var tätheterna låga och artsammansättningen indikerar en starkt näringsfattig miljö medan i de djupare områdena fångades höga tätheter och arter som indikerar en måttligt näringsfattig miljö (Dalälvens vattenvårdsförening, 1996).

Vad gäller vattendragsprover har antalet taxa på de 17 lokalerna varierat mellan 23 och upp till 57. För fyra av vattendragen har tre olika biologiska index räknats fram. Det är i Backsälsvallen, Kräggån, Lödran och Storskärbäcken. De index som använts är BpHI-, som är ett index för

surhet, ASPT som anger en allmän vattenkvalitet och danskt faunaindex (DFI) som anger påverkan från föroreningar eller näringsämnen.

Kräggån uppvisar ingen påverkan från surhet medan de övriga tre uppvisar måttlig påverkan från surhet. ASPT-index tyder på måttliga effekter från påverkan för alla fyra vattendrag. Ingen av de fyra lokalerna visar på några effekter av störning på bottenfaunasamhället från föroreningar eller näringsämnen. Se även bilaga 9

6.4 Stormusslor

Det finns sju inhemska arter av stormusslor i Sverige, dammusslor (3 arter), målarmusslor (3 arter) och flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*). De blir stora (5 – 25 cm), i jämförelse med de mindre ärt- och klotmusslorna som sällan eller aldrig ens uppnår 1 cm i storlek. Inom Vanåns vattensystem förekommer två arter stormusslor; flodpärlmussla och allmän dammussla (*Anodonta anatina*).

6.4.1 Metadata

Totalt har fem vattendrag någon gång undersökts med avseende på flodpärlmussla inom Vanåns vattensystem. Dessa är Ogströmmen, Kräggån, Lyån, Liss-Lyån och Hässjöån Inga av dem har dock inventerats med en standardiserad metod utan har endast undersökts översiktligt.

6.4.2 Övergripande redovisning av resultat

Ogströmmen: Har besökts vid två tillfällen, 1986 och 2001. 1986 återfanns 65 musslor strax nedströms Lyåns utlopp i Ogströmmen. Den inventerades även ca 3 km uppströms Öje men där hittades inga musslor. 2001 undersöktes ån vid Bergsilder, strax nedströms vägen mellan Venjan och Limedsforsen. Här observerades ett hundratal stora musslor.

Kräggån: Ån har undersökts vid två tillfällen, 1994 och 2001. Vid det första tillfället återfanns 35-40 musslor i ån och dessa observerades ca 5 km uppströms mynningen ut i Venjansjön. 2001 observerades 26 musslor på de nedersta 2 km av ån. Även sträckan mellan Skepphussjön och Myckelsjön inventerades men här hittades inga musslor. Observera dock att 2001 besöktes inte den sträcka där musslor återfanns 1994.

Lyån: Lyån har besökts 1986 och 1991. Vid det första tillfället observerades strax under 200 musslor. Vid besöket 1991 återfanns dock bara enstaka musslor i ån.

Liss-Lyån: Har besökts vid två tillfällen, 1986 och 2004. 1986 observerades 35 musslor som alla återfanns ca 3 km upp i ån. 2004 uppskattades antalet musslor till ca 250 och detta på ungefär samma plats.

Hässjöån: Ån inventerades översiktligt 2004 och inga musslor hittades på sträckan från mynningen ut i Rogsjön och ca 2,5 km uppströms.

6.5 Makrofyter/vattenvegetation

Makrofyter är det samma som högre vegetation (dvs ej alger) som hela eller delar av året regelmässigt befinner sig helt eller delvis under vatten. Systematiska kvantitativa undersökningar av vattenvegetation är en relativt ny undersökningsmetod för bedömning av miljötillstånd i vatten. Metoden tillämpas framförallt i sjöar.

6.5.1 Metadata

Åtta sjöar i avrinningsområdet har studerats med avseende på makrofyter (figur 6.3). Av dessa är dock bara en systematiskt inventerad på plats och det är sjön Kvåden år 2005. Övriga studerades med hjälp av flygbilder på 1970-talet.

6.5.2 Övergripande redovisning av resultat

Totalt hittades 17 arter vid inventeringen i som genomfördes sjön Kvåden under hösten 2005. En bedömning av sjöns makrofytstatus med hjälp av ett trofiskt makrofytindex (TMI) (Kahlert & Gottschalk *in prep*) indikerar att denna status är god. Mer om denna inventering finns att läsa i Carlsson & Andersson (2008).

6.6 Kiselalger

Kiselalger kännetecknas av att de har ett skal av kisel, som många gånger har ett spektakulärt utseende. Denna alggrupp har visat sig vara goda indikatorer på miljömässiga störningar i vatten. Provtagningen är för att vara en biologisk variabel, dessutom ovanligt lätt att utföra objektivt. Bedömningsverktyg för bedömning av kiselalgsprov är utvecklade under de senaste åren och ännu så länge har de endast utvecklats för prover tagna i rinnande vatten.

6.6.1 Metadata

Kiselalgsprov kan analyseras för att indikera bl a försurnings- och övergödningspåverkan. Vid analysen är det artsammansättningen som bedöms. Ett kiselalgsprov har tagits i området och det är i Acktjärnsbäcken år 2007(figur 6.3).

6.6.2 Övergripande redovisning av resultat

Undersökningen genomfördes hösten 2007 och totalt hittades 41 taxa. Acktjärnsbäcken bedömdes utifrån två olika index, ett som visar på surhet (ACID) och ett som visar på organiska föroreningar eller näringspåverkan (IPS). ACID använder en femgradig skala där A är alkaliskt och E är mycket surt. Acktjärnsbäcken hamnade i klass D, dvs surt. IPS har också en femgradig skala där 1 är hög status (ingen eller obetydlig påverkan) och 5 motsvarar dålig status och Acktjärnsbäcken bedömdes ligga i klass 1 (Kahlert & Gottschalk *in prep*)

6.7 Växtplankton

Växtplankton utgör mikroskopiskt små alger som svävar fritt i vattenmassan. Provtagning går till så att algerna filtreras fram från en bestämd volym vatten och artbestäms och kvantifieras sedan. Proven är dock svåra att analysera och det finns få personer med den kompetens som krävs i Sverige.

6.7.1 Metadata

Totalt har växtplanktonsamhällena undersökts i tre sjöar i området (figur 6.3). Av dessa tre ingår Venjansjön i den samordnade recipientkontrollen (SRK) vilket betyder att den provtas årligen medan övriga endast provtagits vid ett tillfälle.

6.7.2 Övergripande redovisning av resultat

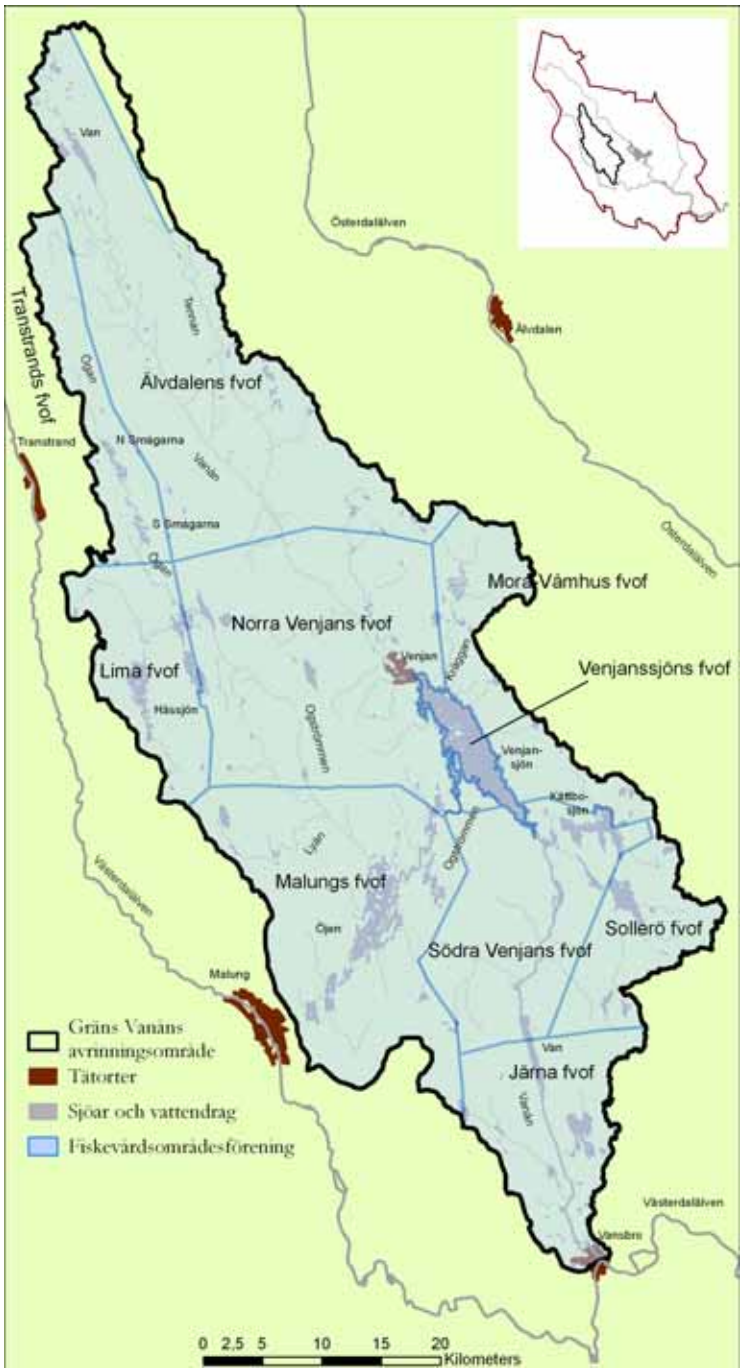
Det är bara för Venjansjön det finns tillräckligt bra underlag för att kunna göra en bedömning av *ekologisk status* med avseende på surhet och näring med hjälp av växtplanktondata. Växtplanktonsamhällena indikerar där god status med avseende på både surhet och näringspåverkan (Haglund m.fl. 2010).

7. Fisket inom Avrinningsområdet

Fiske är en av landets vanligaste fritidssysselsättningar sett till antalet utövare. Nedan redogörs kort för fiskets översiktliga inriktningar och omfattning, samt de fiskeförvaltande organisationernas rumsliga fördelning inom Vanåns avrinningsområde.

7.1. Fiskerättsliga förhållanden

Totalt finns 10 fiskevårdsområdesföreningar (fvof) inom Vanåns avrinningsområde. Dessa förvaltar fiskerätten inom respektive förenings område. Förutom ett litet område längst upp i nordöstra hörnet av området ingår alla vatten i något fiskevårdsområde, se figur 7.1.



Figur 7.1. Fiskevårdsområdesföreningar inom Vanåns vattensystem.

7.2. Fiskets omfattning och inriktning

Generellt är det mest spöfiske som bedrivs i dessa vatten. I de rinnande vattnen fiskas framför allt efter öring och harr. För spöfiske kan vem som helst lösa fiskekort till alla vatten i området. Fiskereglerna varierar dock något mellan fiskevårdsområdena (fvo). Minimimåttet för öring är 25 cm i de flesta vatten men det finns även fall där 30 cm tillämpas. Även antalet fiskar per kort och dag skiljer sig något mellan fvof, allt från 3 upp till 6 fiskar förekommer.

I sjöarna fiskar man även efter abborre, gädda och i vissa fall även vitfisk (braxen och id). Fiske med nät är i många områden endast upplåtet för delägarna i föreningen eller för ortsborna och i vissa sjöar är det nätfiskeförbud. Inom några fvo upplever man dock att nätfisket minskar och spinn- och flugfiske blir allt vanligare.

7.3 Fiskutsättningar

Fiskutsättning förekommer i relativt stor utsträckning i Vanåns avrinningsområde. Mycket sätts dock ut i mindre sjöar som sannolikt används för put-and-take-fiske. Av de större sjöarna är det i Kättbosjön, Tandsjön, Gävundsjön och Rotsjön (Lövnäs) där det i dagsläget planteras ut fisk regelbundet. Tidigare har man även satt ut fisk i Venjansjön och Lysjön. De fiskarter som sätts ut i de större sjöarna är uteslutande öring men i de mindre sjöarna används även röding och i vissa fall regnbåge. I vattendragen sätts det idag ut fisk i Vanån (både ovanför och nedanför Venjansjön), Ogströmmen och Hässjöån. Här är det uteslutande öring eller harr som sätts ut. När det gäller olika stammar av fisk kan man generellt säga att tidigare användes ofta öring från Heligeå eller den finska Konnevesiöringen, medan det numera nästan uteslutande sätts ut lokala stammar av de olika arterna.

Mycket av dessa utplanteringar utförs som kompensation för fisket när dammarna och kraftverken byggdes. Detta beskrivs närmare i avsnitt 9.1.5.

7.4 Fiskevårdsprojekt

Fysiska återställningsåtgärder av Tennan är planerade att utföras under sommaren 2011. Den del av Vanån som ligger i Älvdalens kommun flottledsrestaurerades under 2010 av fiskevårdsområdesföreningen med visst bidrag från regleringsfonden.

8. Regleringsmagasin och dammar, inklusive kraftverk

Inom Vanåns vattensystem finns 54 kända dammlägen (figur 8.1). En sjö kan vara uppdämd på flera sidor med separata dammvallar och utskov, ibland med utlopp åt olika håll. Exempelvis har Venjansjön fyra separata dammvallar med utskov, men räknas här för enkelhetens skull som ett dammläge.

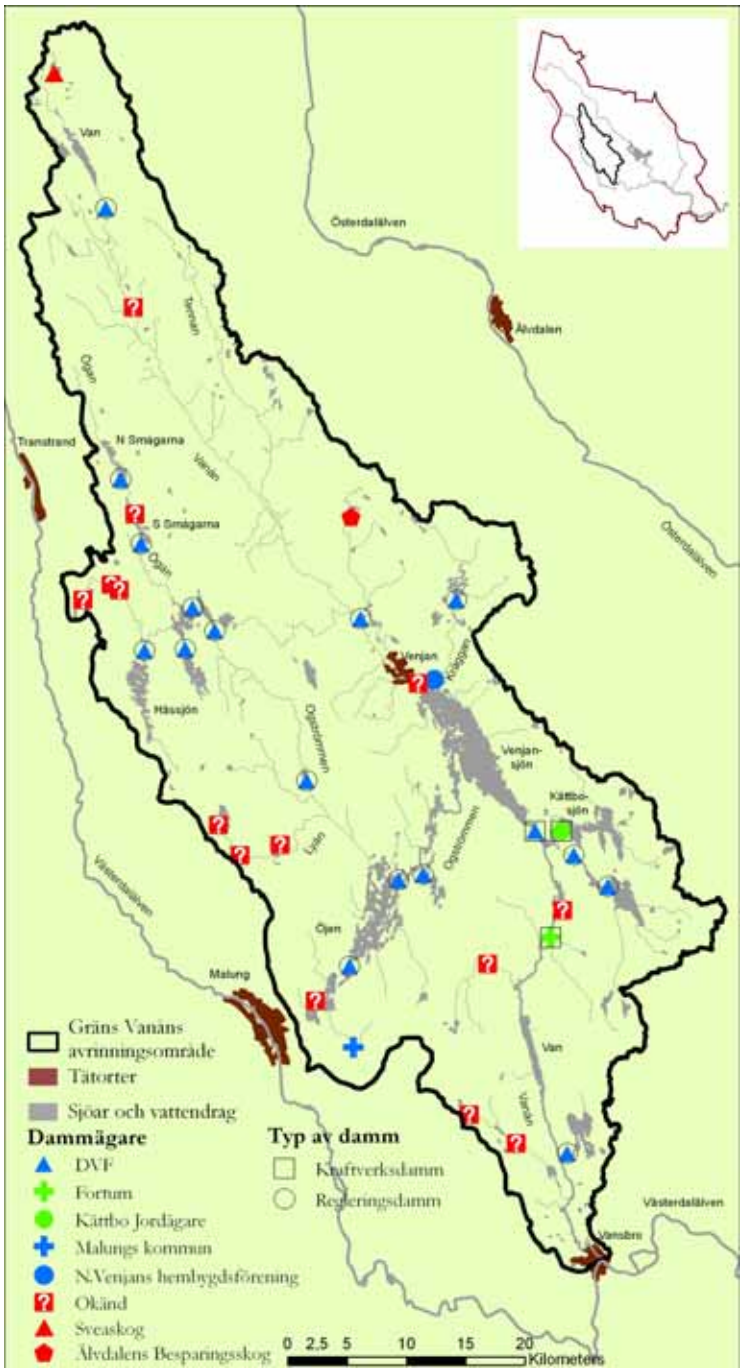
Av de 54 dammlägena är 17 mer eller mindre utrivna eller raserade, och har ingen reglerande funktion. Detta utesluter dock inte att de fortfarande kan utgöra vandringshinder för vattenlevande djur eller ha dämmande effekter. För övriga 37 dammlägen fördelar sig ägandet enligt följande: Dalälvens vattenregleringsföretag (DVF) ansvarar för 17 st och Fortum, Malungs kommun, Norra Venjans hembygdsförening, Älvdalens besparingsskog, Kättbo jordägare besparingsskog och Sveaskog äger en damm var. För resterande 14 dammlägen saknar Länsstyrelsen ägaruppgifter.

Enligt insamlade uppgifter sker aktiv reglering vid 19 dammlägen, varav tre utgör de kraftverk som finns i området.

Johannisholms kraftverk ligger vid sjön Venjans utlopp. Dammen uppfördes redan 1927 men det dröjde till 2003 innan kraftverket byggdes. Det sitter en turbin i kraftverket som har effekten 1,5 MW och den normala årsproduktionen här uppges vara 10 GWh. Själva kraftverket ägs idag av Fortum medan dammen ägs av DVF.

Gävunda kraftverk togs i drift 1954 och innehåller, liksom Johannisholms kraftverk, en turbin. Den installerade effekten här är 7,5 MW och normalårsproduktionen hos anläggningen är 32 GWh. Fallhöjden som utnyttjas är enligt uppgift 19 m. Kraftverket ägs idag av Fortum.

Kraftverket i Kättbosjön byggdes 2009 och den beräknade årliga elproduktionen enligt vattendomen är 0,675 GWh. Kraftverket ägs idag av Kättbo jordägare besparingsskog.



Figur 8.1. Dammanläggningar och dammlägen uppdelade på ägare och ansvariga, inom Vanåns vattensystem.

8.1 Kraftproduktion

Den totala årsproduktionen av el i områdets tre kraftverk uppgår till mellan ca 25 och 45 GWh. Om man antar att en eluppvärmd villa använder ca 25 000 kWh per år skulle det motsvara uppvärmning av 1000 – 1800 villor. Som framgår av tabell 8.1 varierar produktionen vid kraftverken mycket från år till år. Detta beror till stor del på variationer i nederbörd mellan åren. Kraftverket i Kättbosjön togs i drift först 2009 så där saknas siffror på årsproduktionen men som nämnts ovan beräknas den till 0,675 GWh.

Tabell 8.1. Årsproduktionen för de senaste 10 åren för Johannisholm och Gävunda kraftverk.

År	Årsproduktion Johannisholm (GWh)	Årsproduktion Gävunda (GWh)
2000	Ej i drift	38,5
2001	Ej i drift	39,7
2002	Ej i drift	34,9
2003	2,3	22,4
2004	6,5	26,0
2005	6,7	26,8
2006	7,5	36,2
2007	4,6	20,3
2008	8,3	36,6
2009	7,9	39,0
2010	7,9	35,0

8.2 Effektiviseringspotential

I detta avsnitt beskrivs vilka möjligheter som finns till ytterligare effektivisering av kraftutvinningen i området. Effektiviseringspotentialen som nämns här är teoretiskt uppskattad och de åtgärder som finns beskrivna har bedömts vara någorlunda genomförbara utifrån ett tekniskt och/eller ekonomiskt perspektiv.

8.2.1 Förbättrad teknik

Ett sätt att effektivisera kraftutvinningen i ett kraftverk är att byta ut gamla turbiner. Enbart detta ger dock inte så mycket, man brukar säga att ett turbinbyte ökar årsproduktionen med 1-3 % (Adell muntl.). Bygger man om hela anläggningen så att exempelvis även slukförmågan (maximala mängden vatten turbinerna klarar att nyttja) ökar kan produktionen höjas ytterligare. Detta medför dock i de flesta fall att ett befintligt tillstånd måste omprövas.

Det pågår ett arbete med att planera reparation alternativt förnyelse av Gävunda kraftverk som har sprickor i löphjulet. I den anläggningen spills vatten under perioder av lågt flöde och en ny utformning skulle kunna öka produktionen. Antingen utförs en reparation av befintligt löphjul eller så byts det mot ett nytt. Fördelen med ett nytt löphjul är att även andra miljöförbättringar erhålls, bl.a skulle risken för oljeläckage minska. Ökningen i årsproduktion är för Gävundas del uppskattad till 0,9 GWh (2 %) och effekten öka från7,5 MW till 7,7 MW. Något slutgiltigt beslut kring denna ombyggnad har ännu inte tagits.

8.2.2 Förändrade regleringsregimer/amplituder

Att förändra regleringsregimer- eller amplituder i syfte att effektivisera kraftproduktionen är en åtgärd som ur ett tekniskt eller ekonomiskt perspektiv i dagsläget inte bedöms som genomförbara i Vanåns vattensystem. Venjansjön och Öjen som är de större sjöarna i området har redan så stor regleringsamplitud att det inte är aktuellt att utöka dessa ytterligare av hänsyn till boende i området.

8.2.3 Outbyggd fallhöjd

Rent utbyggnadsmässigt bedöms att det finns en outbyggd fallhöjd på ca 10 m nedströms Gävunda som beräknas kunna producera omkring 15 GWh vid en eventuell utbyggnad. Detta finns dock inga konkreta planer på att nyttja denna fallhöjd i dagsläget.

9. Tillstånd/Miljödomar/Vattendomar

Som regel krävs tillstånd för att få dämma upp en sjö eller ett vattendrag och bedriva reglering. Normalt är det miljödomar, eller den mer använda benämningen vattendomar som de hette tidigare, som reglerar de hushållningsbestämmelser som måste tillämpas. Äldre anläggningar kan stödjas av hävd eller annan äldre lagstiftning (äldre än från 1918 då den äldre vattenlagen trädde i kraft) som grund för den verksamhet som bedrivs.

Vattendomar reglerar bland annat de villkor som vattenhushållningen måste rätta sig efter, samt om och hur eventuella kompenseringsåtgärder ska utföras. Domarna kan styra hur flödesregleringen får utföras i både tid och rum, genom att ange datum inom vilka vissa flöden och vattennivåer måste upprätthållas. Hur detaljerade villkor, eller hur stort regleringsutrymme som tillåtits, beror på respektive plats förutsättningar med hänsyn till den skada som bedöms kunna tålas eller måste kompenseras utan att det orsakar allt för stor skada för berörda människor och ekosystem. Specifika villkor beträffande Vanåns vattenssytem beskrivs närmare i kapitel 10.

Synsättet och bedömningar av den miljöhänsyn som krävts har förändrats under de århundraden som myndigheter och domstolar har gett tillstånd till dämmen och vattenreglering. Utvecklingen har gått från att villkoren varit mycket exploateringsvänliga utan större krav på miljöhänsyn, till att en större hänsyn måste tas.

Det faktum att det finns äldre vattendomar som fortfarande är giltiga, gör att villkoren varierar mycket mellan dammar med äldre och nyare tillstånd. Inom Vanåns vattensystem är de äldsta domarna från 1923. Detta problem är mer utbrett bland mindre anläggningar, eftersom de större ofta är av senare datum och har renoverats och effektiviserats åtminstone någon gång, vilket krävt nya och modernare domstolsprövningar.

Inom Vanåns vattensystem har totalt 77 vattendomar utdömts efter 1918, som omfattar 33 av dammarna (tabell 9.1). Vissa domar omfattar flera dammar och vissa dammar omfattas av flera domar. Samtliga regleringsdammar utom St Säxen omfattas av en eller flera vattendomar. Det saknas även vattendomar för ungefär hälften av spegeldammarna och dammarna med okänt dammändamål.

För en tredjedel av de dammar som är helt eller delvis utrivna, finns vattendomar utdömda (tabell 9.1). Dessa domar har ännu inte granskats och kan utöver att bestämma den tidigare skötseln av dammarna, även gälla tillstånd att få riva ut- eller upphöra med regleringsverksamheten.

Respektive ägare och verksamhetsutövare har skyldighet att inneha och ha kännedom om innehållet i de vattendomar som berör deras dammar. Dessutom finns alla vattendomar förvarade hos miljödomstolarna (fd vattendomstolarna). Vanåns vattensystem ingår i det område som hanteras av miljödomstolen vid Nacka tingsrätt. Länsstyrelsen har i samband med den löpande ärendeverksamheten samlat ett 30-tal vattendomar som berör dammarna i Vanåns vattensystem.

Tabell 9.1. Antalet dammlägen (se kap 8 ovan) där ägaruppgifter är kända av länsstyrelsen och antalet som omfattas av minst en vattendom.

	Ägaruppgifter		**Vattendomar**		
Typ av damm	**Ja**	**Nej**	**Ja**	**Nej**	**Summa**
Regleringsdammar	16	0	15	1	16
Kraftverksdammar	3	0	3	0	3
”Spegeldammar”	0	6	3	3	6
Okänt	3	9	6	6	12
Fd dammar	2	15	6	11	17
Summa	**24**	**30**	**33**	**21**	**54**

9.1 Eventuella lagstadgade och/eller frivilliga kompensationsåtgärder och miljöanpassningar

Alla villkor i vattendomarna rörande minimitappning och övriga vattenhushållningsbestämmelser (kapitel 10) är en form av miljöanpassning som domstolen krävt för att tillåta regleringen. Utöver dessa kan det ibland finnas exempelvis villkor om fiskevårdande åtgärder (t ex anläggande av fiskväg eller kompensationsutsättning av fisk) eller fiskeavgifter.

Fiskevårdande åtgärder

Kraftverket vid Johannisholm blev 1947 befriade från att hålla ålyngelledare vid dammen och 1983 upphävdes även skyldigheten att anlägga en fiskväg förbi tröskeln vid Vanåns utlopp i Venjansjön. I stället blev man skyldig att årligen bekosta utsättning av fisk för 35 000 kr som därefter indexuppräknats. Denna fisk ska enligt vattendom sättas ut i Venjansjön med tillflöden och ska vara ”laxöring” eller annan fisk som dåvarande fiskeriintendenten, numera likställt med Fiskeriverket (snart Havs- och vattenmyndigheten), bestämmer i samråd med kraftverksägare och fiskerättsägare. Vidare är man enligt vattendom även ålagd att i samråd med Mora kommun och Fiskeriverket placera stenblock i Vanåns huvudfåra i landskapsvårdande syfte och för att skapa vilplatser för vandrande fisk.

Även i Gävunda är kraftverksägaren befriad från att hålla ålyngelledare. Här gäller vidare enligt vattendom att 10 000 st ensomrig laxöring, 10 000 st ensomrig harr och 200 000 sikyngel ska utplanteras i Vanån med sammanhängande vattendrag på plats anvisad av fiskeriintendenten (Fiskeriverket). Om det visar sig svårt att få tag på tillräcklig mängd harr ska annan motsvarande fiskevårdsåtgärd som godkänts av fiskeriintendenten genomföras. I denna vattendom står också att ”kraftverksägaren har att, under förutsättning av fiskerättsägarnas medgivande efter anvisning av fiskeriintendenten i Vanåns biflöden Aspån, Randmyrån och Löddran, verkställa och bibehålla enkla rensningar i strömfåran samt därjämte, vid utloppen av Aspån och Löddran, utföra mindre överfallsanordningar, allt i ändamål att trygga tillväxten av de fiskyngel som kan komma att utsättas i dessa biflöden”. Med Randmyrån torde det vara Rämyrån som avses. Som dessa åtgärder är formulerade i vattendomen, kan det dock verka lite oklart hur de ska bidra till att trygga tillväxten av fiskyngel.

Vid Kättbo kraftverk upphävdes 2005 skyldigheten att anlägga fiskväg förbi dammen i Kvarnboströmmen för att minska risken att signalkräfta kommer in i sjön. I samma dom ålades kraftverksägaren att genomföra fiskevårdande kompensationsåtgärder i Rådån eller närliggande vattendrag. Om detta är genomfört eller inte är i dagsläget oklart.

Fiskeavgifter

I både Äldre vattenlagen (1918:523) och Vattenlagen (1983:292) finns paragrafer som ger miljödomstolen rätt att utdöma avgifter som kompensation för den påverkan på fisket som en verksamhet har. Dessa är även överförda till Miljöbalken, i delen om ersättning och skadestånd. Här finns en lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet och det är i huvudsak två typer av avgifter.

Enligt 6 kap. 5§ kan verksamhetsutövaren åläggas att, istället för att bygga och underhålla en fiskpassage, betala en avgift för främjandet av fisket i det vatten som berörs av verksamheten eller något angränsande vattenområde (lokal fiskeavgift). Denna kan vara en engångsavgift eller årlig avgift. I 6 kap. 6§ regleras en årlig avgift för främjandet av fisket inom landet om vattenverksamheten kan antas skada fisket (allmän fiskeavgift). Denna avgift är alltså inte öronmärkt till åtgärder i närområdet utan kan användas var som helst i landet. Båda dessa avgifter betalas till, och administreras i dagsläget av Fiskeriverket.

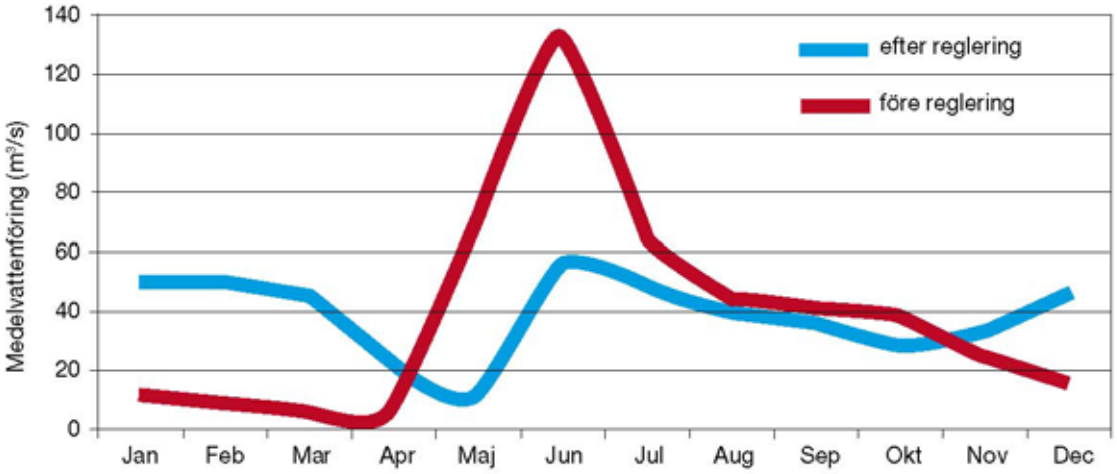
För Gävunda kraftverk utgår en årlig allmän fiskeavgift på 434 kr (enligt 6 kap. 6§). Man har också att betala en lokal fiskeavgift som uppgår till 120 kr varje år som kompensation för den skada fisk kan åsamkas när den går genom kraftverket på sin vandring nedströms (enligt 6 kap. 5§). Denna avgift gäller så länge fingrind eller motsvarande anordning för att hindra fisk från att gå genom turbinen inte har installerats och indexuppräknas inte.

Vid Johannisholm ska en årlig fiskeavgift erläggas på 3 000 kr till Fiskeriverket som kompensation för den skada verksamheten medför på fisket. Denna avgift är enligt 6 kap. 5§ och ska alltså användas inom Vanåns vattensystem.

10. Flöden och flödesdynamik

Det exakta flödesmönstret varierar från år till år beroende på nederbördsmängder och -mönster, både i naturliga och reglerade vatten. Det finns dock generella skillnader mellan de båda.

Karaktäristiskt för oreglerade norrländska vattendrag är höga flöden på våren till följd av snösmältningen. Därefter sjunker flödena successivt under sommaren för att få mindre toppar igen i anslutning till eventuella höstregn. Under vintern då huvuddelen av nederbörden kommer som snö är flödena som lägst. I ett årsreglerat vattendrag jämnas de naturliga variationerna ut så att de högsta flödena blir lägre och de lägsta flödena blir högre (under förutsättning att nolltappning eller korttidsreglering inte tillämpas) än vad fallet skulle ha varit om det ej reglerats (se figur 10.1). Detta är en följd av att man under vintern släpper vatten ur relgeringsmagasinen eftersom det är då behovet av el är störst och därefter använder vårfloden för att fylla upp magasinen igen.



Figur 10.1. Månadsmedelvattenföring i ett oreglerat resp. reglerat vattendrag i Norrland. Fritt ändrad efter Degerman (2008).

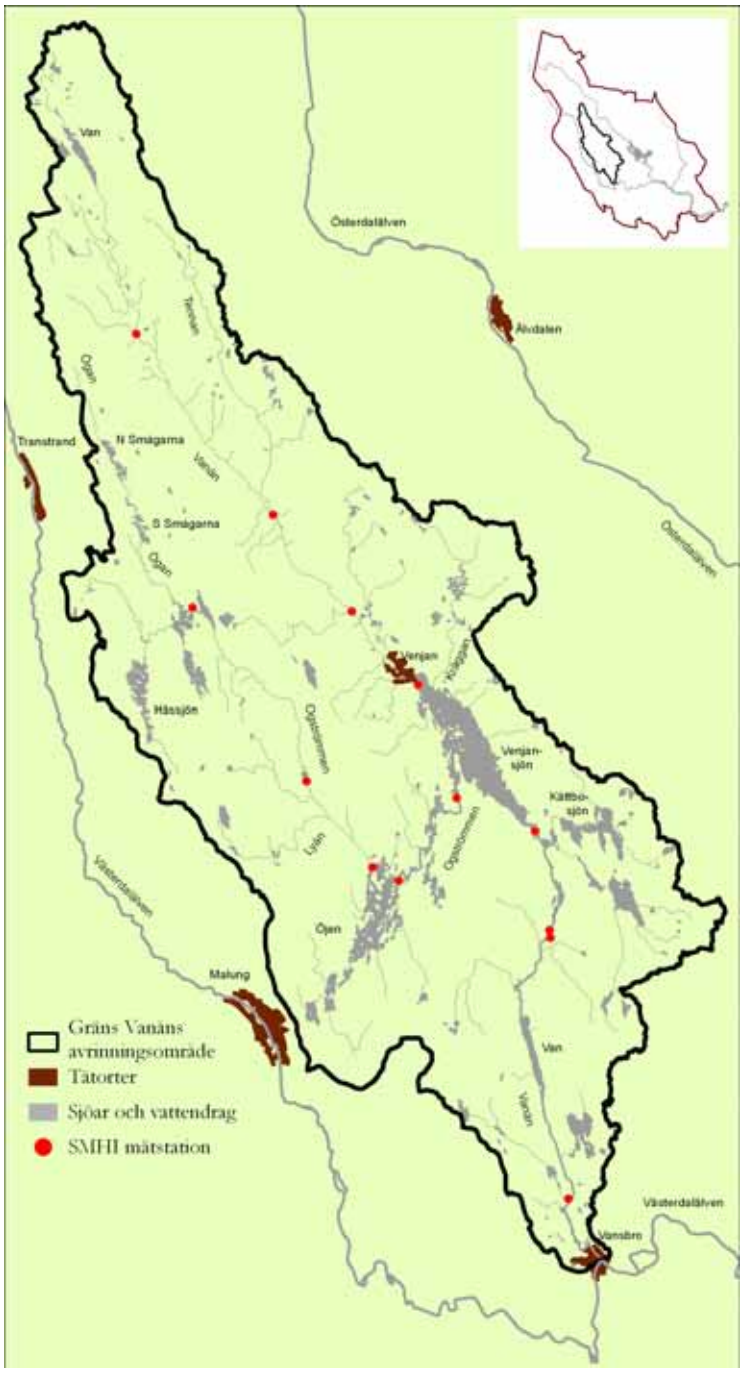
I oreglerade sjöar och vattendrag är nivå- och flödesförhållandena likartade. Vattenstånden är som högst under senvår-försommar för att därefter sjunka och vara som lägst under vintern. Detta mönster gäller även för de flesta reglerade sjöar också men här är oftast skillnaden mellan högsta och lägsta vattennivån större.

Hur flödet får förändras i reglerade vatten styrs av de hushållningsbestämmelser som miljödomstolen prövat och fattat beslut om. Vattenreglering påverkar flödes- och vattenståndsdynamiken beroende på dämningsgränser och regleringsregim, men hur stor miljöpåverkan detta har på vattendraget beror också på hur snabbt man förändrar flödet.

SMHI kan tillhandahålla flödesstatistik (LQ, MQ, HQ, etc) för ett stort antal stationer i landet. Inom Vanåns vattensystem finns 13 sådana flödesstationer (figur 10.2 samt bilaga 10). Dessa värden utgör långtidsmedelvärden, som baserats på 1900-talsklimat. Flödesstationer finns i både reglerade och oreglerade vatten. Vid de regleringspåverkade stationerna, vilket i Vanåns vattensystem är samtliga, finns även beräknade värden för hur flödet skulle sett ut under oreglerade förhållanden.

På SMHI:s vattenweb kan man numera även få ut modellberäknade vattenflödesdata som är baserade på tillrinningsområdena för vattenförekomsterna enligt EU:s ramdirektiv för vatten. I denna modell har man tagit hänsyn till regleringsrutinerna från de 200 största

regleringsmagasinen i landet och det finns också en så kallad ”stationskorrigerad vattenföring” där modellen uppdaterats med uppmätta flöden från kraftverk och vattenföringsstationer.

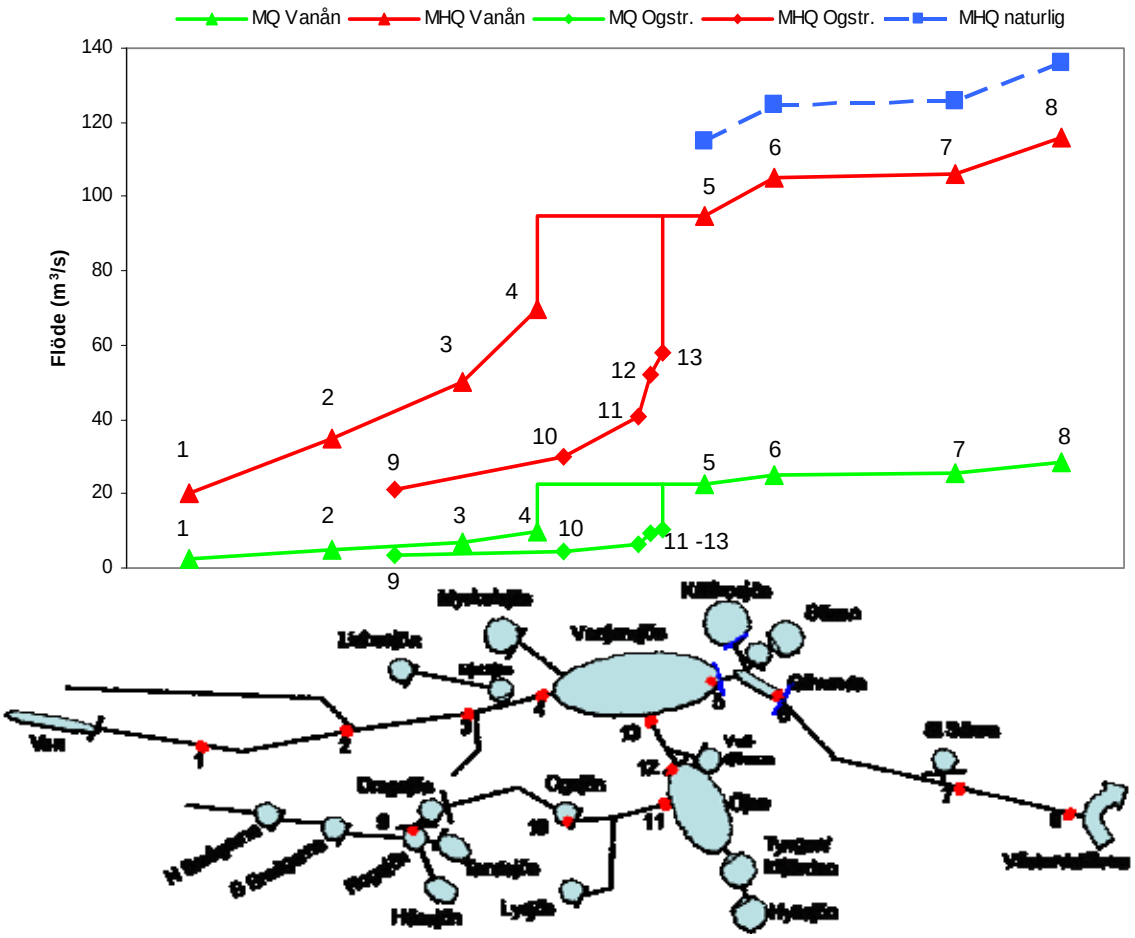


Figur 10.2. Stationer inom Vanåns vattensystem för vilka SMHI beräknar och kan tillhandahålla flödesstatistik för.

Den relativa skillnaden mellan medelhögvattenföring (MHQ) och medelvattenföring (MQ) minskar med vattendragets storlek. Detta beror på att sjöandelen ofta är lägre i små vattendrag vilket leder till att små vattendrag svarar snabbare på ökad nederbörd. Sjöar har ju här en buffrande effekt vilket jämnar ut flödena. Detta gäller både för reglerade och oreglerade vatten men som tidigare nämnts har i allmänhet oreglerade vatten större variationer i flödet.

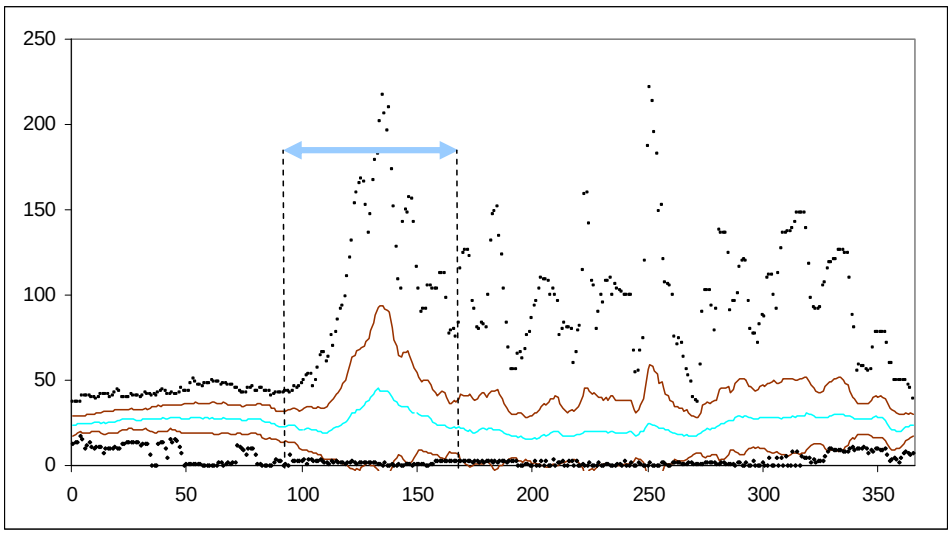
I de övre sträckningarna av Vanån (uppstr Venjansjön) är skillnaden mellan MHQ och MQ ca 7 – 8 ggr, medan den i den nedre delen av Vanån (nedstr Venjansjön) är ca 4 ggr. Detta gäller

reglerade förhållanden. Vid oreglerade förhållanden har SMHI beräknat att medelhögvattenföringen i den nedre delen av skulle vara Vanån 5 ggr (figur 10.3) högre än medelvattenföringen. Mellan mätstationerna i Ogströmmen skiljer det 5,5 – 6,5 ggr mellan MHQ och MQ.



Figur 10.3. Medel- (MQ, grön) och normalhögflöden vid reglerade och oreglerade förhållanden (MHQ, blå & röd) vid 13 stationer längs Vanån (trianglar) och Ogströmmen (romber), där SMHI kan tillhandahålla flödesstatistik. Numren i diagrammet representerar mätstationer, som korresponderar mot samma nummer i den schematiska kartbilden under diagrammet (röda punkter).

Högsta högvattensflöde (HHQ) har troligen ett liknande förhållande som MHQ till MQ, dvs den relativa skillnaden är större i mindre vattendrag. HHQ1961-2008 vid mätstationen i Gävunda (station nr 6) var mer än dubbelt så hög som MHQ; 222 m3/s jämfört med 106 m3/s (figur 10.4 och figur 10.3).



Figur 10.4. Medelvärden (turkos linje), ±1 SD (brun linje),samt max- och minvärden (svarta punkter) för dygnsflöden uppmätta vid Gävunda kraftverk under perioden 1961 – 2008. Vertikala streckade linjer anger det tidsintervall inom vilket "vårtoppen" inträffar.

För att i detalj avgöra eller beskriva hur de reglerade flödena skiljer sig från de naturliga i ett enskilt vattendrag, krävs dock omfattande matematisk modellering för att rekonstruera de naturliga flödena, dag för dag.

10.1 Torrfåror

Torrfåror uppkommer i de fall avrinnande vatten leds via rörledning (tub), tunnel, kanal eller en av flera fåror, så att en eller flera av de naturliga fårorna blir torrlagda eller att flödet blir kraftigt reducerat, hela eller delar av året. Vanligtvis förekommer torrfåror i samband med kraftverksanläggningar. Vattendragssträckningar med inget eller kraftigt reducerat flöde utsätts för en stor biologisk påverkan. Inom Vanåns vattensystem finns tre kraftverk, varav det vid två förekommer torrfåror. Vid utloppet från dammen vid Öjen leds huvuddelen av vattnet genom en av två utloppsfåror, vilket gör den andra till torrfåra.

Från Kättbosjön avleds en stor del av vattenflödet till ett kraftverk som har sitt utlopp direkt i sjön Kvåden/Örklingen. Den ursprungliga vattenfåran från Kättbosjön får i vanliga fall ett flöde om 0,05 – 0,14 m^3/s (minimitappning motsvarande MLQ). När flödet är större än slukförmågan vid kraftverket så går dock överskottsflödet till vattendraget. Flödet i den naturliga fåran är förstås kraftigt förändrat, men lägre medelvattenföring och mindre amplituder på förekommande flödestoppar kan kanske i vissa fall ge en relativt naturlig flödesdynamik trots att regleringsgraden är hög. Detta beror på hur stor skillnad det är mellan slukförmågan och flödestopparnas storlek.

Den sträckning av Vanån som går mellan Gävundadammen och sjön Van är delvis förbiledd (ca 2,5 km), vilket lett till att en ca 2,5 km lång sträckning av åns ursprungliga fåra endast får vatten när flödet är större än kraftverkets slukförmåga och man tvingas släppa överskottet av vatten i torrfåran. Flödet är således kraftigt förändrat utmed denna sträckning av vattendraget. Sträckan får vatten från biflödet Rämyrån och går således inte bokstavligen torrt.

10.2 Regleringsrutiner

Vid samtliga regleringsdammar inom Vanåns vattensystem bedrivs s k *årstidsreglering*. Det innebär att vattenmagasinen (de dämda sjöarna) töms med relativt jämn hastighet fördelat över vintermånaderna, för att sedan fyllas upp förhållandevis snabbt under vårfloden. Normalt är flödena låga under vintertid, men genom att tömma magasinen under denna årstid ökas flödena och möjligheterna att producera mer el när behovet är som störst (se även figur 10.6).

Ett stort elbehov kan även uppkomma under andra tider på året, vilket kan ge ett ökat behov av att reglera flöden och nivåer i vattendrag och dammagasin. Likaså kan stora regnmängder under barmarksperioden motivera att nivåer och flöden förändras i förebyggande syfte för att inte äventyra dammsäkerhet och människors hälsa. Normalt är nivåförändringarna i vattenmagasinen mindre under denna period.

Ett sätt att nyttja flödet för kraftproduktion när flödet understiger det flöde som krävs för att kunna driva turbinen (drivvattenföring), är att kortvarigt öka flödet genom tappning och sedan stänga av flödet tills magasinet fyllts upp tillräckligt för att kunna upprepa förfarandet. Detta är vanligast vid kraftverk i mindre vattendrag.

10.3 Flöden och minimitappningar etc.

Regleringsdammarna i Vanåns vattensystem som används aktivt, 19 st, varierar mycket i storlek och vattenföring, liksom regleringsvolymer (bilaga 11). Tre av dammarna; St Säxen, Idfjärden och Öjen, saknar villkor för minimitappning, vilket innebär att nolltappning kan förekomma nedströms dessa. Övriga dammar har en föreskriven minimitappning som motsvarar mellan 4 – 10 % av medelvattenflödet.

Enligt vattendomen till Johannisholms kraftverk ska minimitappningen vara minst 4 m^3/s (4 000 l/s) under förutsättning att inte tillrinningen är lägre. Om så är fallet ska ett flöde motsvarande tillrinningen tappas. Av dessa 4 m^3/s skall det gå minst 0,3 m^3/s genom dammen i den västra fåran (se figur 10.5) i den mån det är möjligt till följd av vattenståndet i Venjansjön. Av minimitappningen (4 m^3/s) ska dessutom minst 1 m^3/s tappas i östra fåran under perioden juni – sept. och minst 0,2 m^3/s under perioden oktober – februari eller längre om detta låter sig göras. Om tillrinningen är mindre än ca 1,3 m^3/s under juni – september eller mindre än 0,5 m^3/s under perioden oktober – februari ska tillrinningen, utöver det som rinner till västra fåran, tappas i östra fåran. Korttidsreglering tillåts inte enligt de tillstånd som finns.

Figur 10.5. Översikt över utloppet av Venjansjön med Johannisholms kraftverk

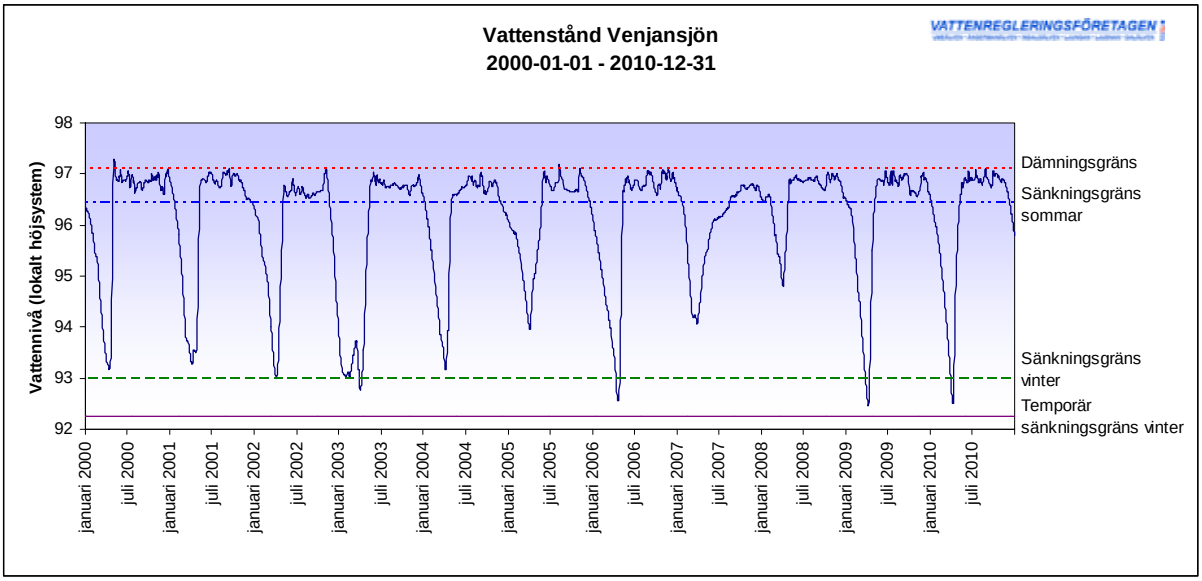
Vid tappningen 4 m^3/s eller mindre från Johannisholms kraftverk ska samma tappning gälla för Gävunda. Om detta flöde är lägre än drivvattenföringen så måste hela flödet släppas förbi kraftverket i Gävunda.

I Kättbosjöns kraftverk är det enligt gällande vattendom inte tillåtet att korttidsreglera. Minimitappningen i den ursprungliga fåran är satt till 0,14 m^3/s eller hela tillrinningen om den är lägre, under perioden maj – oktober. Övrig tid ska det minst gå 0,05 m^3/s i fåran.

10.4 Övriga hushållningsbestämmelser – regleringsvolymer, regleringsamplituder, dämnings- och sänkningsgränser

Regleringsvolym är den volym vatten som ryms mellan dämnings- och sänkningsgräns i ett dämningsmagasin. Regleringsvolymen beror av dammens regleringsamplitud och storlek (sjöyta). Dämningsmagasinens storlek (regleringsvolymen) inom Vanåns vattensystem varierar mellan 0,5 till 137 milj m^3. Venjansjön som är störst har också den största regleringsamplituden, och därmed den överlägset största regleringsvolymen. Näst störst regleringsvolym har sjön Öjen med 41 milj m^3, medan övriga ligger under 10 milj m^3 (bilaga 11).

Johannisholms kraftverk har en dämningsgräns på 273,43 möh (97,11 enligt lokalt höjdsystem) och en sänkningsgräns vintertid på 269,32 möh (93,00) vilket ger en regleringsamplitud på 4,11 m. Vid väntat hög vårflod kan denna dock ändras temporärt ned till 268,57 möh (92,25) efter ansökan hos SMHI. Under sommaren (från vårfloden fram till isläggningen) är sänkningsgränsen satt till 272,77 möh (96,45). Detta innebär en amplitud på 0,66 m. I figur 10.6 redovisas vattennivån på dygnsbasis i Venjansjön mellan åren 2000 och 2010. Data finns från 1950 och framåt men för att lättare kunna se mindre variationer redovisas endast de senaste 10 åren men mönstret är lika även för åren innan 2000. Årstidsregleringen som beskrivs i avsnitt 10.2 syns väldigt tydligt.



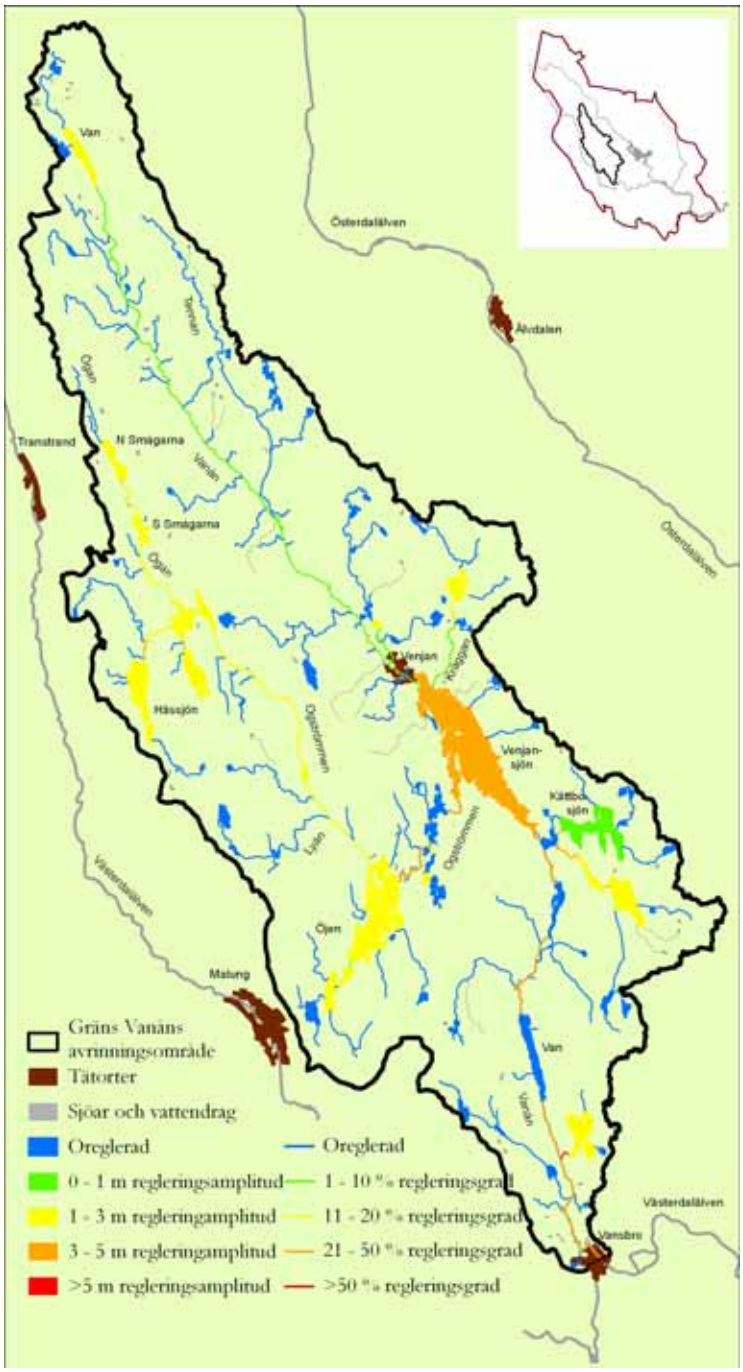
Figur 10.6. Vattenståndet i Venjansjön från 2000 till och med 2010. Även dämningsgräns och de olika sänkningsgränserna är markerade i diagrammet.

I vattendomen för Gävundas kraftverk finns endast angivet en dämningsgräns och den är satt till 266,0 möh. Här har man dock inte så stora regleringsmöjligheter utan är till största delen beroende av hur mycket vatten som släpps från Venjansjön.

Kättbosjön har en dämningsgräns som ligger på 278,3 möh och en sänkningsgräns på 277,7 möh vilket ger en amplitud på 0,6 m. Den reglerbara vattenvolymen uppgår till ca 4 milj m^3.

En viktig faktor att beakta när man pratar om möjligheten att påverka flödet i ett vattendrag är regleringsgrad. Regleringsgraden i en plats längs ett vattendrag beskriver förhållandet mellan den mängd vatten som kan lagras i uppströms liggande magasin och den totala volymen vatten som årligen avrinner vid samma plats. Den uttrycks som % av årsflödet som kan inrymmas i dammagasinens regleringsvolym. Om regleringsgraden vid en viss punkt är 100 % så kan man alltså lagra ett helt års avrinning i regleringsmagasin uppströms. Regleringsgrad kan beräknas för vilken plats som helst, med kravet att avrinning och uppströms regleringsvolym kan beräknas.

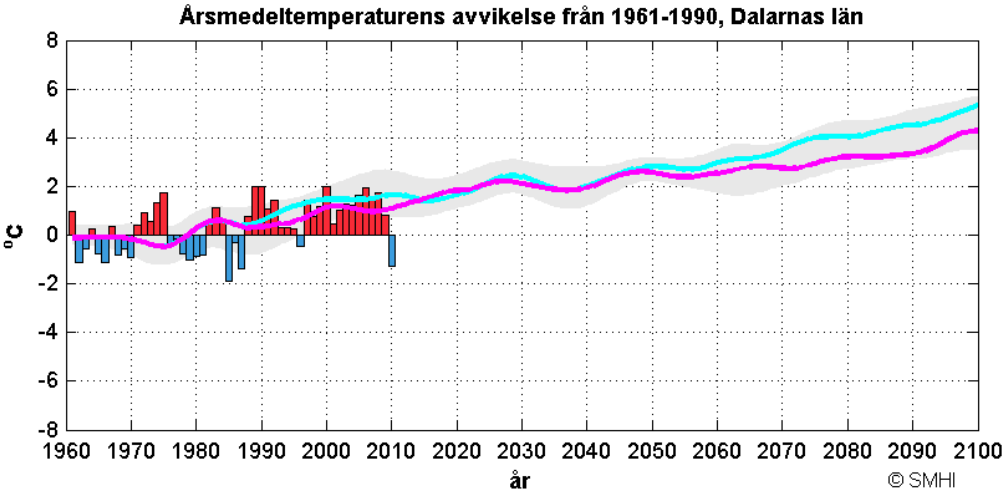
Regleringsgraden är störst i Säxån mellan St Säxen och Vanån, där regleringsvolymen uppströms motsvarar hela 53 % av det sammanlagda årsflödet i ån (figur 10.7). Ogstömmen mellan Öjen och Venjansjön, Vanån nedströms Venjansjön, vattendragen från Säxen och Kättbosjön, samt en delsträcka av Hässjöån har alla värden för regleringsgrad på mellan 20 – 30 %. Motsvarande värden för Ogströmmen uppströms Öjen och en delsträcka av Kräggån ligger mellan 10 – 20 %, samt för Vanån uppströms Venjansjön är 1 – 10 % (figur 10.7).



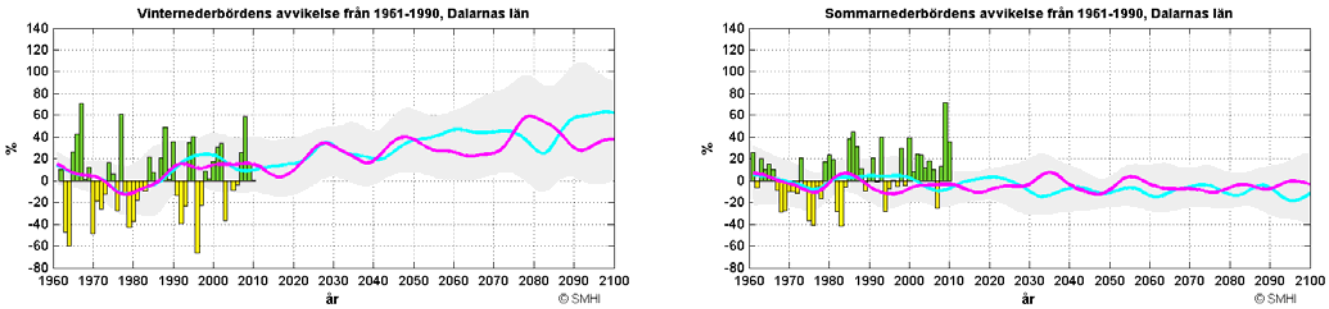
Figur 10.7. Tillåtna regleringsamplituder i sjöar, samt den regleringsgrad detta ger upphov till i vattendragen, inom Vanåns vattensystem. Klassindelningen och färgsättningen av vattnen följer bedömningsgrundernas (Naturvårdsverket 2007) indelningsgrund efter hydrologisk status.

11. Klimateffekternas påverkan på vattenregleringen

Den historiska och pågående användningen av fossila bränslen förväntas orsaka klimatförändringar inom en snar framtid. SMHI har beskrivit det framtida klimatet enligt två olika scenarier, A2 och B2. Här beskrivs hur olika klimatologiska parametrar såsom temperatur, nederbörd, snödjup etc. kan komma att förändras i framtiden (figur 11.1 och 11.2) Enligt dessa klimatmodeller kommer temperaturen i Dalarna att öka med 4-6°C fram till år 2100 och nederbörden att minska något under sommaren för att istället öka vintern (SMHI 2010). För mer information om modellerna hänvisas till SMHI:s hemsida.



Figur 11.1. Beräknad förändring (°C) av årsmedeltemperaturen för åren 1961-2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1961-1990). Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer, röda staplar visar temperaturer högre än den normala och blå staplar temperaturer lägre än den normala. Kurvorna visar löpande 10-årsmedelvärden från scenarier. Den cerisa kurvan motsvarar förändringen i årsmedeltemperaturen för utsläppsscenario B2 och den turkosa kurvan motsvarande för utsläppsscenario A2. Det grå fältet beskriver variationen i temperatur mellan enskilda år (beräknat från scenarierna) (SMHI 2010).



Figur 11.2. Beräknad förändring (%) av vinterns resp. sommarens totala nederbörd för åren 1961-2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1961-1990). Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer, gröna staplar visar nederbördsmängder större än den normala och gula staplar nederbördsmängder mindre än den normala. Kurvorna visar löpande 10-årsmedelvärden från scenarier. Den cerisa kurvan motsvarar förändringen i nederbörd för utsläppsscenario B2 och den turkosa kurvan motsvarande för utsläppsscenario A2. Det grå fältet beskriver variationen i nederbörd mellan enskilda år (beräknat från scenarierna) (SMHI 2010).

De kanske allvarligaste regionala effekterna av ett förändrat klimat uppkommer dock inte av förändringar i exempelvis medeltemperaturer utan av att extrema händelser blir än mer extrema eller vanligare. För Dalarna finns det tecken som pekar i flera riktningar när det gäller extrema händelser. Den klimatrisk som kanske mest berör länet är översvämningar till följd av höga

flöden. Utredningar av hur flödessituationen i Dalälven påverkas av ett förändrat klimat tyder på minskad risk för översvämning framför allt på grund av att vårfloden beräknas minska (Carlsson m fl 2006). Paradoxalt nog kan dock en minskad risk för översvämning i stället leda till förvärrade konsekvenser eftersom överraskningsmomentet ökar (Bergström 1999).

När det gäller just översvämningsrisken har ju vattenregleringen en betydande roll som ju har möjlighet att dämpa dessa extrema flöden. Noterbart är dock att regleringens huvudsyfte i dagsläget inte är att förhindra översvämning utan att producera elkraft. Detta innebär att vårflöden oftast kan hanteras och dämpas i regleringsmagasinen eftersom dessa i regel är tömda på våren för att sedan fyllas upp under sommar och höst. Kraftiga sommar- och höstregn blir däremot svårare att hantera. Om det kommer mycket nederbörd och magasinen redan är fulla försvinner dessa magasins möjlighet att dämpa effekterna. Detta kan till och med leda till att det reglerade flödet blir högre än vad det skulle ha varit naturligt (Bergström 1999). Generellt sett anses dock att risken för översvämningar vara mindre i reglerade vattendrag tack vare att, som nämnts ovan, de högsta flödena oftast inträffar på våren då reglerförmågan också är stor.

Det pågår en hel del studier om hur vattenkraftsproduktionen kommer att påverkas av ett förändrat klimat, framför allt inom vattenkraftsbranschen. Här försöker man bl a förutse var och hur invensteringar kan göras för att optimera produktionen och samtidigt dämpa översvämningsrisken enligt det klimat som väntar.

12. Utvärdering

Huvudsyftet med detta projekt var att utveckla samarbetsformer mellan Länsstyrelsen och verksamhets-utövare, i detta fall Fortum Generation AB och Dalälvens vattenregleringsföretag (DVF), för att tillsammans beskriva och redovisa de relevanta underlagen som finns inom Vanåns vattensystem ur ett regleringsperspektiv. På lite längre sikt är tanken att detta och liknande projekt för andra vattensystem bl a ska ge ett bra underlag för en framtida åtgärdsplanering, vara ett underlag för verksamhetsutövarnas egenkontroll och beskriva eventuell effektiviseringspotential för energiproduktionen i området. Mer om projektets syfte och mål finns att läsa i bilaga 1.

Alla inblandade parter är överens om att projektet och samarbetsformen fungerat bra. De flesta av projektmålen är uppfyllda, med undantag för målet att vara ett underlag för egenkontroll. För detta ändamål är rapporten lite för omfattande inom vissa områden medan andra inte beskrivs tillräckligt detaljerat. En sak att tänka på om det blir fler liknande projekt är att ha en tätare dialog under processen, åtminstone gällande de delar av rapporten som rör flöden, reglering, kraftproduktion etc.

Själva kostnaden för detta projekt är den arbetstid respektive deltagare lagt ner i projektet. Här har Länsstyrelsen uppskattat att totalt ca 600 timmar lagts ner, vilket motsvarar ca 15 veckor. Detta är något längre än vad som planerats. Motsvarande siffra för Fortum och DVF är omkring 15 timmar vardera. Om denna arbetsform skulle användas på motsvarande sätt i ett annat vattensystem uppskattas emellertid att Länsstyrelsens insats bör kunna halveras då mycket av den text som ingår i denna rapport är ganska generell och kan återanvändas. Hur mycket tid respektive verksamhetsutövare kommer att få lägga ner är svårt att förutsäga eftersom det till största delen beror på antalet dammar och kraftverk som finns i det vattensystem som kommer att omfattas.

12.1 Vanån etapp 2 - Fördjupning

Alla inblandade aktörer har enats om att gå vidare med ett fördjupningsprojekt där det dataunderlag som presenteras i denna rapport analyseras ytterligare. Översiktligt beskrivet skulle ett sådant projekt kunna handla om att först beskriva de vattenanknutna biologiska värden som finns i området. Därefter beskrivs vilka hot som finns mot dessa värden och om något/några av dessa, och i så fall vilket/vilka, som kan kopplas till vattenreglering och dammar i vattensystemet. Nästa steg blir att utifrån dessa eventuella hot beskriva ett antal tänkbara åtgärder. Exempel på sådana åtgärder skulle kunna vara en fiskväg, en mer ”ekologiskt” anpassad tappningsregim eller förändrad minimitappning. I denna beskrivning görs även en bedömning av skälighet och miljönytta av respektive åtgärd som i sin tur ger en prioritering av dessa. Innan beslut kan tas om vilka åtgärder som ska genomföras, och i vilka vatten, måste miljönyttan vägas mot kostnad och den totala samhällsnyttan.

13. Referenser

Beier U, Degerman E, Sers B, Bergquist B & M Dahlberg. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i rinnande vatten – utveckling och tillämpning av VIX. Fiskeriverket Informerar 2007:5. Fiskeriverket, Drottningholm.

Bergström, S. 1999. Höga vattenflöden i reglerade älvar. SMHI Fakta nr 1 mars 1999.

Carlsson, B., Bergström, S., Andréasson, J. & S-S. Hellström. 2006. Framtidens översvämningsrisker. SMHI Reports Hydrology No 19. Norrköping.

Carlsson, T. & Andersson, U. 2008. Vattenvegetation i Dalarnas sjöar. Inventeringar år 2005 och 2006 samt sammanställning av äldre undersökningar. Länsstyrelsen Dalarna. Rapport 2008:15.

Dalälvens vattenvårdsförening, 1996. Samordnad recipientkontroll i Dalälven. Undersökningsresultat 1996.

Degerman, E. 2008. Miljöanpassade lågflöden. Ingår i ”Ekologisk restaurering i vatten”,

Redaktör: Erik Degerman. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium.

Degerman, E. & Sers, B. 1999. Elfiske. Fiskeriverket. Fiskeriverket Information 1999:3. Reviderad 2001-08-24.

Energimyndigheten, 2008. Vattenkraften och Energisystemet. ER 2008:24.

Europeiska Unionen 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. Europeiska gemenskapens officiella tidning L 327, 22.12.2000, 72 sidor.

Haglund, A-L., Carlsson, T., Larson, D., Lundvall, D. & Olofsson, H. 2010. Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar – erfarenheter från Dalarna. Länsstyrelsen Dalarna 2010. Rapport 2010:16

Holmgren K., Kinnerbäck A., Pakkasmaa S., Bergquist B. & U. Beier. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket informerar 2007:3. Fiskeriverket, Sötvattenlaboratoriet Drottningholm.

Johnson, R. och Goedkoop, W. 2006. Revidering av bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar och vattendrag – Projekt 502 0510. Institutionen för Miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Rapport 2006:05.

Kahlert, M. & Gottschalk, S. *In prep*. Kiselalger i vattendrag i Dalarnas län. Preliminär titel. Institutionen för vatten och miljö, SLU.

Kinnerbäck, A. 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket. Fiskeriverket informerar 2001: 2

Lundvall, D. *in prep*. Fiskar i Dalarna. Förekomst och utbredning hos Dalarnas fiskarter.

Länsstyrelsen Dalarna 2007. Dalarnas miljömål 2007 – 2010. Länsstyrelsen Dalarna 2008. Rapport 2007:7

Länsstyrelsen Dalarna, 2009. Klimat och energistrategi för Dalarna. Remissversion samråd 2009.

Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. handbok 2007:4, bilaga C. Utgåva 1, december 2007.

Persson, L., S. Diehl, L. Johansson, G. Andersson & S.F. Hamrin. 1991. Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes - patterns and the importance of size-structured interactions. Journal of Fish Biology 38: 281-293.

Rönnegård, M. 2010. Beskrivning och jämförande analys av biotopkarteringsmetoder för vattendrag i Dalarna, Jönköping och Västernorrland. Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap. Umeå universitet.

Sers, B., Magnusson, K. & E. Degerman. 2008. Jämförelsevärden från Svenskt Elfiskeregister. Information från Svenskt ElfiskeRegiSter Nr 1, 2008. Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket.

SMHI 2010.
http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/klimatanalyser/lansanalysen/?emsc=a2b2&distrikt=20&target=temp&v=1

Vattenmyndigheten Bottenhavet 2010. Åtgärdsprogram Bottenhavets vattendistrikt 2009 – 2015. Rapportnr: 201002.

Vattenmyndigheten Bottenviken 2007. Metodbeskrivning för analys av hydromorfologisk påverkan – Morfologisk påverkan och kontinuitet. Opubl.

Vattenmyndigheten Bottenviken 2010.
http://www.lansstyrelsen.se/vattenmyndigheten/amnen/Bottenviken/beslut_FP/miljoproblem/miljogifter.htm. 2010-12-16.

Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar. Bedömningsgrunder. Institutionen för Miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Rapport 2007:05.

Bilaga 1. Projektplan – Beskrivning av gemensamma dataunderlag för reglerade vattensystem

1 UPPDRAG

En arbetsgrupp inom Dalarnas län har bildats i syfte att få en bättre samverkan mellan den vattenregleringsrelaterade näringen och det samlade vattenförvaltningsarbetet enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Arbetsgruppen utgörs av Dalälvens vattenregleringsföretag, Fortum Generation AB, Vattenfall, Länsstyrelsen Dalarna, Envikens elkraft samt Walter Johansson som representerar Svensk vattenkraftsförening.
I samband med arbetsgruppens senaste möte den 2 oktober 2009 beslutades att Dalälvens Vattenregleringsföretag, Fortum och Länsstyrelsen, skulle etablera ett arbetssätt för att objektivt och gemensamt kunna beskriva och redovisa relevanta underlag och data för vattensystem som är påverkade av vattenreglering.

2 SYFTE OCH MÅL

2.1 Bakgrund

Vattenkraft med tillhörande vattenreglering är en förnyelsebar energikälla med ringa utsläpp av koldioxid eller andra växthusgaser. Därigenom bedöms vattenkraften vara en ur klimatsynpunkt bra energikälla. En stor del av vattenkraftverken och tillhörande reglering är central för den samlade energiproduktionen såväl regionalt som nationellt. Nationellt svarar vattenkraften tillsammans med kärnkraften för huvuddelen av energiproduktionen. Under 2006 svarade vattenkraften för 44 procent och kärnkraften för 46 procent av den totala energiproduktionen (Energimyndigheten, 2008).
I den framtagna klimat- och energistrategin för Dalarnas län bedöms elproduktionen från vattenkraften öka med cirka 300 GWh fram till år 2050. Ökningen utgörs i huvudsak av en effektiviseringspotential på cirka 5 procent. I Dalarna produceras i dag cirka 4000 GWh el från vattenkraften. Detta motsvarar ungefär 22 % av den totala energianvändningen i länet. Cirka 75 procent av den totala vattenkraftspotentialen i länet är i dag utbyggd. Huvuddelen av den outbyggda potentialen finns i de större vattendragen – däribland Västerdalälven- som är skyddade i miljöbalken och därmed undantagna från utbyggnad. Strategin menar dock att Vattenkraften kommer att ha en viktigare roll som reglerkraft framöver i takt med att vind och sol sannolikt kommer att utgöra en allt större andel av elsystemet. Detta kommer troligen att innebära ett ökat behov av korttidsreglering dvs. att variera kraftverkens vattentappning och därmed elproduktionen under ett eller flera dygn (Länsstyrelsen Dalarna, 2008).
Vattenkraften innebär en betydande påverkan på de akvatiska ekosystemen. Denna påverkan sker på olika sätt. Dammar hindrar exempelvis fiskvandring och dämmer upp strömsträckor som utgör värdefulla biotoper för en del fiskarter (främst s.k. laxfiskar) och bottendjur. Viktiga miljöer torrläggs för fisk, bottendjur och högre vegetation i både vattendrag och sjöar när flödena kraftigt minskas eller helt upphör samt när kraftiga avsänkningar sker i regleringsmagasinen. Vattenregleringen kan även ha en stor inverkan på det rörliga friluftslivet i form av t.ex. utövandet av fritidsfiske.
Inom det samlade vattenförvaltningsarbetet enligt EU:s ramdirektiv för vatten har Vattenmyndigheterna och Länsstyrelsen i Dalarna arbetat fram åtgärdsprogram som översiktligt beskriver och belyser behovet av olika typer av åtgärder för Dalarnas sjöar och vattendrag. Enligt dessa åtgärdsprogram bedöms ett flertal vattenförekomster inte uppnå eller riskerar att inte uppnå God status eller god ekologisk potential på grund av bl.a. hydromorfologisk påverkan. En del av den påverkan kommer just från vattenreglering för kraftändamål. Inom hela Dalälvens avrinningsområde är det 32 sjöar och 20 vattendrag som

inte uppnår god status på grund av vandringshinder och drygt 1400 vattendrag som riskerar att på sikt inte uppnå God status på grund av vandringshinder (*Riskbedömning enligt VISS*). För regleringspåverkade vatten är det 13 sjöar och 154 vattendrag som inte uppnår God status enligt Vattenmyndighetens åtgärdsprogram. Vissa vattenförekomster som inte uppnår God status är påverkade av både vandringshinder och vattenreglering. Därtill tillkommer det några sjöar och vattendrag som inte uppnår god status på grund av vandringshinder eller vattenreglering inom övriga delar av Dalarnas län.
För att på sikt kunna uppnå God status i dessa vatten kan en hel del åtgärder behöva vidtas. Innan man kan besluta om vilka vatten som åtgärderna ska prioriteras till måste miljönyttan vägas mot den totala samhällsnyttan. Detta är en pusselbit som hittills saknats inom vattenförvaltningsarbetet. Vattenregleringens påverkan på det ekologiska livet måste vägas mot andra miljö- och naturvårdsaspekter samt samhällsnyttan av verksamheten. I bedömningen av samhällsnyttan kommer man att behöva ta hänsyn till ett flertal aspekter där energiproduktionen kommer att väga tungt. Men även andra aspekter som turism och landsbygdsutveckling samt beredskapsfrågor i form av dammsäkerhet och framtida klimatanpassningar ingår i begreppet samhällsnytta.
Detta är en grundpelare i det kommande arbetet inom vattenförvaltningen med att få till stånd kostnadseffektiva åtgärder som gör så stor miljönytta som möjligt utan att på ett betydande sätt minska den totala samhällsnyttan.
För att i slutändan kunna göra en bra och rättvisande sammanvägning av olika intressen är det därför viktigt att ha ett så bra underlagsmaterial som möjligt som beskriver samtliga berörda intressen som behövs för att bedöma miljö- (inklusive naturvård och fiske) och den totala samhällsnyttan.
Därför kan det här projektet, som arbetsgruppen beslutat om, således ge ett värdefullt bidrag (såväl regionalt som nationellt) för att på sikt kunna hitta de samarbetsformer som behövs för att myndigheter och verksamhetsutövare ska kunna åstadkomma en så ändamålsenlig åtgärdsplanering som möjligt som utgår från den samlade nyttan.

2.2 Syfte

Syftet med projektet är främst att utveckla samarbetsformer för att gemensamt och objektivt kunna beskriva och redovisa relevanta underlag och data för regleringspåverkade vattensystem. Arbetsmetoden och resultaten ska tillsammans med en utvärdering sammanställas i en rapport.

2.3 Projekt- och effektmål (Långsiktiga mål)

Om projektet faller väl ut så att lämpliga samarbetsformer erhålls kan arbetsmetoden och rapporten med dess innehåll ligga till grund för ett fortsatt samarbete där nya vattensystem beskrivs så hela att på sikt hela Dalarna omfattas. Underlagen kan därefter användas för att påbörja ett samarbete med att bedöma möjliga miljöåtgärder inom de aktuella vattensystem där kostnaderna och den totala miljö- och samhällsnyttan beskrivs och redovisas. Detta bör i så fall också göras på ett systematiskt sätt utifrån en ny framtagen projektplan. Det framtida användningsområdet för metoden kan därför grovt sammanfattas i fyra huvudsakliga områden:

- Underlag till att utveckla en väl förankrad åtgärdsplanering för reglerade vattensystem där miljönyttan kan vägas mot den totala samhällsnyttan.
- Enhetliga beskrivningar av relevanta underlag för regleringspåverkade vattensystem inom Dalarnas län.
- Bedömning av den samlade utvecklings- och effektiviseringspotentialen ur energiproduktionssynpunkt.

- Bättre underlag för verksamhetsutövarens egenkontroll samt Länsstyrelsens tillsyn över vattenverksamheter.

3 PROJEKTORGANISATION OCH BEMANNING

3.1 Projektledare

Projektets projektledare är Jens Fuchs från Länsstyrelsen Dalarna.

3.2 Projektgrupp

Projektgruppen utgörs av följande parter: Länsstyrelsen Dalarna, Fortum Generation och Dalälvens Vattenregleringsföretag. Deltagande och ansvar för respektive part redovisas nedan.

3.2.1 Länsstyrelsen Dalarna

I första hand representeras Länsstyrelsen i projektet genom miljöenheten som ansvarar för det samlade vattenförvaltningsarbetet enligt EU:s vattendirektiv, tillsyn av vattenverksamhet samt Länsstyrelsens energi- och klimatarbete. Även andra av Länsstyrelsens enheter och sakområden kommer dock också att omfattas av projektet. Detta gäller främst fiskefrågorna och delar naturvårds- och kulturmiljöenheternas arbetsområde. Därutöver kan delar av Plan- och beredskaps verksamhetsområde eventuellt komma att bli inblandade i arbetet.

3.2.2 Fortum Generation AB

Birgitta Adell ansvarar för att koordinera Fortum Generations arbete inom projektet.

3.2.3 Dalälvens Vattenregleringsföretag

Peter Calla och Eco Bergman ansvarar för att koordinera Vattenregleringsföretagets arbete inom projektet.

4 AVGRÄNSNINGAR OCH KRITISKA FRAMGÅNGSFAKTORER

Projektet avser en strikt beskrivning av relevanta underlag och data för hela Vanåns avrinningsområde. Projektet omfattar inte att värdera och prioritera de olika underlagen mot varandra. Det blir eventuellt en senare del, enligt vad som beskrivits under avsnitt 2.3 (projektets långsiktiga mål).

Det är viktigt att respektive part tar ansvar för sitt område och levererar materialet inom utsatta tidsplaner och avsätter den tid som projektet kräver.

5 UTVÄRDERING

I slutet av projektet innan rapporten sammanställs kommer en utvärdering göras av projektgruppen som belyser följande punkter:

- Genomfördes projektet i sin helhet enligt projektplanen och blev resultatet det förväntade?
- Hur kan resultaten och metoden användas framöver?
- Hur mycket arbetstid gick åt och höll vi tidsplanen?
- Var underlagen relevanta för den totala beskrivningen?
- Vad lärde vi oss och vad kunde ha gjorts bättre?

Utvärderingen kommer att ingå i den slutliga rapporten.

6 GENOMFÖRANDE

Projektet genomförs genom en pilotstudie där en arbetsmetod testas för ett vattensystem som är påverkad av vattenreglering.

6.1 Val av ”pilotområde”

På mötet den 2 oktober föreslog bl.a. Fortum att Vanåns vattensystem kunde vara ett lämpligt pilotobjekt. Länsstyrelsen i Dalarna har inga invändningar mot förslaget. Inte heller Vattenregleringsföretaget har motsatt sig att jobba med just Vanån. Pilotområdet utgörs därför av hela Vanåns avrinningsområde, inklusive Ogströmmen (figur 1).

Figur 1. Pilotområdet – Hela vanåns avrinningsområde, inklusive Ogströmmen.

6.2 Underlag och bearbetade data

De underlag som omfattas av projektet bör delas in i två block. Ett block som Fortum och Dalälvens vattenregleringsföretag ansvarar för att ta fram och beskriva för sina respektive anläggningar och regleringsdammar. Det andra blocket, som främst berör olika allmänna intressen, ansvarar Länsstyrelsen för. Beskrivningarna ska göras i form av en textdel och de kartor och tabeller som behövs. Underlaget bör även vid behov kunna levereras som rådata med geografiska kopplingar i form av koordinater eller motsvarande. Länsstyrelsen ansvarar för att, i samråd med regleringsaktörerna, ta fram samtliga kartor som behövs för den slutliga beskrivningen.

6.2.1 Block 1 – Kraft/regleringsaktörernas verksamhet

De underlag och data som kraft-/regleringsaktörernas bör ansvara för beskrivs nedan. Den här delen kan delas in i två block där det första avser regleringsmagasin, dammar och kraftverk. I det blocket bör magasinen, dammarna och kraftverken enhetligt och systematiskt beskrivas utifrån parametrarna i tabell 1. Beskrivningarna ska göras i form av en textdel och de tabeller och figurer som behövs. Kraft- och regleringsaktörerna ansvarar för att ta fram dessa underlag medan Länsstyrelsen kan ansvara för att ta fram aktuella kartor, i samråd med regleringsaktörerna, och vid behov bearbeta rådata till lämpligt presentationsformat.

Tabell 1. ***Regleringsmagasin, dammar och kraftverk***

Parameter	**Beskrivning**
Ägarförhållanden	Dammägare, ägare till fallrätten, markägare
Typ av damm	Regleringsdamm, kraftverksdamm eller övrig damm
Dammens status	Byggnadsår och senaste renoveringsår
Vattendomar/hävd	Sker regleringen med stöd av en vattendom eller med stöd av gammal hävd? Vilken dom?
Villkor och eventuell kompensation för fiskeskador	1. Finns dämnings och sänkningsgräns angivna i vattendomen? 2. Finns det villkor i vattendomen som anknyter till miljö- och/eller fiskeaspekter? Ex. fiskvägar, minimitappning eller andra anpassade flöden och regleringar? 3. Ställer vattendomen krav på kompensation av fisket genom utsättningar av fisk, biotopvård eller liknande?
Regleringsrutiner	Finns regleringsrutiner eller vattenhushållningsbestämmelser för anläggningarna? Vad innebär dessa? Finns detta inskrivet som krav i vattendomen?
Volymer	Hur stor är den reglerbara vattenvolymen?
Effekt	Hur stor är den installerade effekten?
Produktion	Hur stor är normalårsproduktion samt årsproduktion för de senaste tre åren?

Det andra blocket avser underlag enligt tabell 2. Flödesdynamiken bör i första hand försöka belysa skillnaden mellan det i dag reglerade vattensystemet och ett oreglerat vattensystem, dvs. den naturliga flödesdynamiken. Med bestämmande sektioner avses såväl dammar som andra typer av trösklar (naturliga och onaturliga). Även den kvarvarande effektiviseringspotentialen bör här beskrivas. Beskrivningarna ska göras i form av en textdel samt de tabeller och figurer som behövs. Kraft- och regleringsaktörerna ansvarar för att ta fram dessa underlag medan Länsstyrelsen kan ansvara för att ta fram aktuella kartor, i samråd med regleringsaktörerna, och vid behov bearbeta rådata till lämpligt presentationsformat.

Tabell 2. ***Övrigt***

Parameter	**Beskrivning**
Flödesdynamik	Hur ser flödesdynamiken i systemet ut, reglerad jämfört med oreglerade flöden (flödesmätningar, modeller eller likn.)? Redovisning av stationer där flödesmätningar eller vattenståndsmätningar utförs.
Kartläggning av bestämmande sektioner	Har detta kartlagts och i så fall vilka bestämmande sektioner finns? Omfatta även naturliga sektioner som ex. forsnackar.
Effektiviseringspotential	Vilken effektiviseringspotential finns kvar i systemet?
Förväntade klimateffekter	Hur förväntas flödesdynamik, energibehov och kraftpotential förändras de kommande 20, 50 och 100 åren.

6.2.2 Block 2 - Uppgifter som Länsstyrelsen tar fram

De underlag som Länsstyrelsen ansvarar för är främst olika allmänna intressen i form av klassningar, utpekanden, skydd, inventeringar och andra bedömningar som gjorts inom det statliga och regionala natur-, miljö- och fiskevårdsarbetet. Dessa redogörs i tabell 3-7 nedan. Länsstyrelsen ansvarar för att ta fram och bearbeta dessa underlag samt tillverka lämpliga kartor, i samråd med regleringsaktörerna.

Det arbete som gjorts genom implementeringen av EU:s vattendirektiv ska beskrivas och sammanställas enhetligt och systematiskt utifrån parametrarna i tabell 3.

Tabell 3. ***Vattenförvaltningen***

Parameter	**Beskrivning**
Statusklassning (ekologisk)	Bedömd ekologisk status ska visas och beskrivas för avrinningsområdet.
Statusklassning (kemisk)	Den kemiska statusen ska visas och beskrivas för avrinningsområdet.
Påverkansmodell	Hur ser påverkansbilden uppdelat på de olika miljöproblemen enligt vattendirektivet ut inom avrinningsområdet?
KMV (**K**raftigt **M**odifierade **V**atten)	Hur blir utfallet av KMV inom avrinningsområdet utifrån vattenmyndigheternas beslutade kriterier?
Miljökvalitesnormer	Miljökvalitetsnormerna för avrinningsområdets vattenförekomster ska visas och beskrivas.
Inventeringar av den fysiska miljön	1. Vilka inventeringar av rensningsgrad, vandringshinder m.m. har gjorts inom avrinningsområdet och vad visar dessa inventeringar? 2. Finns det uppgifter om ”övriga dammar” som inte används för kraft- och regleringsändamål?

Inom det samlade miljö- och naturvårdsarbetet har ett flertal olika biologiska och kemiska undersökningar genomförts. Detta bör bearbetas och sammanställas enhetligt och systematiskt utifrån parametrarna i tabell 4. Sammanställningen ska även omfatta en bristanalys över vilka biologiska och/eller kemiska data som eventuellt saknas för att kunna bedöma biologin bättre.

Tabell 4. ***Biologiska och kemiska undersökningar och utvärderingar***

Parameter	**Beskrivning**
Sammanställningar av provfisken	1. Har provfisken gjorts inom avrinningsområdet och vad indikerar dessa resultat? 2. Går resultaten att relatera till något miljöproblem, ex. hydromorfologisk påverkan eller försurning? 3. Behöver ytterligare verifierade undersökningar göras för att kunna bedöma fiskstatusen?
Sammanställningar av vattenkemi	1. Finns analyser av vattenkemi inom avrinningsområdet och vad indikerar dessa resultat? 3. Finns det behov av ytterligare vattenkemisk provtagning?
Sammanställningar av bottenfaunaprovtagning	1. Finns analyser av bottenfauna inom avrinningsområdet och vad indikerar dessa resultat? 2. Går resultaten att relatera till något miljöproblem, t.ex. hydromorfologisk påverkan eller försurning? 3. Finns det behov av ytterligare provtagning av bottenfaunan?
Ev. utvärderingar av övriga biologiska data	Finns andra analyser av biologin inom vattensystemet, ex. kiselalger och vad indikerar dessa resultat?

Inom avrinningsområdet kan det finnas skyddade och utpekade områden ur natur- och/eller fiskesynpunkt. Dessa ska tillsammans med de naturgivna förutsättningarna och rådande markanvändning beskrivas enhetligt och systematiskt utifrån parametrarna i tabell 5.

Tabell 5. ***Naturgivna förutsättningar samt skyddade och utpekade naturvärden***

Parameter	**Beskrivning**
Naturreservat	Vilka naturreservat finns inom delavrinningsområdet och vilka syften och motiv har dessa?
Natura 2000	Vilka natura 2000-områden finns inom delavrinningsområdet och vilka syften och motiv har dessa?
Riksintresseområden	Vilka riksintresseområden finns inom delavrinningsområdet och vilka syften och motiv har dessa?
Förekomst av hotade arter	Finns det flodpärlmusslor eller andra ur naturvårdssynpunkt bevarandevärda (vattenanknutna) arter i avrinningsområdet?
Utpekade värdefulla vattenmiljöer	Finns det utpekade värdefulla vattenmiljöer ur fiske och naturvårdssynpunkt och vad är motiven till dessa utpekanden?
Naturgivna förutsättningar	En övergripande beskrivning av avrinningsområdets geologi, hydrologi och markanvändning.
Övrigt	Övriga kända naturvärden med vattenanknytning

Fisket inom avrinningsområdet ska beskrivas på ett övergripande sätt där nyttjande och omfattning sätts i fokus (tabell 6). Detta kommer delvis att göras i samråd med berörda fiskevårdsområden.

Tabell 6. ***Fisket***

Parameter	**Beskrivning**
Fiskevårdsområden eller motsvarande	Hur ser de fiskerättsliga förhållandena ut?
Fritidsfisket i avrinningsområdet	Hur utövas (typ och omfattning) fritids- och eventuellt husbehovsfisket inom avrinningsområdet? Görs i samråd med berörda fiskevårdsområden.

Därutöver bör övriga kända intresseområden försöka identifieras. Där kulturmiljön utgör ett viktigt underlag. Även övriga intresseområden som exempelvis det rörliga friluftslivets nyttjande genom exempelvis kanotleder etc. bör beskrivas.

Tabell 7. ***Övrigt***

Parameter	**Beskrivning**
Beskrivning av kulturmiljön	Finns det utpekande och/eller skyddade kulturmiljövärden. Görs med hjälp av kulturmiljöenheten på länsstyrelsen.
Övriga kända intressen	Finns det några övriga kända allmänna intressen som berör vattenaspekten i avrinningsområdet? T.ex. kanotintressen eller liknande?

7. Ansvarsfördelning och tidsplan

Länsstyrelsen, Fortum och Vattenregleringsföretaget tar var för sig fram sina underlag i form av text, rådata och eventuellt bearbetad data. Därefter samlas gruppen för att sy ihop arbetet till en gemensam beskrivning och en slutlig rapport. Länsstyrelsen tar fram bearbetade kartunderlag till rapporten samt sammanställer den slutligen rapporten.

Länsstyrelsen koordinerar arbetet och tar fram underlagen enligt avsnitt 6.2.2. samt tar fram lämpliga kartor och ansvarar för det slutliga rapportskrivandet i dialog med övriga aktörer. Fortum och Dalälvens vattenregleringsföretag tar fram underlagen enligt avsnitt 6.2.1. En grov tidplan finns i tabell 8.

Tabell 8. ***Tidplan för projektet***

Period	**Moment**
December-Februari	Färdigställande av projektplan
Februari-April	Framtagande av underlag
Maj	Avstämningsmöte för att föra samman materialet
Maj-Augusti	Gemensam utvärdering av metoden och resultaten
September	Färdigställande och redovisning av rapport och kartor

8. Budget
Ingen extra budget finns för projektet utan det genomförs inom respektive parts ordinarie resurser och tid.

9. Dokumentation
Projektet avslutas med en rapport där både underlagen och arbetsmetoden redovisas. Rapporten ska vara en ren faktabeskrivning utan värderingar. Rapporten ska även innehålla en utvärdering av underlagens användbarhet och själva metoden som använts för att få fram underlagen.
I rapporten görs även en bedömning om arbetet ska fortsätta i en ny etapp enligt vad som beskrivits under avsnitt 2.3 (projektets långsiktiga mål). Ett förslag till övergripande arbetssätt för den nya etappen presenteras i så fall i rapportens avslutande del.

10. Mötesstruktur
Två möten planeras inom projektet. Ett avstämningsmöte efter att respektive part tagit fram och bearbetat sina underlag, någon gång under april. När etapp 1 är klar med en färdig rapport, i slutet av maj 2010, hålls ett redovisningsmöte för hela arbetsgruppen - Vattenkraften och vattenförvaltningen.

11. Kontaktlista
Jens Fuchs, Länsstyrelsen Dalarna
Ansvarar för att hålla berörda personer på Länsstyrelsen dalarna informerade och uppdaterade om projektet.
Birgitta Adell, Fortum Generation
Ansvarar för att hålla berörda personer på Fortum informerade och uppdaterade om projektet.
Peter Calla och/eller Eco Bergman, Dalälvens Vattenregleringsföretag
Ansvarar för att hålla berörda personer på vattenregleringsföretaget informerade och uppdaterade om projektet.

Dessa kommer att informeras om projektets utfall när de olika etapperna är slutförda:
Walter Johansson, Svensk Vattenkraftsförening
Erik Sparrevik, Vattenfall
Jan-Erik Bergkvist, Envikens elkraft

12. Referenser
Energimyndigheten, 2008. Vattenkraften och Energisystemet
Länsstyrelsen Dalarna, 2009. Klimat och energistrategi för Dalarna. Remissversion samråd 2009.

Bilaga 2. Förklaring av några facktermer.

Drivvattenföring: Den minsta mängd vatten en kraftverksturbin behöver för att den ska kunna köras och generera ström. Se även ”Slukförmåga”.

Ekologisk potential; Det ekologiska tillståndet i ett av människan kraftigt modifierat eller konstgjort vatten. De fysiska ingreppen är för stora för att en ekologisk status ska kunna uppnås.

Ekologisk status; Ett mått på de förutsättningar som råder för djur- och växter i en sjö eller ett vattendrag.

Fysisk påverkan; Morfologiska och hydrologiska ingrepp som stör förutsättningarna för den biologiska mångfalden i en sjö eller ett vattendrag. Det kan vara förändringar som gör att vattnet helt har ändrat sin ursprungliga karaktär. Benämns ibland hydromorfologisk påverkan.

HHQ: Högsta högvattenföring. Det högsta uppmätta vattenflödet sedan mätningarna startade vid en viss punkt. Se även ”LLQ”.

Kemisk status; Den kemiska kvaliteten i ett grundvatten, vattendrag eller i en sjö.

Kraftigt modifierat vatten: En sjö eller ett vattendrag som till följd av mänsklig verksamhet på ett väsentligt sätt har ändrat sin fysiska karaktär. Exempelvis genom strandskoning eller kraftig vattenreglering.

Kvalitetskrav – miljökvalitetsnorm; Kvalitetskrav är, enligt vattenförvaltningsförordningen, det svenska begreppet för ramdirektivets ”miljömål”, som är de mål som ska fastställas enligt 4 kap. VFF (direktivets artikel 4). Dessa miljömål ska inte blandas ihop med de svenska miljö(kvalitets)målen som är politiska målsättningar och som inte är juridiskt bindande. Vattenmyndighetens beslut om kvalitetskrav är en miljökvalitetsnorm enligt 5 kap miljöbalken. Utgångspunkten för de kvalitetskrav som ska gälla är att bibehålla hög/maximal ekologisk status/potential och att bibehålla eller uppnå god ekologisk status/potential samt god kemisk status till 2015. Men mindre stränga kvalitetskrav får tillämpas under särskilda omständigheter. Även i ramdirektivet förekommer begreppet miljökvalitetsnorm, men det betyder då koncentration av ett förorenande ämne som inte bör överskridas.

Kvalitetsfaktor- biologisk, fysikalisk-kemisk eller hydromorfologisk faktor; faktorerna vägs samman till en ekologisk status eller potential. En kvalitetsfaktor består av en eller flera parametrar.

LLQ: Lägsta lågvattenföring. Det lägsta uppmätta vattenflödet sedan mätningarna startade vid en viss punkt. Se även ”HHQ”.

MHQ: Medelhögvattenföring. Ett medelvärde av varje års högsta vattenflöde vid en viss punkt. Se även ”MLQ”.

Mindre stränga kvalitetskrav: Ett vatten kan få mindre stränga kvalitetskrav om det är så påverkat av mänsklig verksamhet att det över huvud taget inte går att åstadkomma god ekologisk status. Ett annat skäl kan vara att det, på grund av vattnets naturliga egenskaper eller graden av mänsklig påverkan på vattnet, blir oproportionerligt dyrt att vidta de åtgärder som behövs för att nå uppsatta mål.

Minimitappning: Den mängd vatten som enligt gällande vattendom minst ska släppas genom kraftverket eller i en ursprunglig fåra, oavsett tillrinning eller om kraftverket är i drift.

MLQ: Medellågvattenföring. Ett medelvärde av varje års lägsta vattenflöde vid en viss punkt. Se även ”MHQ”.

Nolltappning: Då alla dammluckor är helt stängda så inget vatten alls släpps förbi sker nolltappning.

Regleringsamplitud: Detta är skillnaden mellan den, enligt gällande vattendom, lägsta tillåtna dämningsgräns och högsta tillåtna dämningsgräns.

Regleringsgrad: Regleringsgrad i ett vattendrag är ett mått på hur stor del av den årliga avrinningen som kan lagras i regleringsmagasin uppströms vattendraget. Om regleringsgraden ar 20 procent innebär det alltså att en femtedel av årsavrinningen kan lagras i vattenmagasin uppströms.

Slukförmåga: Den maximala mängd vatten som en kraftverksturbin klarar att ta emot. Se även ”Drivvattenföring”.

Tidsfrist: Normalfallet enligt vattenförvaltningsförordningen är att nå angivna vattenkvalitetskravtill 22 december 2015. Enligt 4 kap. 9 § VFF finns möjlighet att skjuta på tidpunkten när kvalitetskraven ska vara uppnådda till senast 22 december 2027. Om genomförda åtgärder inte hinner ge effekt i miljön p.g.a. naturliga förhållanden får längre tidsfrister medges.

Torrfåra: Ibland leds vattnet om via en tunnel eller tub till turbinerna och den ursprungliga vattenfåran närmast dammen blir torrlagd. Denna del av vattendraget kallas för torrfåra.

Vattenförekomst: Ett grundvatten, vattendrag eller en sjö för vilken kvalitetskrav enligt vattenförvaltningsförordningen ska gälla. Grundvattenförekomster är de grundvatten som SGU har avgränsat utifrån till exempel isälvsavlagringar. Vattenförekomster av sjöar är de som är större än 1 km2, och bland vattendragen är det de som finns på röda kartan (1:250 000) plus några mindre.

Värdefulla vatten: Detta begrepp härrör från ett uppdrag Länsstyrelserna fick från Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet 2004 (NV dnr: 301-4959-04). Länsstyrelserna skulle då peka ut ett antal vatten och vattenanknutna miljöer som anses värdefulla eller är potentiellt skyddsvärda ur ett naturvårds-, fiske-, och kulturvårdsperspektiv. Det är dessa vatten som omfattas av delmål 2, ”åtgärdsprogram för restaurering av vattendrag” inom miljömålet ”Levande sjöar och vattendrag”. Vattnen kan antingen ha fått benämningen nationellt värdefulla/särskilt värdefulla eller regionalt värdefulla/särskilt värdefulla.

Bilaga 3. Bedömning av ekologisk status utifrån hydromorfologisk påverkan.

Bedömning av *ekologisk status* utifrån hydromorfologisk påverkan har skett utifrån följande kriterier:

Reglering

Länsstyrelsen Dalarna har gjort en preliminär klassning av vattnens status med avseende på reglering utifrån ett antal kriterier där gränserna satts så att det är mycket sannolikt att påverkan från regleringen är så stor att den även påverkar biologin. Vid bestämning av dessa kriterier så har Länsstyrelsen utgått från bedömningsgrunderna för hydromorfologi (Naturvårdsverket, 2007).

Sjöar

Regleringsamplituden är större än 3 m

Vattendrag

Nolltappning förekommer någon gång under året

Minst 25% av förekomstens längd utgörs av torrfåra

Regleringsgraden är större än 20%

Vattenförekomster som uppfyller en eller flera av dessa kriterier har fått måttlig status. Utfallet av denna påverkansanalys visas i figur 5.1 ovan.

Rensning

För Dalarnas del härrör den påverkan som finns från rensning nästan uteslutande från flottledsepoken och de ingrepp som utfördes under den tiden. Den preliminära klassningen med avseende på rensning har gjorts på följande sätt. Länsstyrelsen har utgått från de skikt som SMHI har över flottleder i länet. I de fall Länsstyrelsen själv gjort biotopkarteringar eller andra inventeringar har dessa naturligtvis använts. Alla vattendrag som finns med i SMHI:s skikt eller som bedömts rensade enligt inventering har fått måttlig status. Om det däremot genomförts restaureringsåtgärder av god kvalitet på någon del av dessa vatten har statusen höjts till god. Utfallet av denna analys för Vanån visas i figur 5.2. Detta är det geografiskt mest omfattande miljöproblemet i Vanåns avrinningsområde.

Vandringshinder

När det gäller vandringshinder har bara de sjöar och vattendrag som kan tänkas ha eller tidigare har hyst vandrande bestånd av laxartad fisk bedömts. Förutom kända vandrande bestånd har man grovt beskrivet antagit att sjöar större än 500 ha, sjöar utan förekomst av gädda och vattendrag vars avrinningsområde är större än 200 km^2 kan tänkas ha haft vandrande bestånd. För att något av dessa vatten ska få måttlig status krävs att minst 80 % av lämpliga lekområden har blivit otillgängliga för lek till följd av dammar eller vägtrummor. Övriga vatten har fått *god ekologisk status*.

Bilaga 4. Prioriterade ämnen

1. Alaklor
2. Antracen
3. Atrazin
4. Bensen
5. Brominerad difenyleter
6. Kadmium och kadmiumföreningar
7. Kloroalkaner, C10-13
8. Klorfenvinfos
9. Klorpyrifos
10. 1,2-dikloretan
11. Diklorometan
12. Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)
13. Diuron
14. Endosulfan
15. Fluoranten
16. Hexaklorbensen
17. Hexaklorbutadien
18. Hexaklorcyklohexan
19. Isoproturon
20. Bly och blyföreningar
21. Kvicksilver och kvicksilverföreningar
22. Naftalen
23. Nickel och nickelföreningar
24. Nonylfenol (4-nonylfenol)
25. Oktylfenol (para(tert)oktylfenol)
26. Pentaklorbensen
27. Pentaklorfenol
28. Polyaromatiska kolväten
    Bens(a)pyren.
    Bens(b)fluoranten
    Bens(g,h,i)perylen
    Bens(k)fluoranten
    Inden(1,2,3-cd)pyren
29. Simazin
30. Tributyltenn föreningar
    (tributyltenn-katjon)
31. Triklorbensener
    (1,2,4-triklorbensen)
32. Triklormetan (kloroform)
33. Trifluralin

Andra förorenande ämnen

1. DDT totalt para-para-DDT
2. Aldrin
3. Dieldrin
4. Endrin
5. Isodrin
6. Karbontetraklorid
7. Tetrakloretylen
8. Trikloretylen

Bilaga 5 Kriterier för utpekande av kraftigt modifierade vatten

Ett vatten som är så påverkat av mänsklig aktivitet att statusen är sämre än ”God”, men där man bedömer att den åtgärd som krävs för att uppnå *god ekologisk status* skulle ha betydande negativ inverkan på befintlig samhällsnyttig verksamhet eller miljön i stort, kan klassas som Kraftigt Modifierat Vatten (KMV). I stället för *god ekologisk status* ska *god ekologisk potential* uppnås vilket är ett något lägre kvalitetskrav. Dessa vatten är dock inte befriade från åtgärder som kan förbättra den ekologiska och kemiska potentialen. Åtgärder som inte har en betydande negativ inverkan på verksamheten ska genomföras.

För att ta fram en preliminär lista på vilka vattenförekomster som preliminärt är KMV (pKMV) har man i ett första steg inom Bottenhavets vattendistrikt använt följande kriterier:

- Permanent torrlagda vattendragssträckor
- Vattendrag där nolltappning förekommer tidvis eller kontinuerligt i den naturliga vattenfåran nedströms dammen
- Vattendragssträckor med en reducerad medellågvattenföring (MLQ) på minst 20%
- Vattendragssträckor som till minst 70% har en modifierad strandlinje (strandskoning, erosionsskydd etc)
- Sjöar vars regleringsamplitud är större än 3 m
- Sjöar som innan dämning kan anses ha varit ett vattendrag.

De vattenförekomster som uppfyller någon eller några av ovanstående kriterier och som dessutom ingår i ett reglersystem för de kraftverk som har en utbyggnadseffekt på 10 MW eller mer fastställs därefter som KMV. Här bedöms de fysiska förbättringsåtgärder som krävs för att uppnå *god ekologisk status* få en betydande negativ inverkan på elförsörjning och möjligheter att producera reglerkraft samt miljön i stort.

Bilaga 6. Elprovfiskade lokaler inom Vanåns vattensystem

Tabell. *Lokaler inom Vanåns vattensystem som elprovfiskats. Listan är sorterad på vattenförekomst och de lokaler som ligger inom samma förekomst har färgats vita resp. grå.*

Vattenförekomst (EUCD)	Lokalkoord.	Vattendragsnamn	Lokalnamn	Höh (m)	Avst. sjö upp. (km)	Avst. sjö ner. (km)	Kommun
SE672079-140772	6719860-1408730	**Flögan**	Vägbro vanvägen	249	2,4	1	Vansbro
SE672334-140393	6723700-1402800	**Flögan**		337	0,1	2,4	Vansbro
SE672334-140393	6723550-1403210	**Flögan**	Övre	333	0,5	2	Vansbro
SE673024-139361	6730270-1393560	**Hed-larsbäcken**		335	10	5,8	Malung-Sälen
SE673061-139160	6729800-1392700	**Backselsvallen**		322	10	3,5	Malung-Sälen
SE673061-139160	6731100-1391200	**Backselsvallen**		310	10	1,5	Malung-Sälen
SE673061-139160	6731500-1391050	**Backselsvallen**		308	10	1,1	Malung-Sälen
SE673061-139160	6730750-1391450	**Backselsvallen**	Nedströms bro	311	10	1,9	Malung-Sälen
SE673375-139009	6733300-1389800	**Hyttådran**	Hyttådran	305	0,1	1,1	Malung-Sälen
SE673510-141157	6737750-1409750	**Rämyrån**	Nedre	263	0,5	3,1	Mora
SE673510-141157	6735600-1410800	**Rämyrån**	Övre, 2	302	4,4	5,7	Mora
SE673619-140321	6733350-1401650	**Lödran**		358	1,8	8,2	Mora
SE673619-140321	6736400-1404650	**Lödran**	Brända	280	7	3	Mora
SE673619-140321	6735800-1405950	**Lödran**	Nedre	252	8,5	1,5	Mora
SE673619-140321	6735950-1405650	**Lödran**	Sågplats/Gråastugan	259	8,1	1,9	Mora
SE673619-140321	6735900-1403120	**Lödran**	Villan	341	4,5	5,5	Mora
SE673619-140321	6736950-1403750	**Lödran**	Övre, 3	300	6	4	Mora
SE673685-138999	6735790-1389720	**Arvselsvallen**	Uppstr väg	301	10	1,6	Malung-Sälen
SE674089-140744	6738600-1408650	**Aspån**		273	10	0,3	Mora
SE674089-140744	6740200-1408100	**Aspån**		281	10	1,8	Mora
SE674555-138467	6745550-1384250	**Lyån**		485	1,1	2,1	Malung-Sälen
SE674716-140860	6747300-1408620	**Vanån**	Bron	269	0,5	0,5	Mora
SE674716-140860	6747680-1408360	**Vanån**	Johannisholm Torrfor	271	0,1	0,9	Mora
SE674760-141031	6747670-1410490	**Kvarnforsen**	Kättbosjöns utl	276	0,1	0,5	Mora
SE674764-138802	6749000-1390150	**Lyån**		340	6,3	6,4	Malung-Sälen
SE674764-138802	6747980-1388800	**Lyån**	Uppstr hiselen	384	4,3	8,4	Malung-Sälen
SE674827-139148	6751400-1389100	**Ogströmmen**	Kommungr Malung-Mora	349	0,6	9,5	Malung-Sälen
SE674827-139148	6746050-1393900	**Ogströmmen**	Nedre	299	9,5	0,6	Malung-Sälen
SE674827-139148	6750700-1389550	**Ogströmmen**	Uppstr gångbro	344	1,5	8,6	Malung-Sälen
SE675247-138644	6750580-1389300	**Liss-Lyån**		350	10	9,7	Malung-Sälen
SE675247-138644	6751100-1387130	**Liss-Lyån**		417	6,5	10	Malung-Sälen
SE675247-138644	6752500-1386450	**Liss-Lyån**	Ned gnupen	428	4,7	10	Mora
SE675788-139604	6757300-1396150	**Sågvasslan**		320	10	5,5	Mora
SE675913-138636	6764450-1381200	**Ogan**	Dragsjödammen, 1	451	0,3	10	Mora
SE675913-138636	6761450-1383400	**Ogan**	Frihällan, 2	428	4,3	10	Mora
SE675913-138636	6759150-1386350	**Ogan**	Kommundiket, 3	395	8	7,4	Mora
SE675913-138636	6756300-1388500	**Ogan**	Lima uppstr vägbron, 4	364	10	4	Mora
SE675913-138636	6759200-1386050	**Ogströmmen**	Mellan	397	7,9	7,5	Mora
SE675913-138636	6761450-1383300	**Ogströmmen**	Övre	429	4,2	10	Mora
SE676045-139495	6760400-1396150	**Kvarnbäcken**		280	0,5	1,5	Mora
SE676120-138306	6761350-1383200	**Torsjöbäcken**		430	3,1	10	Mora
SE676248-140109	6760400-1399850	**Kräggan**	Ned gamla bron	278	5,8	0,6	Mora
SE676248-140109	6762100-1401100	**Kräggan**	Övre	320	3,5	2,9	Mora
SE676345-138861	6763750-1388750	**Gasjöbäcken**	Gasjövägen	360	1,5	10	Mora
SE676443-137576	6764700-1377000	**Hässjöån**		459	2,5	0,8	Malung-Sälen
SE676443-137576	6763100-1375350	**Hässjöån**	Dammen	469	1	0,5	Malung-Sälen
SE676458-138597	6763800-1387450	**Bjorvasseln**	Nedan Lilltjärnsväg	378	5,6	10	Mora
SE676458-138597	6765850-1384500	**Bjorvasseln**	Ovan doserare, 1	445	1,6	10	Mora
SE676458-138597	6764100-1386350	**Bjorvasseln**	Skärmyren	413	4	10	Mora
SE676474-139062	6765400-1391450	**Bjorvasseln**	Kraftstation	297	1,5	10	Mora
SE676474-139062	6765050-1391050	**Bjorvasseln**	Kraftverksbacken, 3	315	0,8	10	Mora
SE676474-139062	6765350-1388450	**Bjorvasseln**	Ned doserare, 2	343	8	10	Mora

***Tabell**. Lokaler inom Vanåns vattensystem som elprovfiskats. Listan är sorterad på vattenförekomst och de lokaler som ligger inom samma förekomst har färgats vita resp. grå.*

Vattenförekomst (EUCD)	Lokalkoord.	Vattendragsnamn	Lokalnamn	Höh (m)	Avst. sjö upp. (km)	Avst. sjö ner. (km)	Kommun
SE676757-137355	6766850-1373950	**Fenningsån**		477	5,1	3,1	Malung-Sälen
SE676930-137395	6769800-1374830	**Kallsvallen**		485	3	4,7	Malung-Sälen
SE676944-137559	6767800-1377450	**Ögan**	Nedre	466	6,2	0,5	Malung-Sälen
SE677070-139266	6771000-1392600	**Littran**	Norrsjön ned bro lit, 1	305	0,4	4,2	Mora
SE677070-139266	6768850-1393300	**Littran**	S kvarntjärnsmyren, 2	285	2,8	2	Mora
SE677320-138446	6774900-1385400	**Vasseln**	Mångsbodarna	315	10	5,6	Älvdalen
SE677320-138446	6773750-1385000	**Vasslen**		352	3,9	7,9	Älvdalen
SE677437-138691	6774500-1387100	**Lassolsbäcken**	Tennänget	315	10	5,1	Älvdalen
SE677698-138524	6779800-1385950	**Tennan**		356	4,9	6,5	Älvdalen
SE677698-138524	6778270-1385750	**Tennan**	Björmyrvägen	345	2,1	5,2	Älvdalen
SE677698-138524	6776500-1385200	**Tennan**	NV Vilan	315	4	3,3	Älvdalen
SE678037-138680	6780100-1386150	**Svartgessibäcken**		361	1,5	0,4	Älvdalen
SE678176-137970	6781000-1380170	**Vanån**	2.5 km uppstr kraftl	323	10	10	Älvdalen
SE678176-137970	6788950-1375250	**Vanån**	Ned Gnisterbäcken, 4	379	10	10	Älvdalen
SE678176-137970	6786450-1376900	**Vanån**	O Dovsbodarna, 3	363	10	10	Älvdalen
SE678176-137970	6781320-1380030	**Vanån**	Ost Ivarsbodarna, 1	325	10	10	Älvdalen
SE678176-137970	6783700-1378500	**Vanån**	Uppstr Grönfljotbäck, 2	338	10	10	Älvdalen
SE678323-138552	6782820-1384950	**Vasslen**		383	1,4	10	Älvdalen
SE678448-137028	6786300-1369800	**Ögan**	Myren	498	10	6,5	Älvdalen
SE678597-137552	6786200-1376080	**Oradbäcken**	Klossås myren, NMÖ	384	10	10	Älvdalen
SE678597-137552	6786200-1376030	**Oradbäcken**	Klossås, ned träbron, NMÖ	385	10	10	Älvdalen
SE678597-137552	6785830-1375080	**Oradbäcken**	Ö. Kärtmyrås, NMÖ	428	10	10	Älvdalen
SE678843-138190	6792550-1380100	**Tennan**	Rätjärnsdamm	432	1	10	Älvdalen
SE678936-137455	6789450-1374650	**Gnisterbäck**	Vägtrumma	390	10	10	Älvdalen
SE678984-137634	6789350-1376250	**Säl-Hansbäck**	500 m ned Granbergsv	382	10	10	Älvdalen
SE679032-137415	6790500-1373600	**Lervållan**	Upp Stormyrtjärnsväg	400	10	10	Älvdalen
SE679191-137253	6791550-1373450	**Mossabäck**	N Boggmyr	407	10	10	Älvdalen
SE679483-137378	6794550-1373350	**Baursbäcken**	Utlopp Vanån	404	10	10	Älvdalen
SE679609-137264	6791170-1374950	**Vanån**	Ned g. Bergsvägen, 5	386	10	10	Älvdalen
SE679609-137264	6794040-1373350	**Vanån**	Ovan Näversdamm, 6	399	10	10	Älvdalen
SE679719-137143	6795750-1372200	**Billingsån**	Nedre	417	5,5	10	Älvdalen
SE679719-137143	6796450-1369700	**Billingsån**	Övre	465	0,2	10	Älvdalen
SE679850-137685	6798200-1377200	**Tennan**		444	10	1,9	Älvdalen
SE679967-137026	6797750-1371550	**Kroppbäcken**	Krokbäcken	431	2,5	0,8	Älvdalen
	6774180-1373400	**Barvallen**	Uppstr älvdalsvägen	494	5,1	9,3	Malung-Sälen
	6727250-1394140	**Gårvallen**	Örsabäcken	330	10	7	Malung-Sälen
	6806550-1369950	**Havfljotbäcken**	V Lövnäs ned väg	450	10	0,5	Älvdalen
	6754700-1385300	**Lejdbäcken**		460	2,1	3,7	Mora
	6735450-1387550	**Lussivallen**		339	10	2,9	Malung-Sälen
	6734050-1402500	**Lödran**	Mellan, 2	352	3,5	7,7	Mora
	6773800-1386350	**Nördertennusbäcken**		311	6,5	3,9	Älvdalen
	6751800-1388900	**Ogsjötjärnsbäcken**	7 km NV Öje	351	0,3	0,1	Mora
	6786050-1374500	**Oradbäcken**	Acktjärnsb/Rignäsväg, NMÖ	432	10	10	Älvdalen
	6784450-1375000	**Oradbäcken**	Ny lokal 1997	439	10	10	Älvdalen
	6784250-1375050	**Oradbäcken**	Rignäsvägen/romkl.fö	440	10	10	Älvdalen
	6748140-1390900	**Röbobäcken**		345	10	5	Malung-Sälen
	6808760-1369030	**Storskärbäcken**		449	10	2,3	Älvdalen
	6776700-1393300	**Vattubäcken**		384	1	2,4	Älvdalen
	6759800-1393550	**Välmyrbäcken**		320	0,8	2,5	Mora
	6756600-1397900	**Åldran**		305	10	2,5	Mora

Bilaga 7. Bedömningar av fiskstatus med bedömningsutlåtande för provfiskade sjöar inom Vanåns vattensystem.

EUCD	NAMN	Fiskstatus	Bedömning
SE673330-138977	Hättsjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1998. Expertbedömningen överensstämmer med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med god status. BG:s delparametrar uppvisar inga betydande avvikelser från förväntade värden. De dominerande arterna abborre och mört bedöms inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur.
SE674570-141911	Rädsjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts med hjälp av en expertbedömning som baseras på två provfisketillfällen utförda 2007 och 2008. Expertbedömningen går emot bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med en status som varierade mellan otillfredställande till måttlig status. De flesta av de delparametrar som bidrar till att BG-bedömningen utfaller med måttlig status bedöms vara orsakade av abborrbeståndets utseende, storlek och dominerande ställning. Abborrbeståndet uppvisar inga tecken på att vara stört. Artsammansättningen (abborre, elritsa, öring & röding) och frånvaron av andra arter (mört) som normalt förekommer i talrika bestånd tillsammans med abborre, bidrar troligen till att flera av BG:s delparametrar uppvisar avvikande värden.
SE676215-138907	Gasjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts med hjälp av en expertbedömning som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1998. Expertbedömningen går emot bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med måttlig status. Kraftigt avvikande mycket fisk (abborre) fångades enligt BG. Medelvikten var avvikande låg samtidigt som andelen fiskätande (stor) abborre var avvikande stor! Detta utfall av BG-bedömningen beror sannolikt på den skeva fördelningen mellan abborre och mört. Sjön är dock i princip opåverkad och mörtbeståndet uppvisar inga tecken på ströning. Därför blir bedömningen att sjön har god status map fisk.
SE676296-137535	Hässjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1999. Expertbedömningen överensstämmer med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med god status. Fångsten uppvisar måttligt avvikande låg medelvikt enligt BG, annars inga onormala avvikelser. De dominerande arterna abborre och mört bedöms inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur.

EUCD	NAMN	Fiskstatus	Bedömning
SE676535-138283	Bjorsjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1994. Expertbedömningen överensstämmer pricipiellt med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med hög status. BG:s delparametrar uppvisar inga betydande avvikelser från förväntade värden. Abborre bedöms inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur. Mörtens antal och storleksstruktur antyder att dess reproduktion kan ha varit störd tidigare. Några större individer förekommer, sedan finns en "lucka" i storleksfördelningen ner till mindre individer som det finns fler av. Antalet individer av mört är också förhållandevis litet. Resultaten tyder dock på att en återhämtning av mörtbeståndet skett.
SE676724-140168	Myckelsjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1995. Expertbedömningen överensstämmer med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med god status. BG:s delparametrar uppvisar inga betydande avvikelser från förväntade värden. De dominerande arterna abborre och mört bedöms inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur.
SE677070-137319	Liss-Kallsjön	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1995. Expertbedömningen överensstämmer med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med god status. BG:s delparametrar uppvisar inga betydande avvikelser från förväntade värden. De dominerande arterna abborre och mört bedöms inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur.
SE677200-137506	Smågarna	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på två provfisketillfällen utförda 1995 och 2007. Expertbedömningen går delvis emot bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med en status som varierade mellan måttlig till god status. I likhet med BG-bedömningen bedöms resultatet från det senare provfiske för de dominerande arterna abborre och mört, inte uppvisa några tecken på störningar i beståndsstorlek eller -struktur.
SE677749-137336	Norra Smågarna	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk som baseras på ett provfisketillfälle utfört 1995. Expertbedömningen överensstämmer med bedömningsgrundernas (BG) bedömning som utföll med måttlig status. Provfisket fångade anmärkningsvärt lite fisk, även enligt BG, vilket antyder att fiskbeståndet är kraftigt stört.

Bilaga 8. Bedömningar av fiskstatus med bedömningsutlåtande för elprovfiskade vattendrag inom Vanåns vattensystem.

EU_CD	Vdr namn	Aro storlek	Fiskstatus	Bedömning
SE676458-	Bjorvasseln	<100 km^2	god	Fisksamhället bedöms uppvisa god status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på sammanlagt 6 provfisketillfällen vid 2 lokaler, utförda mellan 2003 och 2008. Resulataten från elprovfiskedata tyder ej på att någon betydande påverkan av öringbeståndet föreligger då tätheter och reproduktion bedöms ligga på normala nivåer.
SE672334-	Flögan	<100 km^2	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på 1 provfisketillfälle vid 1 lokal, utfört 2004. Elprovfiskedata tyder enligt bedömningsgrunder på att en betydande påverkan av öringbeståndet föreligger, och därför bedöms ej god fiskstatus uppnås.
SE674716-	Vanån	>1000 km^2	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på sammanlagt 2 provfisketillfällen vid 2 lokaler, utförda 2006. Elprovfiskedata tyder enligt bedömningsgrunder på att en betydande påverkan av öringbeståndet föreligger, och därför bedöms ej god fiskstatus uppnås.
SE676248-	Kräggan	<100 km^2	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på sammanlagt 3 provfisketillfällen vid 2 lokaler, utförda mellan 2001 och 2005. Elprovfiskedata tyder enligt bedömningsgrunder på att en betydande påverkan av öringbeståndet föreligger, och därför bedöms ej god fiskstatus uppnås.
SE678176-	Vanån	<1000 km^2	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på sammanlagt 3 provfisketillfällen vid 3 lokaler, utförda 2003. Elprovfiskedata tyder enligt bedömningsgrunder på att en betydande påverkan av öringbeståndet föreligger, och därför bedöms ej god fiskstatus uppnås.
SE679719-	Billingsån	<100 km^2	måttlig	Fisksamhället bedöms uppvisa måttlig status. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med viss hjälp av bedömningsgrunder för fisk, och den baseras på sammanlagt 2 provfisketillfällen vid 2 lokaler, utförda 2001. Elprovfiskedata tyder enligt bedömningsgrunder på att en betydande påverkan av öringbeståndet föreligger, och därför bedöms ej god fiskstatus uppnås.

Bilaga 9. Bottenfaunaresultat

Tabell. *Vattendragslokaler som provtagits i Vanåns avrinningsområde. BpHI-n är ett mått på surhet, ASPT mäter en allmän vattenkvalitet och DFI mäter påverkan från föroreningar och näringsämnen.*

Namn	X	Y	Antal tillfällen	Antal taxa	BpHIn index	BpHIn Betydelse	ASPT index	ASPT Betydelse	DFI index	DFI Betydelse
Acktjärnsbäcken	6786100	1374520	17	36*						
Backsälsvallen	6731110	1391150	1	41	3,28	Måttlig effekt	6,40	Måttlig effekt	7	Obetydlig effekt
Bjorvasseln	6766070	1392090	1	27						
Kräggån	6761070	1400340	1	57	4,29	Obetydlig effekt	6,80	Måttlig effekt	7	Obetydlig effekt
Kumbelrodbäcken	6774950	1385400	1	48						
Lejdbäcken	6754700	1385300	1	30						
Lervällan	6790500	1372800	2	36*						
Lisslyån	6751050	1387300	1	42						
Lyån	6748950	1389520	1	33						
Lödran	6735850	1405800	1	28	3,33	Måttlig effekt	6,71	Måttlig effekt	7	Obetydlig effekt
Ogsjötjärnsbäcken	6751800	1388900	1	26						
Rämyrån	6737090	1409650	1	32						
Röbobäcken	6748130	1390900	1	23						
Storskärbäcken	6808931	1369419	1	38	3,46	Måttlig effekt	6,41	Måttlig effekt	7	Obetydlig effekt
Tennån	6776500	1385200	1	38						
Tennån	6798200	1377200	3	35*						
Oradbäcken	6785790	1375050	3	i. u.						

* antalet taxa är ett medelvärde

Det index som använts är BpHI-n, som är ett index för surhet, ASPT som anger en allmän vattenkvalitet och danskt faunaindex (DFI) som anger påverkan från föroreningar eller näringsämnen.

Bilaga 10 Flödesstatistik från SMHI

Tabell. *Flödespunkter där SMHI beräknat flödesstatistik (MLQ, MQ och MHQ). Qs = reglerad vattenföring där påverkan på MHQ och högre vattenföringsvärden bedöms vara liten (< 10 %); QR = reglerad vattenföring där påverkan på högvattenföringsvärden kan vara betydande; N = beräknad naturlig vattenföring där också reglerad vattenföring angetts.*

Delaro	Huvudfåra	Nr	Flödestyp	Version	Mätpunkt	MLQ	MQ (m3/s)	MHQ
29	Ja	1	Qs	20070612	Nedan Lervällan	Saknas	2,6	20,0
29	Ja	2	Qs	20070612	Ovan Tennan	Saknas	4,8	35,0
29	Ja	3	Qs	20070612	Ovan Bjorvasseln	Saknas	7,0	50,0
29	Ja	4	Qs	20070612	Inlopp Venjanssjön	Saknas	10,0	70,0
31	Ja	5	QR	20070612	Utlopp Venjanssjön	Saknas	22,7	95,0
31	Ja	5	N	20070612	Utlopp Venjansjön	5,4	22,8	115,0
31	Ja	6	QR	20070612	Pegel Landbobyn	Saknas	25,2	105,0
31	Ja	6	N	20070612	Pegel Landbobyn	Saknas	25,3	125,0
31	Ja	7	QR	20070612	Gävunda kraftverk	2,6	25,5	106,0
31	Ja	7	N	20070612	Gävunda kraftverk	Saknas	25,6	126,0
32	Ja	8	QR	20070612	Ovan Flögan (pegel Vanåbodarna)	Saknas	28,3	116,0
32	Ja	8	N	20070612	Ovan Flögan (pegel Vanåbodarna)	8,0	28,4	136,0
30	Ja	9	Qs	20070612	Ogan utlopp Rogsjön	Saknas	3,2	21,0
30	Ja	10	Qs	20070612	Utlopp Ogsjön	Saknas	4,6	30,0
30	Ja	11	Qs	20070612	Inlopp Öjen	Saknas	6,4	41,0
31	Ja	12	Qs	20070612	Utlopp Öjen	Saknas	9,1	52,0
31	Ja	13	Qs	20070612	Mynningen i Venjanssjön	Saknas	10,2	58,0

Bilaga 11 Regleringsdammar i Vanån

Tabell. *Regleringsdammar i Vanåns vattensystem, deras hydrologiska förutsättningar, regleringskapaciteter och hushållningsbestämelser.*

Namn	Aro (km^2)	Reglerings-amplitud (m)	Regleringsvolym (milj. m^3)	Minimi-tappning (m^3/s)	Medelvatten-föring MQ (m^3/s)	Produktions-fallhöjd (m) (kraftverk)	Nettofallhöjd*** (m)
Vansjön	81	1,2	2,7	0,1	1		i.u.
Littersjöarna, Ejstsjön	89	1,4	0,8	0,09	1		i.u.
Myckelsjön	69	2,3	2,5	0,09	0,78**		i.u.
Venjansjön	1 822	4,86	137,2	≤4	23	6,5	i.u.
Drafsen	98	1,3	1,1	0,11	1		i.u.
Säxen	88	1,85	7,1	0,1	0,95		i.u.
St Säxen	44	1,8	7,5	0	0,49**		i.u.
N Smågan	34	2,25	2,7	0,05	0,57**		i.u.
S Smågan	56	2,3	1,8	0,07	0,88**		i.u.
Rogsjön	238	1,5	3,4	0,38	3,04		i.u.
Dragsjön	265	2,35	2,4	0,41	3,6		i.u.
Tandsjön	34	1,55	3,6	0,05	0,48**		i.u.
Hässjön	60	1,3	6,6	0,07	0,85**		i.u.
Ogsjön	346	1,8	0,5	0,54	4,9		i.u.
Tyngen-Idfjärden	103	2,1	2	0	1,03		i.u.
Öjen	703	3	40,9	0	9		i.u.
Vallsjön	23	1,22	1,8	0,03	0,31*		i.u.
Kättbosjön	70	0,6	4,7*	0,05	1,1	i.u.	i.u.
Gävundsjön	2 046	0	0	≤4	24,9	20,5	4

* Beräknad med hjälp av digitala översiktskartan för sjöar samt regleringsamplituden.
** Beräknad med hjälp av avrinningsområdets storlek och SMHI:s siffror för årsavrinning.
*** Fallhöjden mellan dammens vattenyta och torrfårans början. Den fallhöjd som är intressant vid ett ev. anläggande av omlöp.

Länsstyrelsens rapportserie

Här listas Länsstyrelsens samtliga rapporter utgivna de senaste tio åren. Många av dessa finns som pdf-er på Länsstyrelsens webbplats: www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer.

Många rapporter finns även på Falu Stadsbibliotek. Rapporterna kan beställa från Länsstyrelsen, tfn 023-81 000 med reservation för att upplagan kan ha tagit slut.

2002:01 Alkoholsituationen och drogförebyggande arbete i Dalarna 2001.
2002:02 Projektkatalog för EU-projekt 2000-2001 i Dalarnas län.
2002:03 Fiskbestånd, bottenfauna, och lavar i vattendrag på Fulufjället.
2002:04 Fulufjällets omland, reserapport Abruzzo.
2002:05 Årsrapport 2001 från Sociala enheten.
2002:06 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov.
2002:07 Årsrapport om Lex Sarahs
2002:08 Boenkät.
2002:09 Epizotiplan 2002.
2002:10 Skalbaggsfaunan på Fulufjället.
2002:11 Det krävs mer än gummistövlar.
2002: 12 Falu gruva och tillhörande industrier - industrihistorisk kartläggning.
2002:13 Fågelfaunan på Fulufjället.
2002:14 Detaljhandeln i Dalarna - ett diskussionsunderlag för en regional detaljhandelspolicy.
2002:15 Detaljhandeln i Dalarna - erfarenheter av regional detaljhandelsplanering från Sverige och andra europeiska länder.
2002:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2001.
2002:17 Närsalter i Dalälven1990-2000.
2002:18 Fjällförvaltningen.
2002:19 Projekt Servicedialogen.
2002:20 Fulufjällets omland. Etapp III. Slutrapport.
2002:21 Vägar i Dalarna – kulturhistorisk väginventering i Dalarnas län.
2002:22 Uppföljning av överloppsbyggnader i odlingslandskapet.

2003:01 Lägesrapport-Hessesjön
2003:02 LVU-ingripande i Dalarnas län.
2003:03 Sammanställning av enkätundersökning inom Individ- och familjeomsorgens verksamhetsområde.
2003:04 EU-projekt 2002 i Dalarnas län.
2003:05 Inventering av näringsläckage från små vattendrag i Dalarnas jordbruksområden.
2003:06 Veterinärrapport.
2003:07 Skyddszoner längs diken och vattendrag i jordbrukslandskapet.
2003:08 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2002.
2003:09 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Massa- och pappersindustri, träimpregnering och sågverk.
2003:10 Dalarnas miljömål, remissupplaga.
2003:11 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov, enligt SoL.
2003:12 Uppföljning av Lex Sarah /socialtjänstlagen).
2003:13 Planering av boende för äldre.
2003:14 Inkomstprövning av rätten till äldre- och handkappomsorg i Dalarnas län.
2003:15 Kemiska och biologiska effekter vid sodabehandling av försurade ytvatten i Dalarnas län.
2003:16 Ej verkställda beslut och domar samt avslag trots bedömt behov enligt LSS.
2003:17 Projekt utegångsdjur i Dalarna.
2003:18 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2002. 2003:19 Dalarnas miljömål.
2003:20 Tillämpning av fjärranalys i kulturmiljövården.
2003:21 Kommunernas planering för personer med psykiska funktionshinder i Dalarnas län.
2003:22: Beslut om och yttranden över Dalarnas miljömål
2003:23 Användning av fjärranalys och GIS vid tillämpning av EU:s ramdirektiv för vatten i Dalälvens avrinningsområde
2003:24 Provfiskade sjöar i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:25 Provfiskade vattendrag i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:26 Analys av skogarna i Dalarnas och Gävleborgs län.
2003:27 Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper.
2003:28 Ledningstillsyn i fem kommuner.
2003:29 Kartläggning av äldreomsorgen.
2003:30 Växtnäringsflöden till och från jordbruket ur ett historiskt perspektiv, 1900 – 2002, i Dalarna.

2004:01 Förstärkta näringslivsinsatser och en dörr in i Dalarnas kommuner.
2004:02 EU-projekt 2003 i Dalarnas län. Projekt som delfinansierats med EU-medel under 2003 från Mål 1 Södra Skogslänsregionen och Mål 2 Norra Regionen.
2004:03 Hedersrelaterat våld, en kartläggning i Dalarna.
2004:04 Ej verkställda domar och beslut.
2004:05 Kommersiellt Utvecklingsprogram för Dalarna 2004-2007.
2004:06 Kommunens insatser för personer med psykiska funktionshinder i Smedjebackens kommun i Dalarna.
2004:07 Surstötar i norra Dalarna 1994-2002.
2004:08 Inventering av sandödla i Dalarnas län.
2004:09 Sammanställning av beviljade projekt 2003.
2004:10 Lenåsen.
2004:11 Måltidssituationen .
2004:12 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2003.
2004:13 Deluppföljnng av länssamordnarfunktionen för det alkohol- och drogförebyggande arbetet.
2004:14 Klagomålshantering.
2004:15 Lex Sarah… Det har jag hört tals om.
2004:16 Tillsynsrapport 2004.
2004:17 Alkohol- och drogförebyggare i den lokala praktiken
2004:18 Den kommunala alkohol- och drogförebyggande arbetet – intervjuer med länets kommunalråd.
2004:19 LVU-ingripanden i Dalarnas län – Sammanställning åren 2000 – 2003.
2004:20 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Industriområden längs Runns norra strand.
2004:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2003.
2004:22 Ämnestransporter i

Dalälven1990-2003.
2004:23 Avloppsreningsverk i Dalarna.
2004:24 Program för regional uppföljning av miljömål och åtgärder i Dalarna 2004-2006.
2004:25 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2004.
2004:26 Uppföljning av mikrostöd beviljade under åren 1997-1999.

2005:01 Brand i Fulufjällets nationalpark.
2005:02 Individuell plan enligt LSS.
2005:03 Sammanställning av beviljade projekt 2004
2005:04 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.
2005:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustrisektorn – kemtvättar.
2005:06 Länsstyrelsens årsredovisning.
2005:07 Rättviksheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdsjöfältet – Ockrandalgången.
2005:08 Domar och beslut.
2005:09 Vem ser barnet?
2005:10 Trädgränsen i Dalafjällen.
2005:11 Lex Sarah 2005.
2005:12 Näringslivsklimat och entreprenörskap – en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län.
2005:13 Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.
2005:14 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri
2005:15 Personligt ombud i mellansverige/myndighetseffekter.
2005:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.
2005:17 Delårsrapport.
2005:18 Näringslivsstrukturen på Dalarnas Landsbygd.
2005:19 Metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarnas län.
2005:20 Personligt ombud i Mellansverige - klienters uppfattningar av de stöd de fått.
2005:21 Fisk- och kräftodlings-verksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.
2005:22 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader.
2005:23 Efterbehandling av gruvavfall i Falun.
2005:24 EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.
2005: 25 Personligt ombud i Mellansverige- ombuden och deras arbete.

2006:01 Uppföljning och utvärdering av Dalarnas landsbygdsprogram 1997-2002.
2006:02 Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.
2006:03 Sammanställning av beviljade projekt 2002-2005 . Projektmedel för alkohol- och narkotikaförebyggande insatser.
2006:04 Delaktig i hemtjänsten.
2006:05 Verksamhetsplan 2006-2008.
2006:06 Årsredovisning 2005.
2006:07 Landsbydsprogram för Dalarna.
2006:08 Rotogräsgruppen 2003-2005.
2006:09 Ej verkställda domar och beslut
2006:10 Särskilt boende för personer med demenssjukdom.
2006:11 Epizootiberedskap, uppdaterad
2006:12 EnergiIntelligent Dalarna.
2006:13 Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.
2006:14 Risk- och sårbarhetsanalys 2005.
2006:15 Personligt ombud i Mellansverige Vägledning inför framtiden.
2006:16 Alla visste om det men alla visste olika. Konsekvenser för enskilda när särskilda boenden avvecklas. Regiontillsyn i fem län.
2006:17 Bostadsmarknadsläget i Dalarna 2006-2007.
2006:18 Designåret 2005 i Dalarna – slutrapport.
2006:19 Ekomat – slutrapport.
2006:20 Anmälningsplikten Lex Sarah
2006:21 Statens nya geografi.
2006:22 Dalarnas Naturminnen.
2006:23 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.
2006:24 Individuell plan enlig LSS.
2006:25 Delårsrapport.
2006:26 Dokumetation 2006 års regionala energiseminarium.
2006:27 Grundvatten och dricksvattenförsörjning – en beskrivning av förhållandena i Dalarnas län 2006.
2006:28 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Tillstånds-pliktiga anläggningar i drift.
2006:29 Gruvstugor.
2006:30 Kartläggning av öppenvården gällande missbruk i Dalarnas län.
2006:31 Slitage på leder.
2006:32 Anhörigstödet i Dalarna, lägesrapport 2006.
2006:33 Kartläggning av den öppna Missbrukar- och beroendevården i Dalarnas län.
2006:34 Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbosjön under de senaste årtusendena.
2006:35 Vedskalbaggar i Gåsbergets och Trollmosseskogens naturreservat, Ore socken, Rättviks kommun.
2006:36 Bottenfauna i Dalarna juni 2005.
2006:37 Dalarnas miljömål 2007–2010. Remissversion.
2006:38 Satellitdata för övervakning av våtmarker.
2006:39 Inventering av vattensalaman-drar i Dalarnas län 2006.

2007:01 Miljömålen i skolan – en handledning för lärare i Dalarna.
2007:02 Regional risk och sårbarhetsanalys 2006.
2007:03 Verksamhetsplan för Länsstyrelsen Dalarna 2007-2009.
2007:04 Årsredovisning 2006 för Länsstyrelsen Dalarna.
2007:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Gruvindustri – etapp 2.
2007:06 Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter under perioden 2006.
2007:07 Dalarnas miljömål 2007–2010.
2007:08 Samrådsredogörelse och beslut till Dalarnas miljömål 2007–2010.
2007:09 Fjärrananlys i kulturmiljö-vården.
2007:10 Ej verkställda domar och beslut 2006.
2007:11 Vattenkemiska effekter av 10 års våtmarkskalkning i Skidbågsbäcken.
2007:12 Bostadsmarknadsenkät 2007-08.
2007:13 Kartläggning av farliga kemikalier.
2007:14 Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.
2007:15 Fäbodbete & Rovdjur i Dalarna.
2007:16 Anmälningsskyldigheten En sammanställning av Lex Sarahanmälningar i kommunal och enskild verksamhet i Dalarnas län.
2007:17 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Primära och sekundära metallverk, metallgjuterier och ytbehandling av metall.
2007:18 Redovisning av hur kommunerna i Dalarna använder sig av sina korttidsplatser.
2007:19 Delårsrapport 2006-06-30.
2007:20 Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens ställningstagande om riksintresse-områden för vindkraft 2007.
2007:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.
2007:22 Bioenergipontentialen i Dalarnas län.

2007:23 Dokumentation av 2007 års energiseminarium.
2007:24 Inventering av förorenade områden – kemiindustrisektorn
2007:25 Tillsyn över enskild verksamhet
2007:26 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Hedemora kommun 2007.
2007:27 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Rättviks kommun 2007.
2007:28 Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.

2008:01 Regional risk och sårbarhetsanalys.
2008:02 Verksamhetsplan 2008-2019.
2008:03 Årsredovisning 2007 för Länsstyrelsen Dalarna.
2008:04 Milsbosjöarna - ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.
2008:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstads-industrin.
2008:06 Naturbeteskött.
2008:07 Förstudie ängar.
2008:08 Förstudie fäbodar.
2008:09 Design för företag i Dalarna.
2008:10 Bostadsmarknadsenkät 2008-09.
2008:11 Stormusselinventering
2008:12 Fäbodbruk ur ett brukarperspektiv.
2008:13 Organiska miljögifter i grundvatten.
2008:14 Inventering av förorenade områden i Dalarna län — Nedlagda kommunala deponier.
2008:15 Vattenvegetation i Dalarnas sjöar; Inventeringar år 2005 och 2006.
2008:16 Uppdrag barn i Dalarnas län.
2008:17 Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.
2008:18 Inventering av vildbin i Dalarna
2008:19 Inventering av steklar i sandtallskog.
2008:20 Inventeringsmetodik för klipplavar.
2008:21 Kommunernas beredskap för personer med utländsk bakgrund inom äldreomsorgen.
2008:22 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.

2009:01 Metod för kemikaliekontroll inom ramen för miljökvalitetsmålet Giftfri miljö.
2009:02 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Leksand kommun 2008.
2009:03 Bibaggen i Dalarna.
2009:04 Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområden.
2009:05 Verksamhetsplan.
2009:06 Årsredovisning 2008 för Länsstyrelsen Dalarna.
2009:07 Verksamhetstillsyn Personer med demenssjukdom i ordinärt boende.
2009:08 När lanthandeln stänger.
2009:09 Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog.
2009:10 Bostadsmarknadsenkät 2009-10.
2009:11 Tillsyn över energihushållning - Erfarenheter från Dalarna.
2009:12 Inventering av förorenade områden, grafiska industrin.
2009:13 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – sammanfattningsrapport.
2009:14 Samordnad recepientkontroll i Dalälven 2008.
2009:15 Anmälningsplikten. Sammanställning 2008.
2009:16 Rosa Kampanjen. Mot illegal alkoholhantering.
2009:17 Program för uppföljning av Dalarnas miljömål 2009-2011.
2009:18 Insekter på brandfält.
2009:19 Styrel: Länsförsök Dalarna 09 – Slutrapport.
2009:20 Vattenuttag för snökanoner i Dalarnas län.
2009:21 Serviceuppdragen.
2009:22 Organiska miljögifter.
2009:23 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Avfallssektorn.
2009:24 Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt.
2009:25 Risk- och sårbarhetsanalys 2009.
2009:26 Länsstyrelsernas bevakningsuppdrag/betaltjänster.
2009:27 Länssamverkansprojekt – verksamhetsavfall 2008.

2010:01 Dalarnas regionala serviceprogram 2010-2013.
2010:02 Vindkraft kring Siljan?
2010:03 Verksamhetsplan 2010.
2010:04 Mer träd på myrar de senaste 20 åren.
2010:05 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Borlänge, Säters och Hedemora kommun.
2010:06 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Avesta kommun.
2010:07 Årsredovisning 2009.
2010:08 Metallpåverkade sjöar och vattendrag i Dalarna. Konsekvenser av en tusenårig gruvhistoria.
2010:09 Kartläggning av farliga kemikalier – tillsynsprojekt.
2010:10 Bostadsmarknaden i Dalarna 2010.
2010:11 Kartläggning av SFI i Dalarna – och en kvalitativ studie.
2010:12 Metaller i fisk i Dalälvens sjöar.
2010:13 Växtplanktonsamhällen i Dalälvens sjöar.
2010:14 Fisk i Dalälvens sjöar.
2010:15 Saxdalen. Miljöanalys av ett historiskt gruvområde samt konsekvenser av en efterbehandling.
2010:16 Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar.
2010:17 Uppföljning av regionalt företagsstöd med slutligt beslut år 2004.
2010:18 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län.
2010:19 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län – projektrapport.
2010:20 Samordnad recepientkontroll i Dalälven 2009.
2010:21 Mjukbottenfaunan i Dalälvens sjöar – struktur och funktion.
2010:22 Intervjuer med ängsbrukare.
2010:23 Bevakning av grundläggande betaltjänster.
2010:24 Regional risk- och sårbarhets-analys 2010.
2010:25 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – industri-deponier.
2010:26 Klimatanpassningsstrategi 2020.
2010:27 Biotopkartering av rinnande vatten. Beskrivning och jämförande analys av metoder i Dalarna, Jönköping och Västernorrland.

2011:01 Malingsbo-Klotens framtid. Utredning om natur- och friluftsvärden.
2011:02 Främmande musslor i Kårtyllasjön i Dalarna 2010.
2011:03 Kartering av brandfält från satellitdata. Koncept för årlig kartering.
2011:04 Verksamhetsplan 2011.
2011:05 Klimatanpassningsstrategi 2020. Prioriterade sektorer i Dalarnas län.
2011:06 Utveckling av metoder för mätning av ljudnivåer i fjällen.
2011:07 Är Dalarna jämställt? Lägesrapport 2011.
2011:08 Årsredovisning 2010.
2011:09 Strategi för hållbar turistutveckling i Fulufjällsområdet.
2011:10 Sustainable Tourism Development Strategy.
2011:11 Elfenbenslaven i Sverige.
2011:12 Jätteskölldlav.
2011:13 Strategi Miljögifter 2011-2012, Problembild för Dalarnas län.
2011:14 Kommunala energi- och klimatstrategier.

2011:15 Vindkraftsunderlag för Dalarnas klimat- och energistrategi.
2011:16 Bostadsmarknaden i Dalarna 2011
2011:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2010
2011:18 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – nedlagda kommunal deponier
2011:19 Inventering av förorenade områden – förorenade sediment
2011:20 Närvärme - en resurs i energiomställningen.

Länsstyrelsen Dalarna
791 84 Falun
Tfn (vx) 023-810 00, Fax 023-813 86
För att beställa fler exemplar
dalarna@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/dalarna

LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN