

Rapport 2009:04



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområde

Beskrivning, kartläggning & analys av sjöar, rinnande vatten och grundvatten samt kvalitetskrav, miljökvalitetsnormer och åtgärdsbehov

Miljöenheten

VATTENVÅRDSPLAN FÖR DALÄLVENS AVRINNINGSOMRÅDE

Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområde

**Beskrivning, kartläggning & analys
av sjöar, rinnande vatten och grundvatten
samt kvalitetskrav, miljökvalitets-
normer och åtgärdsbehov**



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Innehåll

	Förord	• 7
	Sammanfattning	• 8
KAP 1	Inledning	• 14
KAP 2	Naturgeografiska förutsättningar	• 16
KAP 3	Dalarnas industri- och miljöhistoria	• 21
KAP 4	Kartläggning och analys – vattnens status	• 32
KAP 5	Grundvatten	• 38
KAP 6	Försurning	• 54
KAP 7	Näringstillförsel – övergödning	• 60
KAP 8	Miljögifter inklusive metaller	• 66
KAP 9	Fysisk påverkan	• 72
KAP 10	Främmande arter	• 88
KAP 11	Delområdesbeskrivningar	• 92
1	Storåns (Idre) avrinningsområde	• 95
2	Sörälvens avrinningsområde	• 99
3	Fjätälvens avrinningsområde	• 103
4	Österdalälven mellan Trängslet och Idre	• 107
5	Rotälvens avrinningsområde	• 111
6	Österdalälven mellan Älvdalen och Trängslet	• 115
7	Oreälvens avrinningsområde uppströms Sandsjöån	• 119
8	Sandsjöåns avrinningsområde	• 123
9	Oreälven mellan Oresjön och Sandsjöån	• 127
10	Oresjöns avrinningsområde	• 131
11	Oreälven mellan Siljan och Oresjön	• 135
12	Ämåns avrinningsområde	• 139
13	Unnåns avrinningsområde	• 143
14	Våmåns avrinningsområde	• 147
15	Österdalälven mellan Siljan och Älvdalen	• 151
16	Ryssåns avrinningsområde	• 155
17	Limåns avrinningsområde	• 159
18	Ickåns avrinningsområde	• 163
19	Enåns avrinningsområde	• 167
20	Siljans näravrinningsområde	• 171
21	Österdalälven mellan Djurås och Siljan	• 177
22	Fulans avrinningsområde uppströms Fulunäs	• 183
23	Görälvens avrinningsområde	• 187
24	Horrmundens avrinningsområde	• 191
25	Femans avrinningsområde	• 195
26	Äråns avrinningsområde	• 199
27	Västerdalälven mellan Tandö och Fulunäs	• 203

28	Ällingåns avrinningsområde •	209
29	Vanåns avrinningsområde uppströms Venjan •	213
30	Ogströmmens avrinningsområde uppströms Öjen •	217
31	Vanåns avrinningsområde mellan Gävundssjön och Venjan •	221
32	Vanåns avrinningsområde nedströms Gävundssjön •	225
33	Västerdalälven mellan Vansbro och Tandö •	229
34	Norets (Järna) samt Snöåns avrinningsområde •	235
35	Norets (Nås) avrinningsområde •	239
36	Bynorets avrinningsområde •	243
37	Västerdalälven mellan Djurås och Vansbro •	247
38	Dalälven mellan Torsång och Djurås •	251
39	Tunaåns avrinningsområde •	255
40	Norr-Lingans avrinningsområde •	261
41	Kolningåns avrinningsområde •	265
42	Sundbornsåns avrinningsområde •	269
43	Faluåns avrinningsområde •	273
44	Runns näravrinningsområde •	279
45	Ljusteråns avrinningsområde •	285
46	Nyängsåns avrinningsområde •	289
47	Långshytteåns avrinningsområde •	293
48	Flins bäcks avrinningsområde •	297
49	Broåns avrinningsområde •	301
50	Dalälven mellan Håvran och Torsång •	305
51	Luståns avrinningsområde •	311
52	Jularboåns avrinningsområde •	315
53	Dalälven mellan Bäringen och Håvran •	319
54	Norsåns avrinningsområde •	325
55	Årängsåns avrinningsområde •	331
56	Dalälven mellan Forsön och Bäringen •	335
57	Dalälven mellan Färnebofjärden och Forsön •	341
58	Laggarboåns avrinningsområde •	345
59	Storåns (Färnebofjärden) avrinningsområde •	349
60	Dalälven mellan Gysinge och Färnebofjärden •	353
61	Ålboåns avrinningsområde •	357
62	Dalälven mellan Söderfors och Gysinge •	361
63	Dalälven från mynningen i Östersjön till Söderfors •	365

KAP 12	Uppföljning och miljöövervakning •	368
--------	---	-----

	<i>Referenser •</i>	369
--	---------------------	-----

	<i>Bilaga 1: I vattenvårdsplanen använda facktermer •</i>	371
--	---	-----

	<i>Bilaga 2: Förteckning över prioriterade ämnen •</i>	372
--	--	-----

	<i>Bilaga 3: Förteckning över särskilt förorenande ämnen •</i>	373
--	--	-----

Länsstyrelsen Dalarna
Rapport nr 2009:4

OMSLAGSBILDERNA Foto Stöt Ulrika Andersson, Länsstyrelsen Dalarna
FOTO Länsstyrelsen Dalarna
GRAFISK FORM Eva Kvarnström
TRYCK AB Danagårds Grafiska 2009
ISSN 1654-7691

Rapporten kan beställas kostnadsfritt från Länsstyrelsen Dalarna, infofunktionen.
E-POST dalarna@lansstyrelsen.se
Rapporten kan också laddas ner från www.lansstyrelsen.se/dalarna.

Förord

Denna version av Dalälvens vattenvårdsplan är en remiss, sammanställd till december 2008. Vattenvårdsplanen utgör kompletterande faktaunderlag för de sjöar, vattendrag och grundvatten inom Dalälvens avrinningsområde som finns med i det formella åtgärdsprogram som går ut på remiss 1 mars–1 september 2009 från vattenmyndigheten.

Det formella åtgärdsprogrammet i vattenförvaltningen, det vill säga genomförandet av EU:s vattendirektiv, innefattar endast vatten som betecknas som ”vattenförekomster”, vilket enligt förordningen (SFS 2004:660) definieras som ”betydande förekomst av ytvatten”. Dalälvens avrinningsområde omfattar cirka 1900 sådana vattenförekomster. Vattenvårdsplanen redovisar primärt behovet av åtgärder för att klara miljökraven (miljökvalitetsnormerna) för dessa, men beskriver även den mänskliga påverkan på alla de cirka 4000 sjöar och rinnande vatten som finns i området.

För grundvatten är ”grundvattenförekomster” de vatten där stora grundvattenuttag är potentiellt möjliga, eller där grundvattenuttag i dagsläget sker i betydande omfattning. Sådana grundvattenförekomster har avgränsats av SGU, och delats in i fyra kategorier. Den kategori som är betydande inom Dalälvens avrinningsområde ”sand- och grusavlagningar – större områden där uttag är möjlig” redovisas primärt i vattenvårdsplanen, och omfattar drygt 100 grundvattenförekomster. Kunskapen om grundvatten utöver nämnda förekomster beskrivs också för hela avrinningsområdet.

Efter remissperioden för de två dokumenten, under hösten 2009, kommer både vattenvårdsplanen för Dalälvens avrinningsområde och åtgärdsprogrammet för hela bottenhavets vattendistrikt att uppdateras. Länsstyrelsen Dalarna uppdaterar remissversionen av vattenvårdsplanen, och ger ut en ny upplaga i början av 2010. Vattendelegationen för bottenhavets distrikt fastställer i sin tur i december 2009 det formella åtgärdsprogram som kommer att gälla för den kommande sexårscykeln i vattenförvaltningsarbetet. Om fakta skiljer sig åt mellan dessa två dokument är det uppgifterna i det formella åtgärdsprogrammet som är gällande.

Sammanfattning

DALÄLVENS AVRINNINGSSOMRÅDE

De naturgivna geologiska och klimatologiska förutsättningarna är mycket olika i olika delar av det varierande landskapet där Dalälven rinner fram. Ett mindre bördigt moräntäckande barrskogslandskap täcker drygt 70 procent av ytan. Höga fjällområden sträcker sig ända in över Norge i norr, och utgör cirka 5 procent, medans myrmarker finns på ungefär 15 procent av avrinningsområdets yta. Längs vattendragen i avrinningsområdets södra delar, som till stora delar rinner genom lättodlade sediment och bördiga isälvsavlagringar, finns jordbruksmark och större delen av områdets tätortsbebyggelse. Jordbruksmarken täcker idag ungefär fyra procent av landarealen, och bebyggd mark cirka en procent.

Många verksamheter som till exempel jord- och skogsbruk, industrier och avlopp kan påverka vattnens kemiska kvalitet (kemisk status) och förutsättningarna för dess djur- och växtbestånd (ekologisk status). Även om vissa verksamheter pågått i århundraden är det oftast först under 1900-talet som påverkan blivit så omfattande att vattnen mera allmänt försämrats. Inom flera områden kan vi idag se miljöförbättringar, tack vare de senaste årtiondenas miljöåtgärder. Men det finns också områden såsom miljögifter där vi idag inte har full kunskap om påverkans omfattning.



Brunfärgad skogssjö med myrmark runt omkring, en vanlig sjötyp i norra Dalarna.

De naturgivna förutsättningarna tillsammans med påverkan från mänskliga verksamheter, har resulterat i avrinningsområdets grundvatten, sjöar och vattendrag vi ser idag.

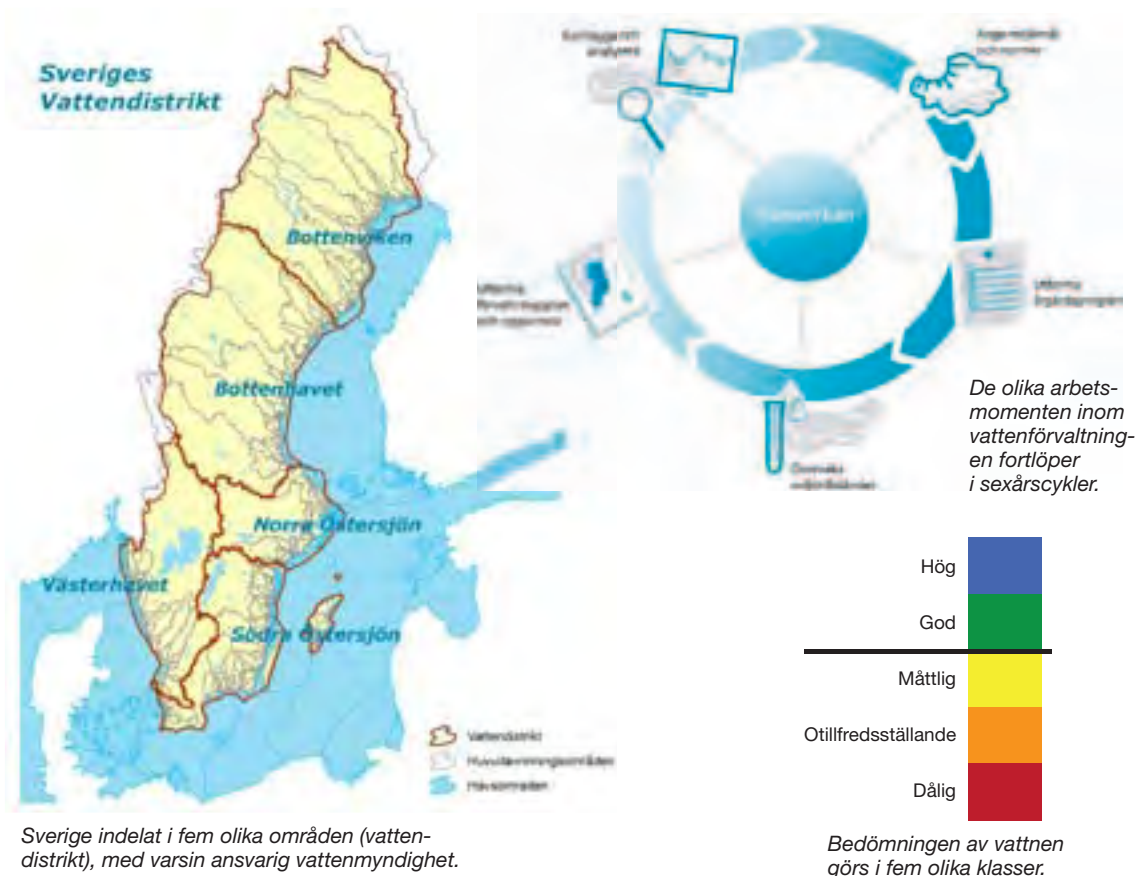
Omkring 8 procent av avrinningsområdets yta täcks av sjöar och vattendrag. Dessa sjöar och vattendrag dräneras via Dalälvens huvudfåra ut i Bottenhavet. De varierande geologiska och klimatologiska förutsättningarna gör att det finns allt från extremt klara, närings- och artfattiga fjällvatten till mycket grumliga, närings- och artrika slättlandsvatten. Dominansen av kalk- och näringsfattiga moränskogsmarker leder till att den absolut vanligaste sjötypen i avrinningsområdet är det brunfärgade, näringsfattiga, svagt sura och tämligen artrika skogs- och myrvattnet. Dessutom finns i de mest tätbefolkade områdena ett mindre antal mycket kraftigt närings- och metallpåverkade vatten med speciell biologi.

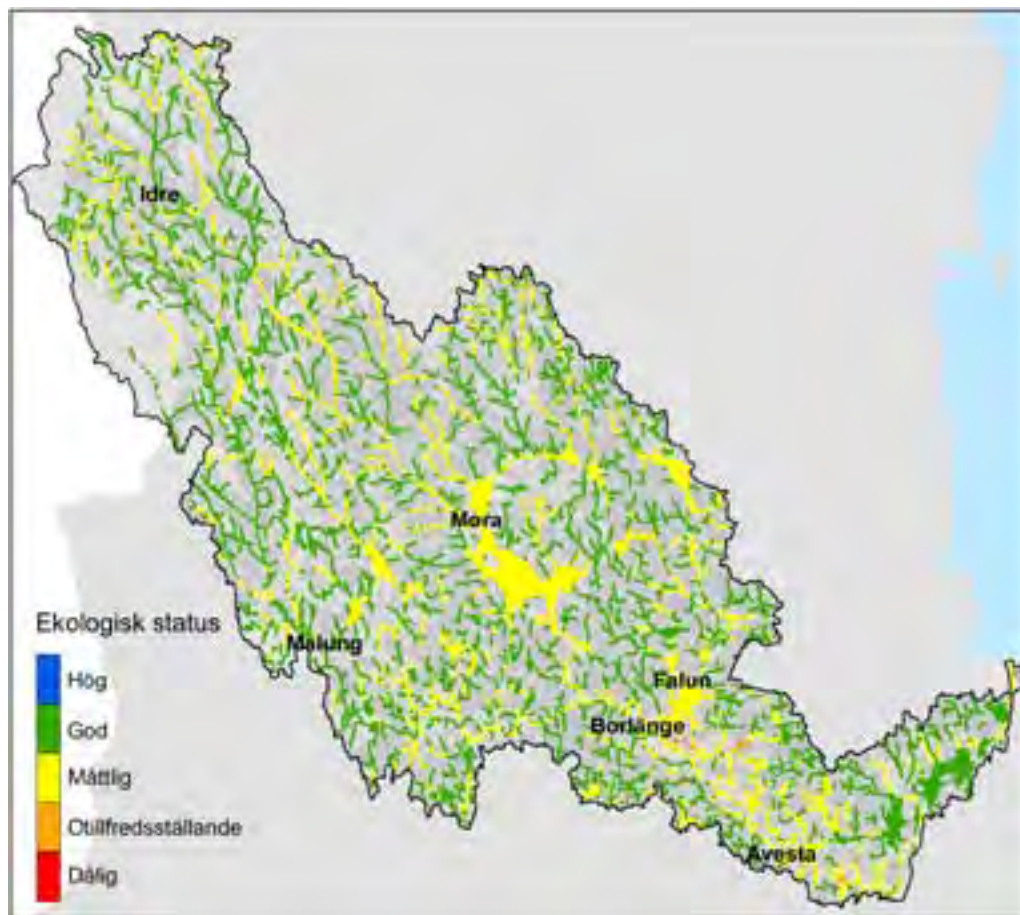
Dalälven är det fjärde största sammanhängande vattensystemet i Sverige, med ungefär 5200 sjöar större än 1 hektar (100x100 meter). Siljan som är den största sjön, är den sjunde största sjön i landet. De stora sjöarna är få i området, endast 5 procent är större än 100 hektar, medan drygt 70 procent har en storlek på mindre än 10 hektar. Från avrinningsområdets källor längst in på fastlandet, ut till Bottenhavet i öst är längden på Dalälvens huvudfåra ungefär 540 kilometer. Flera hundra mil mindre och större tillflöden tillkommer huvudfåran på vägen till havet. Vattenföringen vid utloppet till havet är ungefär 350 m³/sekund, vilket motsvarar en volym av 2000 badkar fyllda med vatten varje sekund.

VATTENFÖRVALTNINGSARBETET NATIONELLT

Svensk vattenförvaltning har sitt ursprung i ett EU-direktiv som beslutades 2000, och infördes i svensk lagstiftning 2004. Tillämpningen innebär att man för alla vatten av allmän betydelse, så kallade vattenförekomster, ska nå god status senast 2015, och att dessa vattens kvalitet inte heller får försämrats.

Arbetet inom vattenförvaltningen pågår i sexårscykler. Under det här året kommer åtgärdsprogram och förvaltningsplan vara ute på remiss, för att därefter fastställas i december 2009.





Vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag i Dalälvens avrinningsområde. Bedömningarna är i Dalälven gjord utifrån fyra klasser, god – dålig. Några vatten med hög kvalitet (status) har ännu inte pekats ut, utan kommer att göras senare då ytterligare vattenprovtagningar säkerställt vattenkvaliteten.

Målet med vattenförvaltningen är att alla grundvatten, sjöar och vattendrag ska ha en ”god status”. Nivån för detta mål utgår först och främst utifrån växt- och djurliv i respektive vatten, vilka ska må bra. Resultatet av bedömningen på vattnen delas in i fem olika klasser. I vatten som bedöms ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status är kvaliteten så pass dålig att det krävs åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten.

Ansvar för vattenförvaltningsarbetet ligger hos de fem vattenmyndigheterna, en i varje vattendistrikt. Dalälvens avrinningsområde tillhör Bottenhavets vattendistrikt. Bottenhavets vattenmyndighet har beslutat att Länsstyrelsen Dalarna ansvarar för att koordinera vattenförvaltningsarbetet i Dalälvens avrinningsområde.

VATTENFÖRVALTNINGSARBETET REGIONALT

Länsstyrelsen har tillsammans med andra aktörer statusbedömt ungefär 4000 sjöar, vattendrag och grundvatten i Dalälvens avrinningsområde. Detta är fler vatten i en högre geografisk upplösning mot de vatten som är med i det nationella vattenförvaltningsarbetet, varför alla dessa 4000 vatten inte omfattas av lagstiftningen inom vattenförvaltningen med satta miljökvalitetsnormer.

Totalt omfattas drygt 1900 sjöar och vattendrag samt drygt 100 grundvatten av det nationella vattenförvaltningsarbetet inom Dalälvens avrinningsområde. Detta är större vatten (sjöar större än 1 km² samt vattendrag med avrinningsområde större än 10 km²) av allmän betydelse, mindre vatten där något miljöproblem upptäckts samt skyddade vatten. Grundvattenförekomster har SGU avgränsat, främst utifrån isälvavlagringar i form av sand och grus.



Kemisk grundvattenstatus i Dalälvens avrinningsområde. Bedömningen är gjord utifrån två klasser, god eller uppnår ej god.

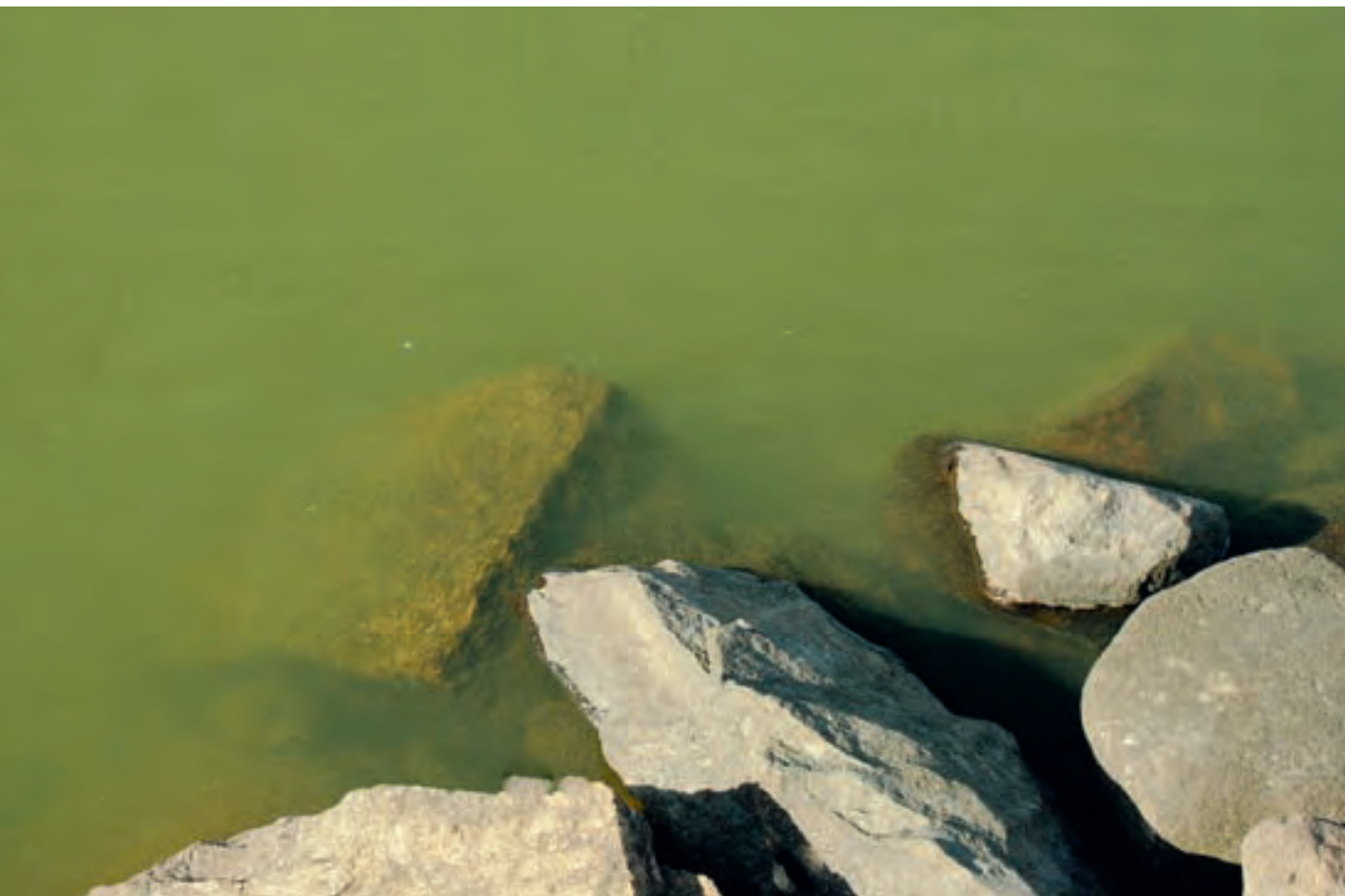
Ungefär 35 procent av vattnen som är med i det nationella arbetet har bedömts ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status, och är alltså åtgärdsobjekt.

För att identifiera vilka problem som finns i våra ytvatten har påverkansanalyser utförts med avseende på försurande ämnen, näringsämnen, metaller samt fysiska ingrepp som vattenreglering, rensning och vandringshinder. Påverkansanalyserna används inte bara för att identifiera källorna till problemen, utan även för att peka ut vart ytterligare provtagning behövs för att kunna bedöma vattenkvaliteten. Vatten som inte pekats ut i någon påverkansanalys, där det alltså inte finns någon känd påverkan, och där vi inte har några provtagningar, bedöms tills vidare ha god status.

Samverkan i olika former har under bedömningen av vattnen varit en central del i arbetet. Eftersom alla vatten omöjligt kan analyseras med avseende på vattenkemi och biologiska parametrar så har samverkan med kommuner och andra intressenter använts som ett sätt att kvalitetssäkra statusbedömningarna.

Miljöproblem och åtgärder

Arbetet med att åtgärda mänskligt påverkade vatten har kommit olika långt beroende på miljöproblem. Eftersom miljöproblemen inom ett avrinningsområde ofta berör flera tillsynsmyndigheter och verksamhetsutövare är det viktigt med samverkan mellan alla inblandade parter så att man kan ta ett helhetsgrepp på problemen inom ett område och få till stånd effektiva åtgärder.



Kraftig algblooming i en sjö med förhöjda näringshalter, belägen i slättlandskapet i nedre delen av Dalälvens avrinningsområde.

FÖRSURNING. Försurningen orsakar stora skador på många djur- och växtsamhällen. Försurningen av våra sjöar och vattendrag orsakas till största delen av nedfallet av försurande ämnen, främst svavel- och kväveföreningar. Generellt sett är försurningskänsligheten högst i de västra delarna av huvudavrinningsområdet och avtagande mot öster. Detta miljöproblem har minskat på senare år då det försurande nedfallet har halverats sedan mitten av 1980-talet.

För försurade vatten finns sedan 1980-talet ett fungerande åtgärdsprogram i form av kalkningsinsatser. Försurningsproblemen i miljön minskar stadigt i omfattning, och prioriteringslistan över vilka vatten som kalkas uppdateras kontinuerligt vartefter förbättringar påträffas.

NÄRINGSTILLFÖRSEL (ÖVERGÖDNING). Förhöjda näringshalter visar sig framförallt genom igenväxning, algbloomingar, dåliga ljusförhållanden och låga syrgashalter. I ett antal sjöar i Dalälvens avrinningsområde är problemen som följer med förhöjda näringshalter stora, även vid en nationell jämförelse. Det gäller främst mindre sjöar och vattendrag i slättlandskapet i nedre delen av avrinningsområdet, där större befolkningstäthet och lättroderade jordar är belägna. Dalälvens bidrag till förhöjda näringshalter i Östersjön är liten, älven bidrar endast med någon procent av den totala tillförseln av fosfor och kväve.

Då det gäller vatten med förhöjda näringshalter har arbetet kommit relativt långt då det gäller identifiering av vatten med problem, men här behövs fortfarande grundliga åtgärdsanalyser för att kunna fastställa kostnadseffektiva åtgärder som gör mest nytta för miljön. Då det gäller genomförandet

av åtgärder för att komma tillrätta med övergödning spelar tillsynsmyndigheterna en stor roll genom att bedriva aktiv tillsyn. Det är alltid verksamhetsutövaren som ska utföra och bekosta eventuella åtgärder.

MILJÖGIFTER INKLUSIVE METALLER. Effekterna av miljögifter och metaller syns i regel inte tydligt i vattenekosystemen om det inte rör sig om stora punktsläpp. Eventuella effekter kan vara diffusa och uppträda först efter en lång tids exponering. En del mänsklig verksamhet, som gruvdrift, leder dock till att mängden metaller i sjöar och vattendrag ökar, vilket riskerar leda till biologiska störningar som i sin tur kan påverka hela ekosystemet.

Kunskapen om förekomsten av miljögifter i sjöar och vattendrag är idag begränsad och det behöver utredas vidare vart påverkan finns. Påverkan orsakas av utsläpp från såväl historiska som pågående verksamheter. Även deposition av luftburna miljögifter har stor betydelse, varför problem kan uppkomma i hela avrinningsområdet. Problem med förhöjda metallhalter förekommer främst inom Falu, Säter, Hedemora och Avesta kommun.

Kunskapen om spridning av miljögifter är idag begränsad, men arbete med att minska användningen av dessa ämnen görs som en förebyggande åtgärd genom tillsyn och prövning.

FYSISK PÅVERKAN. Fysisk påverkan delas in i tre olika kategorier; vattenreglering/vattenuttag (hydrologi) som handlar om förändringar av flöden och vattenstånd, rensning/rätning (morfologi) som handlar om förändringar av bottenstrukturer och vattenfårans sträckning samt dikning och sjösänkning, och till sist vandringshinder (kontinuitet) som innebär anläggningar som hindrar framför allt de vattenlevande organismernas möjlighet att röra sig fritt i och mellan vattendrag och sjöar. Miljöproblemet fysisk påverkan är inte koncentrerat till något mindre område, utan finns i hela avrinningsområdet.

Även då det gäller fysisk påverkan i vattnen behövs en hel del vidare utredningar för att komma fram till lämpliga åtgärder. De åtgärder som hittills genomförts i fysiskt påverkade vatten har antingen finansierats av ansvarig verksamhetsutövare eller inom statligt finansierade restaureringsprojekt. Vandringshinder i form av fellagda vägtrummor åtgärdas genom att ett antal av dem årligen byts ut. Förutom restaureringsåtgärder kan det även bli aktuellt med omprövning av gamla vattendomar för att komma till rätta med problemen, vilket är mycket tidskrävande och kostsamma processer.

ÅTGÄRDSKOSTNADER. Nedan redovisade utrednings- och åtgärds-kostnader för varje miljöproblem är översiktliga bedömningar, med undantag för åtgärds-kostnaden för försurning som redan har ett rullande åtgärdsprogram. I dagsläget finns inte tillräckligt med dataunderlag för att ta fram lämpliga åtgärder för alla åtgärdsobjekt, varför summorna är uppskattningar. Syftet med tabellen är främst att visa vilken storleksordning åtgärds-kostnaderna ligger för de olika miljöproblemen.

Bedömningar av ungefärliga utrednings- och åtgärds-kostnader för olika miljöproblem inom Dalälvens avrinningsområde.

Miljöproblem	Utredningskostnad	Total åtgärds-kostnad
Försurning ¹		50 miljoner kr
Övergödning ²	2,5 miljoner kr	1000–2000 miljoner kr
Miljögifter inklusive metaller	2,5 miljoner kr	300–600 miljoner kr
Fysisk påverkan ³	17 miljoner kr	300–400 miljoner kr

¹ 8 miljoner kr per år fram till 2015, samt att åtgärder beräknas behöva fortgå ytterligare några årtionden.

² Åtgärds-kostnaden är beräknad utifrån en schablon på 3000 - 4000 kr per kg fosfor och år. Kostnaden är sedan omgjord till kapitaliserad kostnad.

³ I denna uppskattning är inte åtgärder i anslutning till större kraftverk inräknade.

Det måste även till politiska avvägningar då vattenförvaltningens krav om god status hamnar i målkonflikt med andra miljö- och samhällsaspekter, bland annat vad gäller energi- och jordbrukspolitiken.

kap 1 Inledning

Svensk vattenförvaltning har sitt ursprung i ett EU-direktiv, som beslutades 2000 (2000/60/EG). Detta ramdirektiv för vatten har sedan tillämpats i svensk lagstiftning genom "Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön" (SFS 2004:660) och omfattar både grund- och ytvatten. Tillämpningen innebär att man för alla vatten av allmän betydelse, så kallade vattenförekomster, ska nå god status senast 2015, och att dessa vattens kvalitet inte heller får försämrast.

För ytvatten är det god ekologisk och kemisk status som är minimikravet. Motsvarande mål för grundvattenförekomster är god kemisk och kvantitativ status.

Ansvaret för vattenförvaltningsarbetet ligger hos vattenmyndigheterna. Sverige är indelat i fem distrikt som har varsin vattenmyndighet. Dalälvens avrinningsområde tillhör Bottenhavets vatten-distrikt. Bottenhavets vattenmyndighet har beslutat att Länsstyrelsen Dalarna ansvarar för att koordinera vattenförvaltningsarbetet i Dalälvens avrinningsområde.

Bedömningar av vattnen i Dalälvens avrinningsområde, som görs i samverkan med kommuner och andra intressenter, kommer att ligga till grund för det åtgärdsprogram och förvaltningsplan som Vattenmyndigheten ska utarbeta för distriktet. Vattenmyndigheten beslutar också om miljökvalitetsnormer för varje grund- och ytvattenförekomst och föreslår lämpliga åtgärder för att nå målet god status senast 2015.

Åtgärdsprogrammet, som beslutas i december 2009, beskriver översiktligt de åtgärdsbehov och miljöproblem som finns inom Dalälvens avrinningsområde.

YT- OCH GRUNDVATTEN SOM OMFATTAS AV VATTENFÖRVALTNINGSARBETET

Totalt omfattas drygt 1900 sjöar och vattendrag samt drygt 100 grundvatten av det formella vattenförvaltningsarbetet inom Dalälvens avrinningsområde. Det innebär för ytvatten, alla sjöar större än 1 km² och alla vattendrag med avrinningsområde större än 10 km², samt några mindre (för mer detaljerad beskrivning se kapitel 4 kartläggning och analys). Grundvattenförekomster är de som SGU har avgränsat utifrån isälvsavlagringar i form av sand och grus, samt två grundvattenförekomster i anslutning till Sälenfjällen och Idrefjäll avgränsats som annan förekomst (se kapitel 5 om grundvatten).

VAD INNEBÄR GOD EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS FÖR YTVATTEN?

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. Att vattnen ska ha kvaliteten "god ekologisk status" betyder att vattenlevande djur och växter ska ha en god livsmiljö. Biologin ska "uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden" (2000/60/EG).

Definitionen av vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar görs utifrån en individuell bedömning för varje enskilt vatten.

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. God kemisk status innebär alltså att dessa ämnen inte får överskrida EU-gemensamma tröskelvärden.



Dalälvens huvudfåra i nedre delen av avrinningsområdet.

VAD INNEBÄR GOD KEMISK OCH KVANTITATIV STATUS FÖR GRUNDVATTEN?

God kvantitativ status handlar huvudsakligen om att balans upprätthålls mellan grundvattenbildning och grundvattenuttag. För Dalälvens avrinningsområde är den kvantitativa statusen inget problem, eftersom vattenuttagen sker i kvantiteter som de naturliga förhållandena medger.

God kemisk status för grundvatten innebär att halterna för nitrat, klorid, sulfat, ammonium och bekämpningsmedel i grundvattnet inte får överskrida vissa tröskelvärden enligt föreskrift från Sveriges geologiska undersökning.

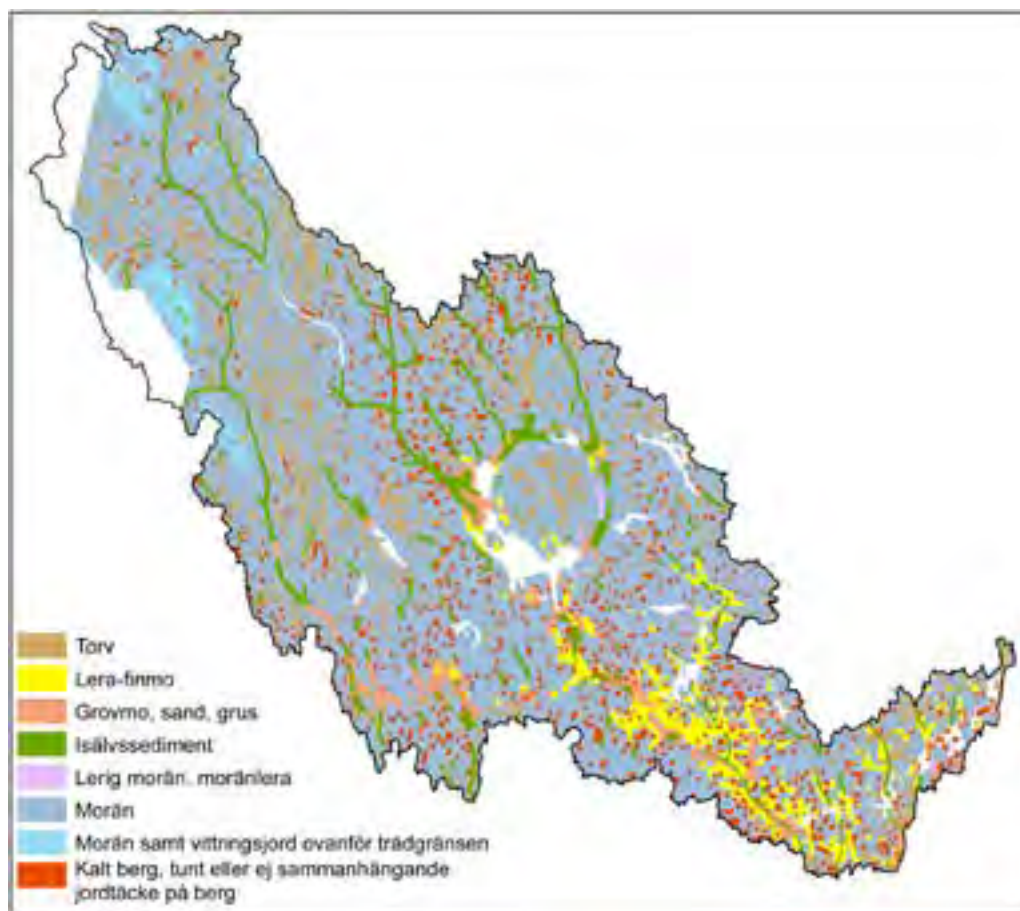
Kopplat till markanvändning, andel vägar, bebyggelseområden, med mera har en riskfaktor beräknats fram för varje grundvattenförekomst. Inom Dalälvens avrinningsområde finns sex områden som erhållit en riskfaktor över riktvärdet 40. Dessa har preliminärt bedömts vara i riskzonen för att inte klara god kemisk status senast 2015. Emellertid blir en sådan beräkning av riskfaktor ett mycket grovt instrument för bedömningen. De avgränsade grundvattenförekomsterna kan i vissa fall ha flera mil långa utbredningsområden och vissa vara mindre än 100 meter.

kap 2 Naturgeografiska förutsättningar

De naturgivna geologiska och klimatologiska förutsättningarna är mycket olika i olika delar av det varierande landskapet där Dalälven rinner fram. Ett mindre bördigt moräntäckande barrskogslandskap täcker drygt 70 procent av ytan. Höga fjällområden sträcker sig ända in över Norge i norr, och utgör ca 5 procent, medans myrmarker finns på ungefär 15 procent av avrinningsområdets yta. Längs vattendragen i avrinningsområdets södra delar, som till stora delar rinner genom lättodlade sediment och bördiga isälvsavlagringar, finns jordbruksmark och större delen av områdets tätortsbebyggelse. Jordbruksmarken täcker idag ungefär 4 procent av landarealen, och bebyggd mark ca 1 procent.

BERGGRUND

Den underliggande berggrunden i området har uppkommit under en tidsrymd av tre miljarder år genom olika processer, ofta i stora djup i jordskorpan eller i något forntida hav (Fredén, 1994). Vittring



Berggrunden i Dalälvens avrinningsområde, med de dominerande bergarterna definierade med namn.

och erosion har sedan blottlagt strukturer som legat dolda i årmiljoner. Denna ständiga, långsamma förändring och nedbrytning av berggrunden har tillsammans med andra biologiska processer bildat nuvarande ovanpåliggande jord. Detta material påverkar den kemiska sammansättningen av såväl grundvattnet som sjöar och vattendrag.

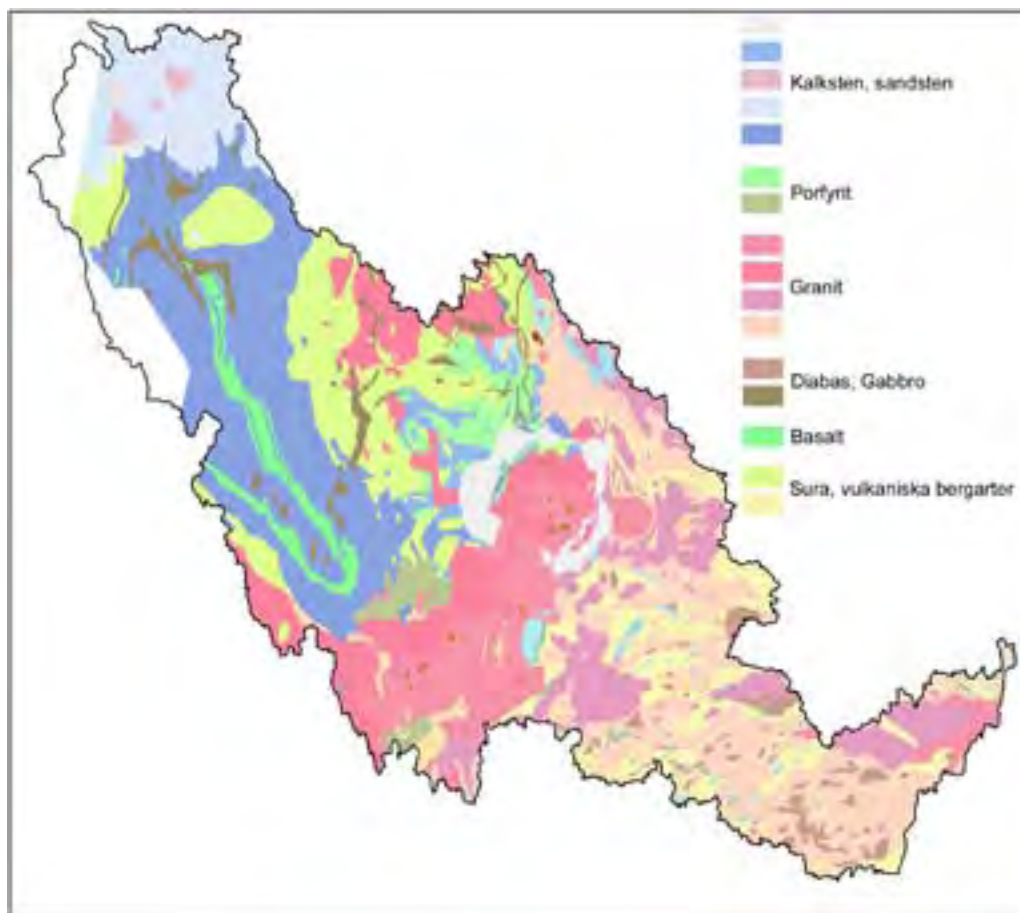
Dalälvens avrinningsområde domineras till stor del av svårvittrade, sura bergarter med hög kisel syrahalt som granit och porfyr. Dessa har låg motståndskraft mot sur nederbörd och begränsad leveransförmåga av näringsämnen. Såväl jordar som sjöar och vattendrag i Dalälvens vattensystem är därför i stor utsträckning naturligt basfattiga med låga närsalthalter.

De enda större förekomsterna av yngre, lättvittrade bergarter i länet är sand- och kalkstenar i Siljansringen, samt skifferar och sandsten i de nordliga Dalafjällen. I dessa områden finner vi också mer kalkrika jordar, sjöar och vattendrag.

JORDARTER

Efter den senaste inlandsisens tillbakadragande för ungefär 10 000 år sedan bestod landskapet av kalt berg, moränklädda höjdryggar samt sänkor och dalgångar med sjöar och isälvsavsättningar. Inlandsisens rörelsemönster kan än i dag skönjas som räfflor i block och berghällar. Vid avsmältningen av inlandsisen bildades ett omfattande system av rullstensåsar, som följer isens tillbakadragande riktning från sydost till nordväst. I dalgångarna lagrades finsediment där vi sedan lång tid tillbaka numera har våra stora jordbruksområden.

Nära 90 procent av avrinningsområdets yta täcks av näringsfattig morän, till stor del präglad av granit och porfyr. Moränen är kalkfattig med undantag i Siljansområdet, där den istället är präglad



Jordarter i Dalälvens avrinningsområde.

av kalk- och sandsten, och är näringsrik och kalkhaltig. I öster är moräntäcket tunt, endast några meter i tjocklek, medan det tilltar i mäktighet och utbredning västerut. I sänkor i väster, med s.k. dödismorän, som bildats av uppsprucken stillastående is finns numera sjöar och torvmarker, som mossar, kärr och myrar.

Ungefär 10 procent av ytan utgörs av isälvmaterial i form av åsar och deltan, och sediment som exempelvis finsediment avsatta nedanför högsta kustlinjen. Högsta kustlinjen ligger på ca 200 meter över havsnivån. Sydöstra delen av avrinningsområdet ligger under denna nivå, liksom området i anslutning till dalgången kring Dalälvens huvudfåra inklusive Siljansbäckenet. Detta lägre belägna område består till stor del av ursvallade moränsluttningar och bördiga sedimentslätter. Längs Dalälven söder om Siljan har lera och finmo stor utbredning.

KLIMAT

Dagens klimat uppvisar tydliga gradienter från Dalälvens fjälltrakter i väster till de låglänta delarna i öster. Medeltemperaturerna är generellt något lägre i de västra delarna av avrinningsområdet jämfört med de östra.

Nederbörden uppvisar även den en väst-östlig gradient med en årsnederbörd från 1000 mm i de västra delarna till 600 mm i öster. Variationen mellan olika år och årstider är dock stor, och det förekommer ibland fall med extrema nederbördsmängder under kort tid. Ett exempel är 1985 då Gördalen i västligaste delarna av avrinningsområdet fick ta emot störst regnmängd i Sverige under ett dygn, 92 mm den 6 september, vilket resulterade i stora ras och skador utmed vattnets väg.

Avdunstningen av den nederbörd som når marken är temperaturberoende, och är minst i väster och störst i öster. Avdunstningen följer också års- och dygnsvariationer, och är störst på sommaren och dagen. Det vatten som inte avdunstar filtreras antingen ner till grundvattnet, magasineras i mark och sjöar eller omsätts av vegetationen.

JORDMÅNSBILDNING

Jordmånen utvecklas genom påverkan från klimat, underliggande berggrund, jordarter, växtlighet, organismer samt även det vatten som rinner genom jordmånen. När vattnet filtreras ner genom markprofilen och på så vis deltar i jordmånsbildningen utsätts det samtidigt själv för en dramatisk kemisk förändring – nederbördsvattnet omvandlas till mark- och grundvattnet.

Förna är det översta lagret i jorden. Humus är nerbrutna växt- och djurdelar i förnan, och utgör huvuddelen av det översta marklagret på obrukade jordar. Förbibrinnande vatten färgas bruna av humuspartiklarna, ju brunare vattnet är desto högre humushalt innehåller det. Humösa sjöar är ofta näringsfattiga och har ett lågt pH till följd av humussyrorna. De stora arealer barrskogar som finns i Dalälvens avrinningsområde bidrar till de många brunfärgade vattnen.

Podsolen är den vanligaste jordmånen, och finns under förnaskiktet i barrskogen. Podsolen är sur och relativt känslig för vidare försurning. Den karaktäriseras av en gråaktig urlakningshorisont, s.k. blekjord, med underliggande lager av röd eller brunsvart rostjord. Rostjorden får sin färg av en hög halt av utfällt järn, mangan och aluminium. Under denna finns den opåverkade mineraljorden. Den sura miljön i podsolen gör att daggmaskar är ovanliga, vilket gör att de olika jordlagren inte blandas om utan oftast framträder tydligt.

Brunjord är den jordmån som finns i slättlandskapet i södra delen av avrinningsområdet. Brunjord är betydligt bördigare än podsolen och lämpar sig därför bra för jordbruk. Förna bryts här snabbt ner till mull tack vare den rika tillgången på daggmaskar och bakterier. Dessa organismer blandar hela tiden om jorden, varför det är svårt att se de olika lagren i markprofilen så som de syns i podsolen.



Brunfärgad skogssjö, en vanlig sjötyp i Dalälvens avrinningsområde.

VÄXTER OCH DJUR

Växt- och djurliv är mycket beroende av de geologiska och klimatologiska förutsättningar som finns. Invandringen av växter och djur efter istiden har resulterat i en dominans av barrskogslandskap i avrinningsområdet. Vissa variationer i klimatet har dock skapat förutsättningar för naturliga svängningar i artsammansättning som exempelvis tillfälliga etableringar av ädellövskog under varmare perioder. Beroende på vilket tidsperspektiv man anlägger är klimatet således av stor betydelse för mångfalden av levande organismer.

Den rika variationen av livsmiljöer i avrinningsområdet gynnar en stor artrikedom av både djur och växter. Från högre belägen natur i nordväst med ett mindre antal arter som klarar av att leva i de kalla klara fjällvattnen, till artrika Färnebofjärden i sydost, där mildare klimat och översvämningar varje år ger exempelvis ett rikt fågelliv med hundratals häckande fågelarter. Emellan dessa två vitt skilda livsmiljöer finns de stora skogstäckta delarna av avrinningsområdet med många brunfärgade vatten med endast svagt nedsipprande ljus och vattnen i Siljansområdet med påverkan från den kalkrika berggrunden som ger högt pH och stort siktdjup, vilka i sin tur ger helt olika förutsättningar för det biologiska livet.

DALÄLVENS SJÖAR OCH VATTENDRAG

Ovanstående naturgeografiska förutsättningar har resulterat i avrinningsområdets grundvatten, sjöar och vattendrag. Ytvattnen beskrivs översiktligt nedan, medan grundvattnet finns beskrivet i ett eget kapitel.

Ytvatten täcker idag omkring 8 procent av avrinningsområdets yta. Dessa sjöar och vattendrag dräneras via Dalälvens huvudfåra ut i Bottenhavet. De varierande geologiska och klimatologiska förutsättningarna gör att det finns allt från extremt klara, närings- och artfattiga fjällvatten till mycket grumliga, närings- och artrika slättlandsvatten. Dominansen av kalk- och näringsfattiga moränskogsmarker leder till att den absolut vanligaste sjötypen i avrinningsområdet är det brunfärgade, näringsfattiga, svagt sura och tämligen artrika skogs- och myrvattnet. Dessutom finns i de mest tätbefolkade områdena ett mindre antal mycket kraftigt närings- och metallpåverkade vatten med speciell biologi.

Dalälven är det fjärde största sammanhängande vattensystemet i Sverige, med ungefär 5200 sjöar större än 1 hektar (100x100 meter). Siljan som är den största sjön, är den sjunde största sjön i landet. Med sina 134 meter är den också djupast i avrinningsområdet. Det är få stora sjöar i området, endast 5 procent av sjöarna är större än 100 hektar, medan drygt 70 procent har en storlek på mindre än 10 hektar. Utöver dessa siffror finns ett stort antal småvatten och mindre tjärnar mindre än 1 hektar. Från avrinningsområdets källor längst in på fastlandet, ut till Bottenhavet i öst är längden på Dalälvens huvudfåra ungefär 540 kilometer. Flera hundra mil mindre och större tillflöden tillkommer huvudfåran på vägen till havet. Vattenföringen vid utloppet till havet är ungefär 350 m³/sekund, vilket motsvarar en volym av 2000 badkar fyllda med vatten varje sekund.

Antalet naturligt näringsrika sjöar och vattendrag i detta mestadels näringsfattiga moränlandskap är få. Endast ungefär 6 procent av sjöarna med till och från rinnande vattendrag kan anses vara näringsrika. Dessa vatten är nästan uteslutande belägna under högsta kustlinjen, där de mycket finkorniga näringsrika jordarna finns. Ca 55 procent av sjöarna med tillhörande vattendrag har en humushalt på över 50 mg Pt/liter, vilket gör vattnet mer eller mindre tefärgat. Denna relativt höga humushalt tillförs vattnen från de stora arealer barrskogar som finns i avrinningsområdet. Berggrunden som till mycket liten del består av kalkrika bergarter som sand- och kalksten ger ett litet antal kalkrika sjöar. Endast cirka 2 procent av sjöarna har en halt på över 1,0 mekv alkalinitet, vilka främst är belägna i Siljansområdet där större delen av avrinningsområdets kalkhaltiga berggrund finns.

Variationsbredden gör att sjöarna och vattendragen inom Dalälvens avrinningsområde hyser en ovanligt varierande limnisk flora och fauna i jämförelse med andra avrinningsområden i landet, som ofta saknar någon av de mer extrema naturtyperna. Inom Dalälvens avrinningsområde finns i stort sett alla slags vattenkategorier som Sverige har att erbjuda. Dalälven lämpar sig därför särskilt väl som studieobjekt för att få en bild av "Sveriges genomsnitt".

kap 3 Dalarnas industri- och miljöhistoria

Många verksamheter som till exempel jord- och skogsbruk, industrier och avlopp kan påverka vattnens kemiska kvalitet (kemisk status) och förutsättningarna för dess djur- och växtbestånd (ekologisk status). Även om vissa verksamheter pågått i århundraden är det oftast först under 1900-talet som påverkan blivit så omfattande att vattnen mera allmänt försämrats. Inom flera områden kan vi idag, tack vare de senaste årtiondenas miljöåtgärder, skönja miljöförbättringar. Men det finns också områden såsom miljögifter där vi idag inte ser hela vidden av problemens omfattning.

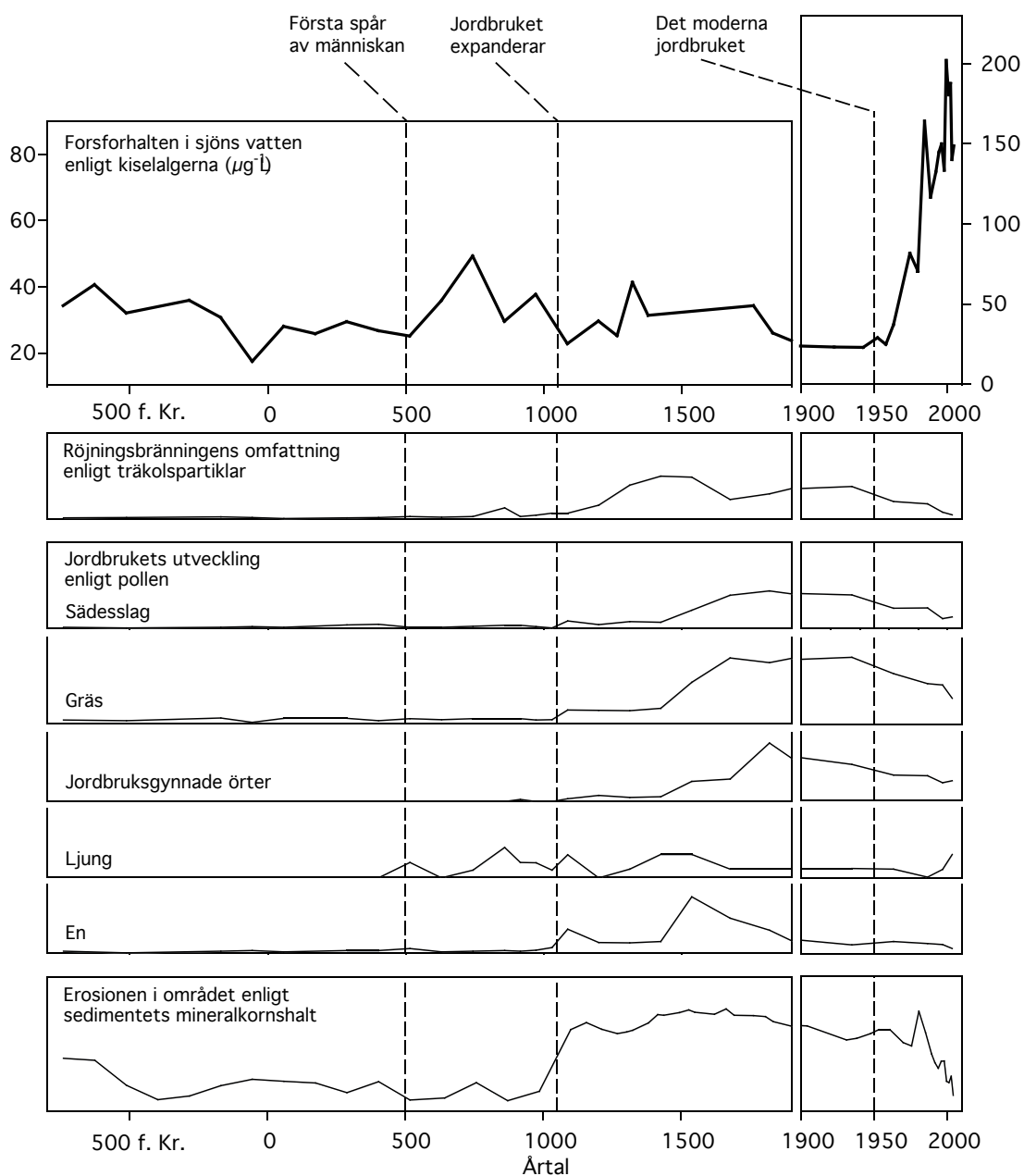


Odlingslandskapet på 1700-talet i jämförelse med i dag. Till vänster: Del av storskifteskartan från 1760 över Ingeborgbo i Avesta kommun. Den bruna färgen visar bytomtens utbredning. Husen är schabloner som visar antalet gårdar och deras läge i byn, det egentliga antalet byggnader var mycket större. Gult och grått visar åkermarken och dess indelning i så kallat tvåsåde. Ångsmarken, som senare till stor del har uppodlas, har färglagts i grönt. Storskifteskartan för Ingeborgbo är hämtad från Arkivsök på Lantmäteriet, aktbeteckning U6-28:1. Till höger: Fastighetskartan från hur markanvändningen vid Ingeborgbo i Avesta kommun ser ut idag.

JORDBRUK

I slättområdena utefter Dalälven bedrevs ett omfattande jordbruk redan för tusen år sedan. Men dåtidens brukningsmetoder hade liten miljöpåverkan på sjöar och vattendrag. Det historiska odlingslandskapets utbredning och brukningsformer framträder för oss på äldre lantmäterikartor.

I dessa områden har nutidens åkermark brukats som åker eller äng i flera århundraden. Brukningsmetoder och teknik har dock förändrats, framför allt de senaste 50 – 60 åren med ökad specialisering och jordbearbetning samt användning av handelsgödsel och kemisk bekämpning. Kuperade fält och finkorniga jordar orsakar jorderosion och näringstillförsel till sjöar och vattendrag. Många vatten har idag kraftigt förhöjda näringshalter jämfört med situationen i början av 1900-talet.



Resultat från bottensedimentprov taget i Nedre Milsbosjön 2006. Den översta delfiguren visar hur totalfosforhalten i sjöns vatten förändrats. Nästa delfigur visar röjningsbrännings omfattning i närheten av sjön. Därunder följer ett urval av pollenkurvor som visar hur jordbruket utvecklats vid sjön (Rydberg et.al 2006).

Vattnen har även påverkats fysiskt genom att våtmarker dikats ut, sjöar sänkts och bäckar täckdikats/kulverterats, rätats ut samt rensats. Detta har påverkat både vattnens kemiska kvalitet och dess biologiska liv.

I mellersta och norra Dalarnas moränområden där förutsättningarna för jordbruk var sämre har boskapsskötseln varit viktigare än åkerbruket. De små skördarna från åkrarna i byarna var ett komplement till djurhållningen med skogsbete, myrslåtter och fåbodbruk och andra inkomstkällor som arbetsvandringar och hantverk. Små brukningsenheter och omfattande ägosplittring försvårade jordbrukets utveckling. Än idag är jordbrukets miljöpåverkan på vatten mindre i dessa områden.

Jordbruk inom vattenskyddsområden, framför allt på sandjordar, vilket är vanligt på våra stora och för vattenförsörjningen så betydelsefulla grusåsar, innebär en påtaglig risk för urlakning av kväve och bekämpningsmedel.

SKOGSBRUK

Skogsbränder var historiskt ett naturligt inslag i skogens och därmed även skogsvattnens dynamik. Men numera är brandbekämpningen effektiv och större skogsbränder är sällsynta. Torrsommaren 1888 var det sista stora "skogsbrandsåret". Förutsättningarna för djur och växter i små rinnande vatten förändrades när skogsbestånden i närmiljön påverkades. Men så länge vattendragen saknade vandringshinder kunde fisk och botten djur vandra upp och ner i vattensystemen allt eftersom miljön förändrades. Fuktiga skogsbestånd vid vattendragen undkom dock ofta skogsbränder.

Vid äldre tiders järn- och kopparframställning användes stora mängder ved och kol varför vissa skogsområden i Bergslagen slutavverkats många gånger. I mitten av 1800-talet inleddes skogsbruk även i övriga delar av Sverige, först i form av "dimensionsavverkning" då de grövsta träden avverkades, men snart nog avverkades även klenare träd. När sedan massafabrikerna byggdes ut vid sekelskifte blev det även efterfrågan på massaved.

Men det är först under andra halvan av 1900-talet, i takt med att avverkningarna mekaniserats och vägnätet byggts ut som alla skogsbestånd börjat brukas genom slutavverkning, markberedning, plantering, röjning och gallring. Idag återstår endast fragment av det naturliga skogslandskapet.

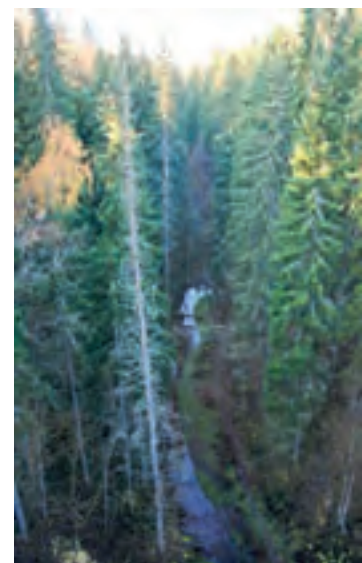
Naturvårdshänsyn vid vatten syftar bland annat till att bevara variationsrika skogbevuxna kantzoner i anslutning till våtmarker och små rinnande vattendrag – vilket är just de områden som tidigare ofta undkom skogsbränder. Dessutom ska avverkningar utformas och planeras så att det inte uppkommer körskador eftersom det oftast orsakar grumling av vattnen. Skogsbrukets naturvårdshänsyn har förbättrats de senaste 10-15 åren, men fortfarande är det ofta brister i hänsynen kring framför allt små rinnande vatten.

GRUVOR OCH ÖVRIGA INDUSTRIER

Framställning av järn ur myrmalm var en viktig näring redan för ett årtusende sedan i Dalarna. Järnet framställdes genom en tvåstegsprocess; rostning och smältning i små ugnar med handdrivna blåsbälgar. Under medeltiden ersattes myrjärn av bergmalm och många hyttor anlades vid i stort sett alla forsar som hade tillräckligt med vattenkraft. Idag har 1800-talets hundratals små järnbruk ersatts av ett fåtal stora stålindustrier. Lämningarna efter århundradens järnframställning läcker förhållandevis lite metaller till vattnen.

Brytningen av malm i Falu koppargruva inleddes för mer än tusen år sedan. Koppar framställdes då genom en process i fyra steg med omväxlande rostning – smältning. När vattenhjulet introducerades på 1200-talet för att driva blåsbälgarna lades grunden för en mer storskalig kopparproduktion och på 1500-talet hade det anlagts kopparhyttor vid alla forsar inom en radie av ett par mil runt Falu gruva. Huvuddelen av världens kopparproduktion under 1600- och 1700-talen kom från Falun som då var Sveriges näst största stad och Sveriges finansiella ryggrad.

Länspumpningsvattnet från Falu gruva innehåller stora mängder metaller. Rostningen av malmen orsakade stora utsläpp till luften av metaller och svaveldioxid medan smältningen i hyttorna efterlämnade stora mängder slagg. Mot slutet av 1800-talet ersattes denna historiska framställningsprocess av nya våta metoder vilket gav upphov till finkornigt avfall som läcker mer metaller än slagg. De senaste



Liten bäck med skog växande ända intill strandkanten.



Ovan: Metallurlakning
från sulfidmalmsupplag.
T v: Efterbehandling
av kisbränderna.

åren har flera åtgärder för att minska metallurlakningen genomförts varvid zinkutsläppen till Faluån minskat från ca 700 till mindre än 50 ton zink per år.

Inom Dalälvens tillrinningsområde har det även funnits många andra sulfidmalmsgruvor vars avfall idag läcker metaller till sjöar och vattendrag. Lokalt kan även enskilda vattentäkter påverkas av metallurlakningen.

Den goda tillgången på skogsråvara gav under 1800-talet underlag för många lokala sågverk och i början av 1900-talet även ett tiotal massa- och pappersbruk. Bägge dessa branscher har genomgått en omfattande strukturrationalisering och idag finns endast en handfull sågverk och pappersbruk.

De flesta stora processindustrier ligger direkt vid Dalälven. Ursprungligen på grund av kraftbehovet, men idag är de främst beroende av älven som recipient för sitt processavloppsvatten. Under 1970- och 1980-talen började man bygga reningsanläggningar för avloppsvattnet vid alla större industrier varvid utsläppen minskade påtagligt. Fors kartongfabrik som ligger vid ett mindre sidovattendrag (Forsån) släpper sedan ett par årtionden ut sitt renade processvatten direkt i Dalälvens huvudflöde (Bäringen) via en särskild utloppsledning.

SOPTIPPAR OCH ANDRA FÖRORENADE OMRÅDEN

Gruvverksamheten har under århundraden efterlämnat stora mängder avfall i form av bland annat gråbergsupplag och slagg samt det senaste århundradet även så kallat sandmagasin med finkornigt avfall. Avfall har även uppkommit i många andra industriverksamheter och oftast har avfallet deponerats i direkt anslutning till industrin. Det är inte ovanligt att det idag ligger som fyllning under fabriksbyggnader. Det finns också många särskilda deponier för industriavfall. Ofta nyttjades våtmarker, sänkor och utbrutna grustäcker som deponeringsplatser.

Hushållen efterlämnade mycket lite avfall fram till mitten av 1900-talet – möjligen lite krossat glas och porslin. Men vår konsumtion förändrades sedan på några årtionden och på 1970- och 80-talet deponerades stora mängder förpackningar och ”slit- och släng- varor. Soptipparna med osorterat avfall växte och växte. Idag har vi en miljöskuld med ca 400 nedlagda soptippar vilka riskerar att läcka miljögifter till grund- och ytvatten.

De senaste årtiondena har konsumtionen av varor fortsatt att öka men nu sorteras och återvinns eller förbränns huvuddelen av vårt hushållsavfall samt även rivningsavfall och annat avfall varför deponering av avfall minskat påtagligt de allra senaste åren.

Inom Dalälvens tillrinningsområde har det identifierats cirka fyra tusen platser där det har bedrivits eller pågår verksamheter som kan ha förorenat miljön. Länsstyrelsen arbetar i samverkan med kommunerna med att inventera och undersöka dessa områden. Ungefär två hundra områden har idag klassats som att de innebär särskilt hög risk för hälsa eller miljö på grund av förorening av mark, grundvatten eller ytvatten (Riskklass 1 och 2 enligt MIFO).

FLOTTLEDER OCH VÄGAR

Vattendragen har i årtusenden nyttjats som transportleder både vinter- och sommartid. Under 1800-talet byggdes ett stort antal flottleder och Dalälven blev då en av Sveriges största flottleder med landets mest vittförgrenade nät av flottleder i sidovattendrag. Men flottningen av ved till Falu gruva hade då redan bedrivits sedan 1600-talet från socknarna runt Siljan och längs Västerdalälven.

Flottlederna rensades successivt från större stenar och andra hinder – först genom manuella punktinsatser men under 1950-1960-talen ”hyvlades” också många vattendrag med maskiner. Ett stort antal flottningsdammar anlades för att samla upp smältvatten inför vårens flottning. Dammarna och rensningarna har påverkat många arter negativt, bland annat öring. När flottningen pågick tillfördes dock vattnen en hel del organiskt material som stimulerade vattnens produktion.

När flottningen upphörde 1970 dokumenterades alla flottleder och ett flertal återställningar genomfördes med stöd av den fond som byggts upp för detta ändamål. Många dammar revs ut och återställning genomfördes av de kraftigast rensade vattendragen. Därefter har enskilda återställningar genomförts av bland annat fiskevårdsområdesföreningar. I många vatten behövs dock ytterligare biotopförbättrande åtgärder för att vattnen ska få en god status.

FOTO SAM LAMNEN, MORA BYGDEARKIV



Figur 4.5. Deponi med osorterat hushållsavfall vid Mora Noret.



Vattendrag som rensats på stenar för att underlätta flottningen av timmer.

Idag har ett omfattande vägnät ersatt flottningen. Många vägtrummor vid både det allmänna vägnätet och skogsbilvägar är vandringshinder för fisk och smådjur och dikessystemen avvattnas ofta direkt ut i småbäckar vilket kan orsaka grumling och skador på framför allt fisk och smådjur.

Saltningen av vägar kan förorena grundvattnet och därmed hota dricksvattentäkter.

VATTENKRAFT OCH ÖVRIGA DAMMAR

Efter vattenhjulets introduktion på 1200-talet har vattenkraften nyttjats för ett stort antal olika ändamål som kvarnar, benstampar och hytt drift. I snart sagt varje by eller större gård fanns en damm för att nyttja vattenkraften. Många av dessa dammar finns fortfarande kvar.

Innan tekniken att framställa, överföra och nyttja elektricitet utvecklades i slutet av 1800-talet var det tillgången på vattenkraft som styrde lokaliseringen av industrier. Råvaror och produkter fraktades långa sträckor men industrin låg där kraften fanns. Än idag ligger de flesta större industrier kvar på sina ursprungliga platser vid Dalälvens stora forsar.

I Bergslagen utvecklades på 1880-talet tekniken att överföra elektricitet vilket lade grunden till dagens ASEA/ABB i Ludvika. Men det var först i början av 1900-talet som vattenkraften byggdes ut för en rikstäckande distribution. De största utbyggnaderna i Dalälven genomfördes under 1950- och 1960-talen då bland annat kraftverken i Österdalälven byggdes.

Fors efter fors byggdes ut. För att citera en drygt 40 år gammal broschyr om Trängslets kraftverk som invigdes 1960: ”I Trängslet har de vackra forsarna i den trånga dalen försvunnit. I gengäld har man fått en stor sjö med skönhetsvärden som inte torde stå forsarna efter.”

Huvuddelen av fallhöjden i Dalälvens större och medelstora vattendrag, fränsett de skyddade områdena i bland annat Österdalälven, är idag utbyggd med ett hundratal vattenkraftverk och minst lika många regleringsmagasin i källflödena för årsreglering. Dalälven producerar cirka 4 TWh el ett normalår vilket är knappt fyra femtedelar av Dalälvens teoretiskt möjliga elproduktion.



Torråra i anslutning till Mockfjärds kraftverk.

Vattenregleringssystemet är dimensionerat för årsreglering vilket innebär att vatten sparas i regleringsdammar från vår- och höstflöden för att sedan tappas av och nyttjas för elproduktion när behovet är som störst under vintern. Vattenregleringen minskar inte risken för extrema översvämningar, framför allt inte när de uppkommer under sommaren då regleringsdammarna redan är fyllda. Behovet av korttidsreglering, dvs. utjämning av elbehovet under och mellan enskilda dygn, kommer att öka i framtiden i takt med att vind- och solkraft tillförs elsystemet.

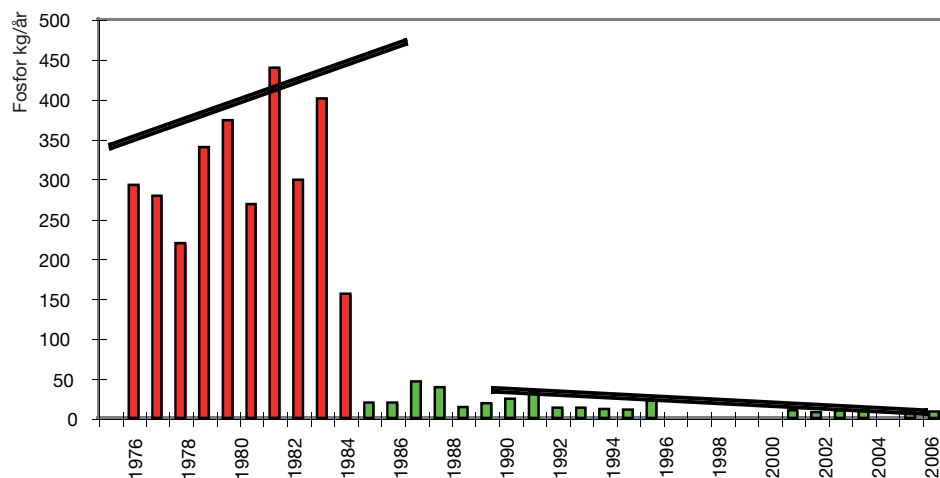
AVLOPPSRENING

Utbyggnaden av tätorternas gemensamma avloppssystem och installation av WC i alla hushåll genomfördes under första halvan av 1900-talet. 1910 fanns endast elva WC i hela Djursholm i Stockholm. Tio år senare hade nästan alla städer i Sverige avloppssystem, men det fanns endast ett reningsverk! Under 1950-talet byggdes avloppsnäten ut i alla tätorter, oftast med endast slamavskiljning som "rening" och sedan direktutsläpp i närmaste vattendrag. I mitten av 1950-talet fanns ett 30-tal reningsverk i hela Sverige (med enbart biologisk rening) och i Dalarna var det endast de större sjukhusen som hade reningsverk.

Den bristfälliga avloppsreningen för femtio år sedan resulterade både i epidemier och kraftigt övergödda vatten! Behovet av åtgärder blev uppenbart och i mitten av 1980-talet. Det vill säga tre årtionden senare hade i stort sett alla tätorter i Sverige fungerande avloppsrening, oftast med både biologisk rening och kemisk fällning för att reducera näringsämnesutsläppen.

WC på landsbygden fick sitt stora genombrott mot slutet av 1940-talet. 15 år senare hade de flesta hushåll vattentoalett. Reningen var oftast enklast möjliga; slamavskiljning och om möjligt infiltration i marken. Men om jorden är lerhaltig och tät, vilket är mer regel än undantag i jordbruksområden, var det vanligt med direktutsläpp i diken eller närmaste vatten. Det är inte ovanligt att avloppsanläggningarna varken har besiktigats eller byggts om sedan de installerades för snart 50 år sedan.

Vika avloppsreningsverk: Utsläpp av fosfor



Utsläppsförändringen vid Vika avloppsreningsverk.

De flesta av Dalarnas reningsverk fungerar idag bra även om det fortfarande finns enskilda brister i främst mindre anläggningar. De största problemen idag är bräddning av orenat avloppsvatten eftersom ledningsnäten inte kan ta emot allt ovidkommande vatten som tidvis tillförs näten på grund av otäta ledningar, dagvattentillförsel med mera. Underhåll och renovering är eftersatt och i flera kommuner föråldras näten snabbare än de hinner renoveras, vilket på sikt bygger upp en ohållbar situation. Teoretiskt kan det ta flera århundraden innan ledningarna renoveras/byts ut!

Övergödning orsakas idag främst av jordbruk och dåligt fungerande enskilda avlopp. Lokalt kan dock bräddning av orenat avloppsvatten från de större samhällena påverka vattenkvaliteten.

Avloppsreningsverken är byggda för att behandla urin och avföring, men idag belastas systemen också med tusentals olika kemiska ämnen. Vi har idag liten kunskap om hur dessa ämnen sprids och vilken miljöeffekt de har i naturen. De senaste årens stickprovsanalyser av miljögifter visar att flera olika miljögifter släpps ut i avloppsnäten av hushåll eller industrier för att sedan antingen fastna i avloppsslammet eller släppas ut mer eller mindre orenat i Dalälven.

I allmänhet har fastigheter med enskild avloppslösning även enskild vattenförsörjning vilket innebär en risk för framför allt smittspridning vid tätare bebyggelse. Huvuddelen av tätorternas dricksvattenförsörjning baseras på grundvatten – det enda stora samhälle som använder ytvatten är Falun som för närvarande har Rogsjön som råvattentäkt.

NEDFALL AV FÖRORENINGAR – FÖRSURNING, KVICKSILVER OCH CESIUM

Huvudorsaken till den av människan orsakade (antropogena) försurningen är nedfall av svavelsyra från förbränning av kol och olja men skogsbrukets virkesuttag kan också bidra till markförsurning. Vattens känslighet varierar beroende på markens innehåll av buffrande ämnen som exempelvis kalk.

De känsligaste områdena för försurning ligger i Dalälvens västra/nordvästra delar. Kalkning av sjöar och rinnande vatten har genomförts sedan slutet av 1970-talet för att bevara värdefulla fiskevatten och biologisk mångfald i avvaktan på att utsläppen reduceras till en nivå som vattnen tål.

Nedfallet av svavelsyra har minskat de senaste årtiondena och ligger nu på 1950-talets nivå vilket gör att tillståndet i sjöar och vattendrag långsamt förbättras. Kalkningen kan successivt minskas, men de mest försurade vattnen kommer att behöva kalkas inom överskådlig tid framöver.

Huvuddelen av våra skogsvatten har idag förhöjda kvicksilverhalter i bland annat fisk, vilket i sin tur beror på att markens humusskikt har förhöjda kvicksilverhalter. Orsaken är främst stora utsläpp från Sveriges massa och pappersindustrier under några årtionden vid mitten av 1900-talet.

Vi kommer sannolikt att ha påtagligt förhöjda kvicksilverhalter i både mark och främst rovfiskar



Skylt vid sjö med varning för förhöjda kvicksilverhalter i fisk.

såsom gädda och abborre i flera århundraden framöver. Körskadorna i skogsbruket kan öka uttransporten av humus till vattnen vilket även kan bidra till förhöjda kvicksilverhalter.

Det finns inte någon fungerande metod att minska problemen med förhöjda kvicksilverhalter varför vi måste anpassa oss till denna miljöskuld under generationer framöver. Risken är framför allt fosterskador varför den åtgärd som idag genomförs är kostrådgivning till kvinnor i fertil ålder.

I april 1986 uppstod en läcka på en kylvattenledning vid kärnkraftverket i Tjernobyl som därefter exploderade och stora mängder radioaktiv gas fördes med vindarna västerut mot Sverige. När det radioaktiva molnet drog fram över Nordöstra Svealand samt södra och mellersta Norrland började det regna och radioaktiva ämnen som Cesium-137 nådde marken. Ännu idag har fisk från ett stort antal sjöar i sydöstra norrland påtagligt förhöjd strålning. Endast ett fåtal vatten i Dalälvens tillrinningsområde drabbades dock av det radioaktiva nedfallet, främst i Gävleområdet.

FISKE OCH ANDRA FRITIDSAKTIVITETER

Turism och friluftsliv fick ett uppsving mot slutet av 1800-talet i Siljansområdet men det var först på 1950-talet som turismen började utvecklas till en viktig näring. Idag är turismnäringen lika viktig för Dalarnas utveckling som den traditionella basindustrin.

Fjällturismen har sin grund i naturupplevelser som fiske och fjällvandringar men den kraftiga utbyggnaden av turistanläggningar de senaste årtiondena i bland annat Sälenområdet är inriktad på utförsåkning. Uttag av vatten för snökanoner påverkar några tiotal mindre vatten i Dalälvens källflöden.

Våra vatten är en viktig resurs för bland annat fritidsfiske. Fiskevård har under lång tid förknippats med utsättning av fisk, både förstärkningsutsättning av redan befintliga arter och introduktion av nya främmande arter och stammar. Främmande arter som bäckröding och signalkräfta kan orsaka stora skador på de naturliga bestånden genom konkurrens och nya sjukdomar. Att förhindra spridning av oönskade arter är ofta den enda verkningsfulla åtgärden.

HISTORISKA UNDERSÖKNINGAR

Olof Siljeström:s avhandling "Lacu Siljan" från 1730 är Dalarnas första beskrivning av ett helt vattensystem – både samhällen och djur/växter. De närmaste två århundradena publicerades flera mer eller mindre naturgeografiska skrifter om hela Dalarna eller enskilda socknar. Hulpers, Arosenius och Forslund är några av de mer namnkunniga författarna.

I Bergslagen blev det redan på medeltiden uppenbart att miljön skadas av gruvnäringen och i Falun infördes restriktioner för rostning av malm – sannolikt Sveriges första miljölagstiftning. Det finns också exempel från 1800-talet på miljöskadeprocesser där hyttverksamhet ödelagt fiskbestånd. Men det är först mot slutet av 1900-talets som ett mer systematiskt arbete inletts för att kartlägga miljöproblemens utbredning och bakomliggande orsaker.

"Inventering avseende Dalälvens förorening 1955"

En inventering av föroreningen av Dalälven gjordes på 1950-talet i uppdrag av länsavdelningens styrelse. De hade fått frågan på sitt bord efter att Interimstyrelsen för Dalälvens vattenvårdsförbund anordnat ett upplysnings- och diskussionsmöte dit representanter för bland annat de kommuner som använde Dalälven som recipient för avloppsvatten bjudits in. Vid länsavdelningens årsmöte 1955 uppdrogs åt styrelsen att "med uppmärksamhet följa frågan om Dalälvens förorening samt taga de initiativ, som kunde anses förenliga med länsavdelningens verksamhet att tillvarata landskommunernas i länets intressen". I uppdraget ingick att bedöma omfattningen och arten av förorening samt redogöra för de åtgärder som utförts eller planerades av kommuner, industrier och sjukhusinrättningar i syfte att förebygga vattenförorening. Inventeringen omfattade Dalälven från gränsen mot Gävleborg och upp till sammanflödet i Gagnef, Österdalälven från sammanflödet till Österviken och Västerdalälven från sammanflödet till och med Mockfjärds industrisamhälle.

Vid kartläggningen av vattenanvändningen kom man fram till att älven spelade en mycket stor roll som recipient för avloppsvatten från bostäder, industrier och inrättningar. I länet bodde då 280 000 personer och cirka 62 000 personer använde älven som recipient. Räknades utsläppen från industrier och inrättningar om till personekvivalenter motsvarade älvens förorening nästan 218 000 personer. Tre större föroreningscentra identifierades: Borlänge-Stora Tuna-området, Hedemora-området och Avesta-Grytnäs-Krylbo-området. Inom dessa områden fanns mycket sammanhängande bebyggelse och de kommunala och industriella avloppsutsläppen låg tätt. Anmärkningsvärt är att det ännu bara fanns endast en behandlingsanläggning för avloppsvatten med endast mekanisk rening inom dessa områden, alla andra saknade helt rening! Den sammanfattande bedömningen av vattenkvaliteten för älvsträckan var: "Älvens vatten är påtagligt förorenat genom hushålls- och industriavloppsvatten. Det är olämpligt och direkt farligt att använda för mat och dryck".

Åtgärderna som i första hand rekommenderades efter slutförd inventering var att åstadkomma reningsanläggningar inom dessa tre områden. Kanske var denna övergripande inventering av Dalälven startskottet till den omfattande utbyggnaden av avloppsreningsverk som skedde under de närmast kommande decennierna, som haft mycket stor betydelse för den väsentligt bättre vattenkvaliteten vi har i älven idag!

Dalälvsdelegationen

Regeringen tillsatte 1987 en särskild delegation med uppdrag att utarbeta ett åtgärdsprogram för att rena Dalälven inom 10 år. Åtgärderna skulle dels inriktas på att minska eller eliminera orsakerna till skador som redan uppstått och dels på att förebygga framtida miljöskador och minska belastningen av miljöskadliga ämnen på Östersjön. Till sitt förfogande fick delegationen 100 miljoner kronor, som skulle användas "För saneringsåtgärder i fall då ingen kan göras ansvarig för att bekosta sådana åtgärder".

I den första delrapporten 1998 rekommenderades flera åtgärder; efterbehandling av gruvavfall i Falun och Garpenberg, tillsynskampanj för industrins utsläpp av kemikalier och organiska miljögifter samt miljötillsyn för att minska utsläppen av näringsämnen från jordbruk, industri och avloppsreningsverk. De närmaste åren genomfördes tillsyn mot främst större företag. Åtgärder för att minska jordbrukets miljöpåverkan genomfördes aldrig och delegationens arbete inriktades fortsättningsvis på efterbehandling av gruvavfall i framför allt Falun.

Delegationen tog fram flera utredningar kring gruvavfall bland annat rättsliga förutsättningar för åtgärder, metallutsläpp och åtgärdsalternativ samt åtgärders miljöeffekter. Det ledde fram till att ett avtal för åtgärder träffades mellan STORA och tillsynsmyndigheterna 1992 och det så kallade



Dalälvens huvudfåra vid Husby i Hedemora kommun.

Faluprojektet inledde arbetet med att ta fram miljö- och kostnadseffektiva åtgärder. När Faluprojektet avslutades 2008 har metalltillförseln till vattendragen minskat med närmare 80 procent tack vare åtgärder för kisbränderdeponin, Ingarvsmagasinet och gruvområdet.

Delegationen identifierade dessutom att kunskapen om halter och transporter av olika ämnen var bristfällig och såg behov av ett samordnat recipientkontrollprogram och ett informationssystem för Dalälven. Det resulterade i att Dalälvens vattenvårdsförening bildades och en samordnad övervakning av Dalälvens vattenkvalitet har genomförts sedan 1990. Informationssystemet kom aldrig till stånd.

Arbetsättet, att ur miljösynpunkt betrakta ett helt avrinningsområde, var nytt för Sverige och har betydande likheter med dagens vattenförvaltning. Noteras kan att delegationen för två årtionden sedan bedömde att ”Det är inte möjligt – i vart fall inte idag – att bestämma en ambitionsnivå för delegationens arbete i termer av att Dalälven ren betyder att halter och transporter sänks till en viss nivå”. Vilket är just ambitionsnivån med dagens vattenförvaltning!

kap 4 Kartläggning och analys – vattnens status

Kartläggningen av Dalälvens avrinningsområde som utfördes av Länsstyrelsen i Dalarna 2007 är ett led i det nationella vattenförvaltningsarbetet. Kartläggningsarbetet innebär att en identifiering av vilka problem som finns görs, samt att vattnens kvalitet (status) bedöms för varje vatten utifrån de mätningar som finns.

För att identifiera vilka problem som finns i våra ytvatten har påverkansanalyser utförts med avseende på försurande ämnen, näringsämnen, metaller samt fysiska ingrepp som vattenreglering, rensning och vandringshinder. Påverkansanalyserna används inte bara för att identifiera källorna till problemen, utan även för att peka ut vart ytterligare provtagning behövs för att kunna göra en så rättvisande bedömning av vattnets status som möjligt. Vatten som inte pekats ut i någon påverkansanalys, där det alltså inte finns någon känd påverkan, och där vi inte har några provtagningar, bedöms alltså ha god ekologisk och kemisk status.

Samverkan i olika former har under bedömningen av vattnen varit en central del i arbetet. Eftersom alla vatten omöjligt kan analyseras med avseende på vattenkemi och biologiska parametrar så har samverkan med kommuner och andra intressenter använts som ett sätt att kvalitetssäkra statusbedömningarna. Genom att samla in lokal kunskap från olika intressegrupper i samhället, kan eventuella brister i påverkansanalyser och provtagningar upptäckas.

STATUSKLASSNING, RISKANALYS OCH UNDANTAG

Kunskapsläget med avseende på olika miljöproblem är ganska varierande inom Dalälvens avrinningsområde. För att komma tillrätta med försurningsproblemen finns redan ett fungerande åtgärdsprogram sedan många år tillbaka medan arbetet då det gäller organiska miljögifter är relativt nyligen påbörjat. Underlaget till de statusbedömningar som gjorts är därför även det av varierande omfattning.

Status bedöms genom att jämföra det nuvarande tillståndet med ett opåverkat tillstånd, bakgrundsvärden. Bakgrundsvärden mäts i opåverkade, likvärdiga vatten som det undersökta, eller beräknas med hjälp av Naturvårdsverkets rapport ”Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag” (NFS 2007:4). Statusen är indelad i fem klasser (Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande och Dålig). Klassas vattnet sämre än ”God” krävs enligt förordningen att ett åtgärdsprogram utarbetas.

Inom Dalälvens avrinningsområde har nästan uteslutande två klasser använts vid bedömningen av miljöproblemen, måttlig och god status. Det finns sannolikt många vatten med hög status samt flera vatten som har otillfredsställande eller dålig status. I dagsläget finns inte tillräckligt med underlag i form av vattenkemiska och biologiska undersökningar för varje enskilt vatten för att dela upp vattnen i fem klasser. Endast inom miljöproblemet övergödning har ibland fem klasser använts. Det har skett i de fall då dataunderlaget ansetts vara tillräckligt bra för att göra den bedömningen.

Efter att alla vatten statusklassats för varje miljöproblem slås dessa bedömningar ihop till ekologisk respektive kemisk status för varje vatten. I bedömningen av kemisk status ingår de så kallade prioriterade ämnena. Det omfattar i praktiken organiska miljögifter, tungmetaller (kvicksilver, bly, kadmium och nickel), industrikemikalier och bekämpningsmedel. Övriga miljöproblem och resten av metallerna ingår i bedömningen av ekologisk status. Om ett vatten har problem med avseende på något av miljöproblemen så är det den statusbedömningen med sämst klassning som gäller för den sammanlagda statusen.

Förutom statusbedömningen har även en bedömning gjorts om vattnet anses vara i riskzonen för att inte klara god ekologisk eller kemisk status senast 2015. Alla vatten som har måttlig ekologisk status eller sämre samt ej god kemisk status anses vara i riskzonen att inte klara målet senast 2015.

Dessutom bedöms även en del vatten som i dagsläget har god status vara i riskzonen. Dessa beskrivs närmare under varje miljöproblem.

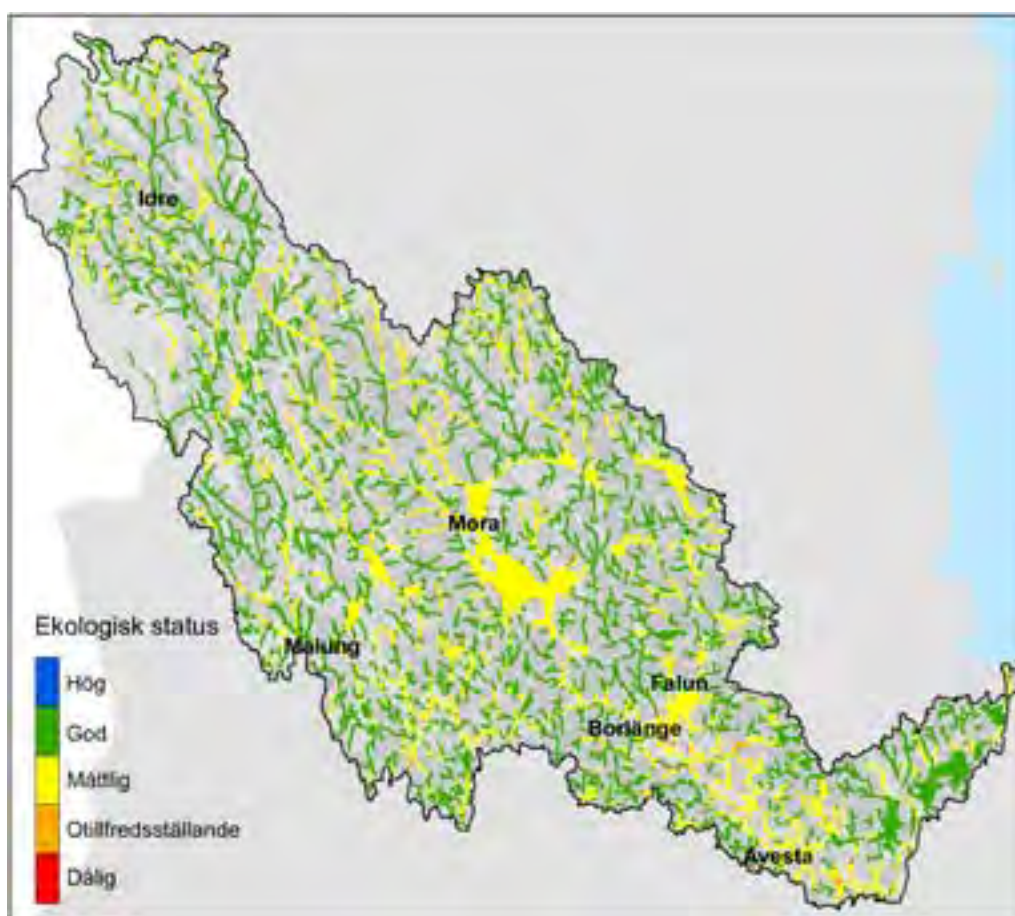
Kvalitetskraven kan vara olika för olika vatten. Det finns två slags undantag från kravet att inte uppnå god ekologisk status senast 2015: sänkta krav eller tidsfrist. Anledningen till undantag med sänkta krav kan vara att det är tekniskt eller ekonomiskt orimligt att genomföra åtgärder, eller att förhållandena är sådana att gränsvärden överskrids trots att det inte finns någon påverkanskälla.

Ett undantag med tidsfrist till 2021 eller 2027 kan ges för vatten där det bedöms att de biologiska målen inte kan nås, eller om de trots genomförda åtgärder inte bedöms klara kvalitetsnormen ”god status” till 2015.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer infördes i Sverige i samband med att miljöbalken trädde i kraft 1 januari 1999. Miljökvalitetsnormer beskriver den lägsta godtagbara miljökvaliteten inom ett område och baseras på EU-direktiv. Även om drygt 4000 yt- och grundvatten har ingått i bedömningen av ekologisk och kemisk status så kommer inte alla dessa att omfattas av miljökvalitetsnormer. Det är endast de sjöar, vattendrag och grundvatten som identifierats som ”vattenförekomster” som omfattas av miljökvalitetsnormer. Av sjöar och vattendrag är det enligt Bottenhavets vattenmyndighet:

- Sjöar större än 1 km²
- Vattendrag vars avrinningsområde är större än 10 km²
- Skyddade vatten enligt annat EU-direktiv
- Regionalt eller nationellt värdefulla vatten
- Vatten med verifierat sämre status än god



Ekologisk ytvattenstatus i Dalälvens avrinningsområde.

I dagsläget är cirka 1900 sjöar och vattendrag och drygt 100 grundvatten inom dalälvens avrinningsområde utpekade som vattenförekomster.

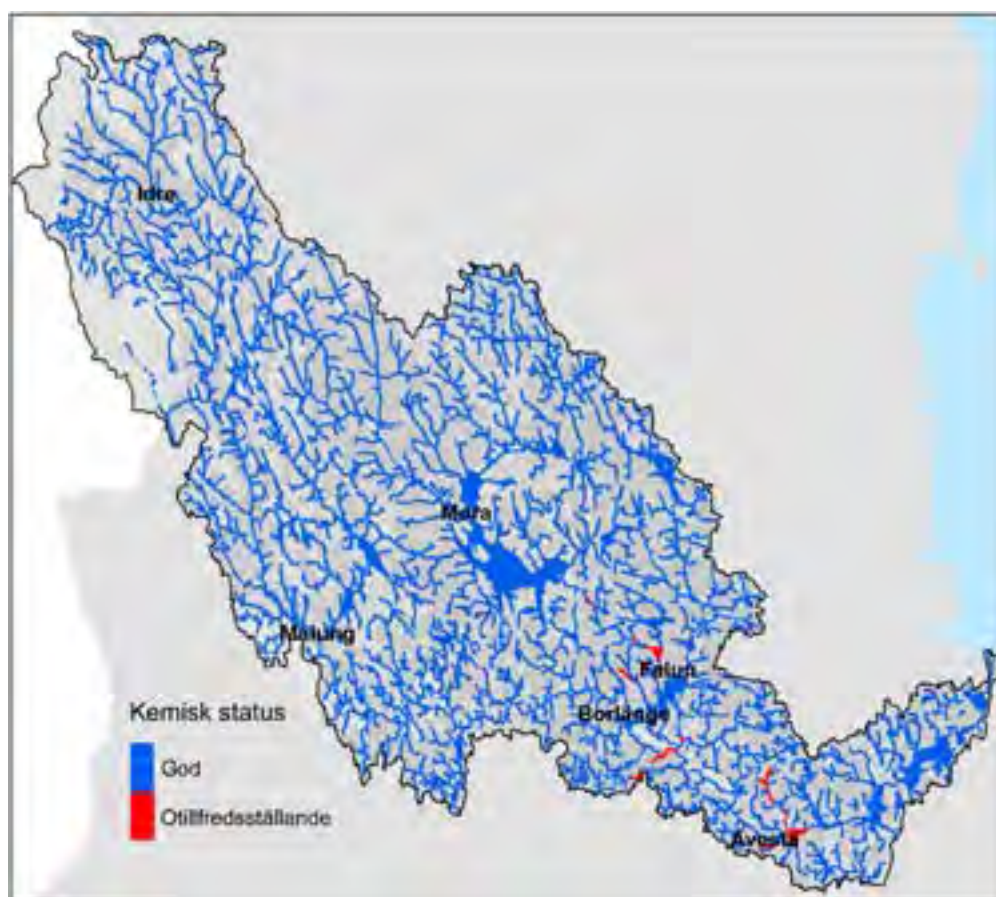
Generellt kan man säga att valet av miljökvalitetsnorm ska utgå från dagens statusläge som ska bibehållas eller vid behov förbättras. Den grundläggande målsättningen för ytvattenförekomsterna inom Dalälvens avrinningsområde enligt vattenförvaltningsförordningen innebär normerna ”god ekologisk status senast 2015”, ”hög ekologisk status senast 2015” och ”god kemisk status senast 2015”. För grundvattenförekomsterna blir motsvarande normer ”god kemisk status senast 2015” och ”god kvantitativ status senast 2015”. Förutom dessa normer så omfattas alla yt- och grundvattenförekomster av kravet att deras kvalitet inte får försämrats.

Kartlagda vatten i Dalälvens avrinningsområde

Länsstyrelsen har tillsammans med andra aktörer statusbedömt ungefär 4000 sjöar, vattendrag och grundvatten i Dalälvens avrinningsområde. Detta är fler vatten i en högre geografisk upplösning mot de vatten som är med i det nationella vattenförvaltningsarbetet, varför alla dessa 4000 vatten inte omfattas av lagstiftningen inom vattenförvaltningen med satta miljökvalitetsnormer.

Totalt omfattas drygt 1900 sjöar och vattendrag samt drygt 100 grundvatten av det nationella vattenförvaltningsarbetet inom Dalälvens avrinningsområde. Detta är större vatten (sjöar större än 1 km² samt vattendrag med avrinningsområde större än 10 km²) av allmän betydelse, mindre vatten där något miljöproblem upptäckts samt skyddade vatten. Grundvattenförekomster har SGU avgränsat utifrån isälvsavlagringar i form av sand och grus.

Ungefär 35 procent av vattnen som är med i det nationella arbetet har bedömts ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status, och är alltså åtgärdsobjekt.



Kemisk ytvattenstatus i Dalälvens avrinningsområde, exklusive kvicksilver.

Undantag från grundläggande miljökvalitetsnormer

I vissa lägen kan det dock medges undantag från denna grundläggande regel gällande miljökvalitetsnormer. I arbetet med att föreslå lämpliga åtgärder inom vattenförvaltningsarbetet ingår att göra en bedömning av samhällsnyttan kontra miljönyttan av att genomföra föreslagna åtgärder. I sådana fall där samhällsnyttan bedöms överstiga miljönyttan kan det bli aktuellt med att medge undantag. Undantag i form av tidsfrister kan även medges om det i dagsläget inte är möjligt att genomföra föreslagna åtgärder eller om ett vatten behöver utredas vidare för att kunna föreslå lämpliga åtgärder. Undantag kan kopplas till en enskild parameter eller miljöproblem. Det finns två olika slags undantag från kravet att inte uppnå god status senast 2015:

- mindre stränga krav för enskilda parametrar
- tidsfrist till 2021 eller 2027

Anledning till undantag kan vara att det är tekniskt omöjligt eller ekonomiskt orimligt att genomföra åtgärder, eller att de naturliga förhållandena är sådana att normen överskrids trots att det inte finns någon påverkanskälla. Undantag kan medges av vattenmyndigheten när som helst under vattenförvaltningsarbetets gång. Undantagen för respektive miljöproblem finns beskrivna i kap 7-11.

För de vatten som klassats som kraftigt modifierade (KMV) eller konstgjorda gäller särskilda regler. En grundförutsättning för att ett vatten ska pekas ut som KMV är att det är så fysiskt påverkat, av mänsklig verksamhet, att den ekologiska statusen är måttlig eller sämre. Se även sid 86.

De vatten som klassas som KMV ska istället för god ekologisk status uppnå god ekologisk potential. God ekologisk potential ska så långt som möjligt överensstämma med god ekologisk status men man tar hänsyn till den försämring som skett av de parametrar som påverkas av verksamheten. I praktiken innebär god ekologisk potential sänkta kvalitetskrav för de parametrar som påverkas av reglering medan övriga ska uppnå god ekologisk status.



Kemisk grundvattenstatus i Dalälvens avrinningsområde.



Natura 2000-områden med vattenanknutna livsmiljöer eller arter.

Skyddade och utpekade vattenmiljöer

För Dalälvens avrinningsområde omfattar skyddade vatten enligt annat EU-direktiv främst så kallade Natura 2000-områden som har fastställts för skydd av livsmiljöer eller arter där bevarandet eller förbättrandet av vattnets status är en viktig faktor för deras skydd. Det finns även vatten som fastställts som rekreativsvatten enligt badvattendirektivet utifrån kriteriet med minst 200 badande per dag. För Dalälvens gäller detta fyra sjöar, Siljan, Orsasjön, Ljustern och Dammsjön i Solvarbo.

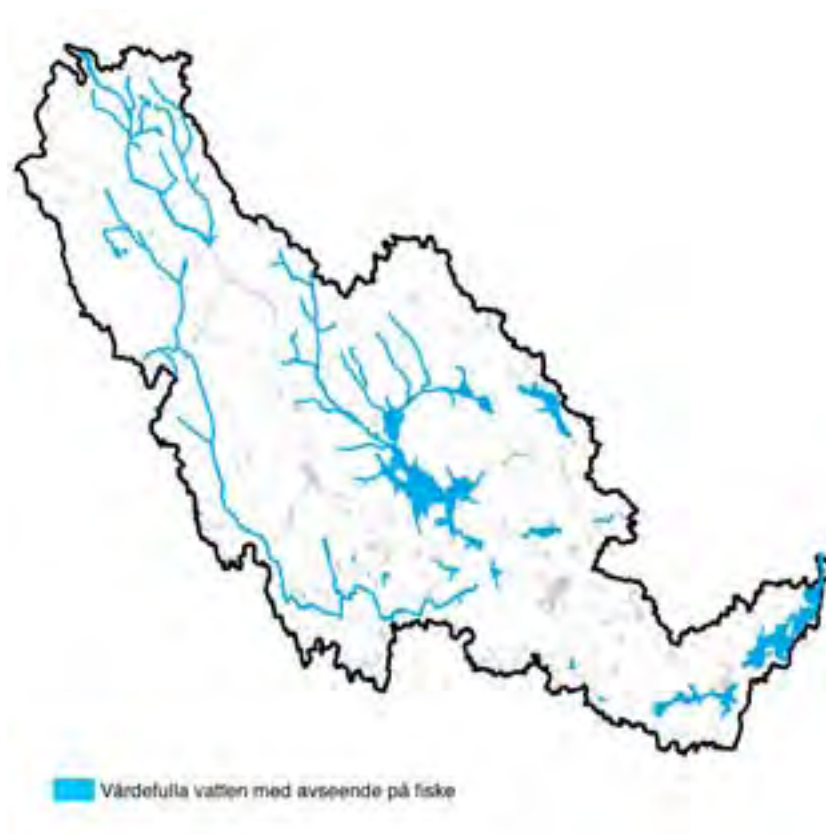
Inom Dalälvens avrinningsområde finns sammanlagt nästan 150 vattenförekomster fördelade på ett drygt 30-tal olika Natura 2000-områden med vattenanknutna livsmiljöer eller arter. En stor del av dessa vattenförekomster finns inom Drevfjällets Natura 2000-område.

Den här vattenvårdsplanen avser även att översiktligt redogöra för vilka övriga skyddade och utpekade områden som finns där de vattenknutna värdena varit en del av skyddet och helt legat till grund för utpekandet.

Generellt har naturreservat endast i undantagsfall bildats med vattenvärdena som huvudmotiv. Men genom det samlade miljömålsarbetet har den aspekten lyfts upp och fått högre prioritet än tidigare och förhoppningsvis leder detta till att vi framöver får fler sådana reservat. För 14 naturreservat i Dalälvens avrinningsområde är kopplingen till vattenvärden mer eller mindre tydlig, vilka redovisas under respektive delavrinningsområde.

Genom miljöbalkens 3 och 4 kapitel skyddas en del sjöar och vattendrag i form av riksintressen för bland annat naturvård och friluftsliv. För varje delavrinningsområde görs därför en kortfattad redogörelse över de riksintresseområden som har en tydlig vattenanknytning. Värt att nämna är att samtliga Natura 2000-områden också har riksintressestatus. En del vattenområden har även ett skydd enligt miljöbalkens mot utbyggnad i form av vattenkraftverk, vattenreglering samt vattenöverledning. Detta gäller exempelvis stora delar av Västerdalälven och övre delen av Österdalälven samt nedre delen av Dalälven.

Inom miljö kvalitetsmålet "Levande sjöar och vattendrag" har man inom varje län pekat ut ett antal värdefulla vattenobjekt som bedöms ha så pass höga naturvärden att de är av regionalt, och i de flesta fall även av nationellt värde. Dessa objekt ska i första hand prioriteras när det gäller det vattenrelaterade naturvårdsarbetet som skydd och/eller restaurering av vattenmiljöer med redan höga naturvärden. Utpekandet har skett ur naturvårdsynpunkt, fiskesynpunkt och kulturmiljösynpunkt. Inom respektive delavrinningsområde beskrivs de som pekats ut med avseende på natur och fiske.



De värdefulla vattenmiljöerna som pekats ut inom miljömålsarbetet. Överst: utpekade för fisk/fiske, under: utpekade för naturvård.

kap 5 Grundvatten

GRUNDVATTENTILLGÅNGAR

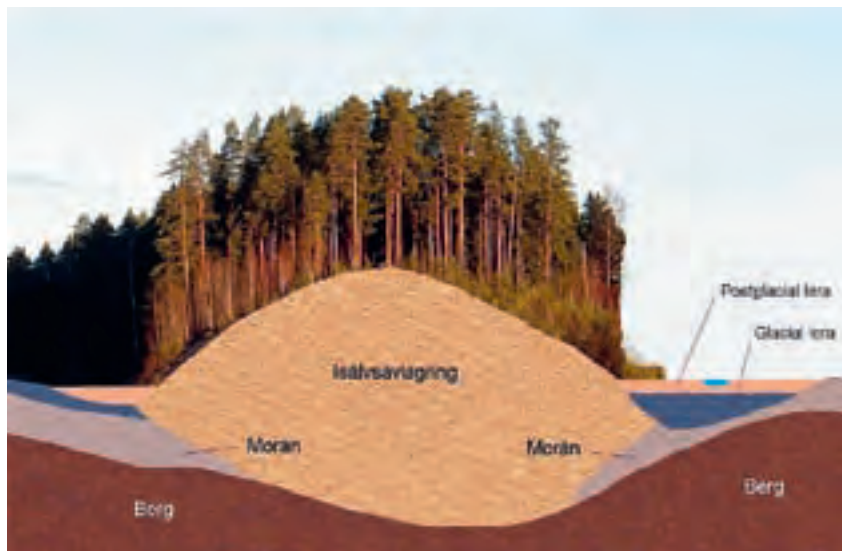
Begreppsområdet sötvatten infattar förutom ytvatten även grundvatten. Ytvatten utgör det påtagligt synliga delen av sötvattnet medan grundvatten är det vatten som förekommer under mark- eller sjöytans jordlager samt i berggrundens porer eller sprickor. Man kan därmed påstå att grundvatten kan förekomma överallt där markytan är utsatt för nederbörd eller ytvattenpåverkan.

Redovisning av grundvattenförekomster i anslutning till genomförandet av EU:s vattendirektiv sker dock endast för område där stora grundvattenuttag är potentiellt möjligt eller där grundvattenuttag i dagsläget sker i betydande omfattning. Sådana grundvattenförekomster i landet har avgränsats av SGU och har indelats i fyra kategorier:

1. sand- och grusavlagringar – större områden där uttag är möjlig
2. sedimentärbergförekomst – större områden där uttag är möjlig genom berggrundens porositet
3. urbergförekomst – områden där större uttag sker inom berggrundens sprickakviferer
4. annan förekomst – områden där ett stort antal uttag sker inom ett begränsat område, till exempel i moränjordlager eller i berggrund



Kartan visar de viktigaste isälvavlagringarna bestående av sand- och grusmaterial.



Isälsavlagring, här i form av åsformation (rullstensås). Större grundvattenmagasin kan bildas inom en isälsavlagring. Grovt material i form av grus- och sand har god vattenomsläpplighet och kan vid gynnsamma förhållanden ge förutsättningar för stora dricksvattenuttag.

Inom Dalälvens avrinningsområde finns stora områden av sedimentärt berg i form av bland annat sandsten. Det finns dock inga exempel på större uttag av grundvatten från bergbrunnar som baseras på sandstens porositet. Det är i stället från jordbrunnar i sand och grusavlagringarna som de stora uttagen av grundvatten för dricksvattenändamål sker.

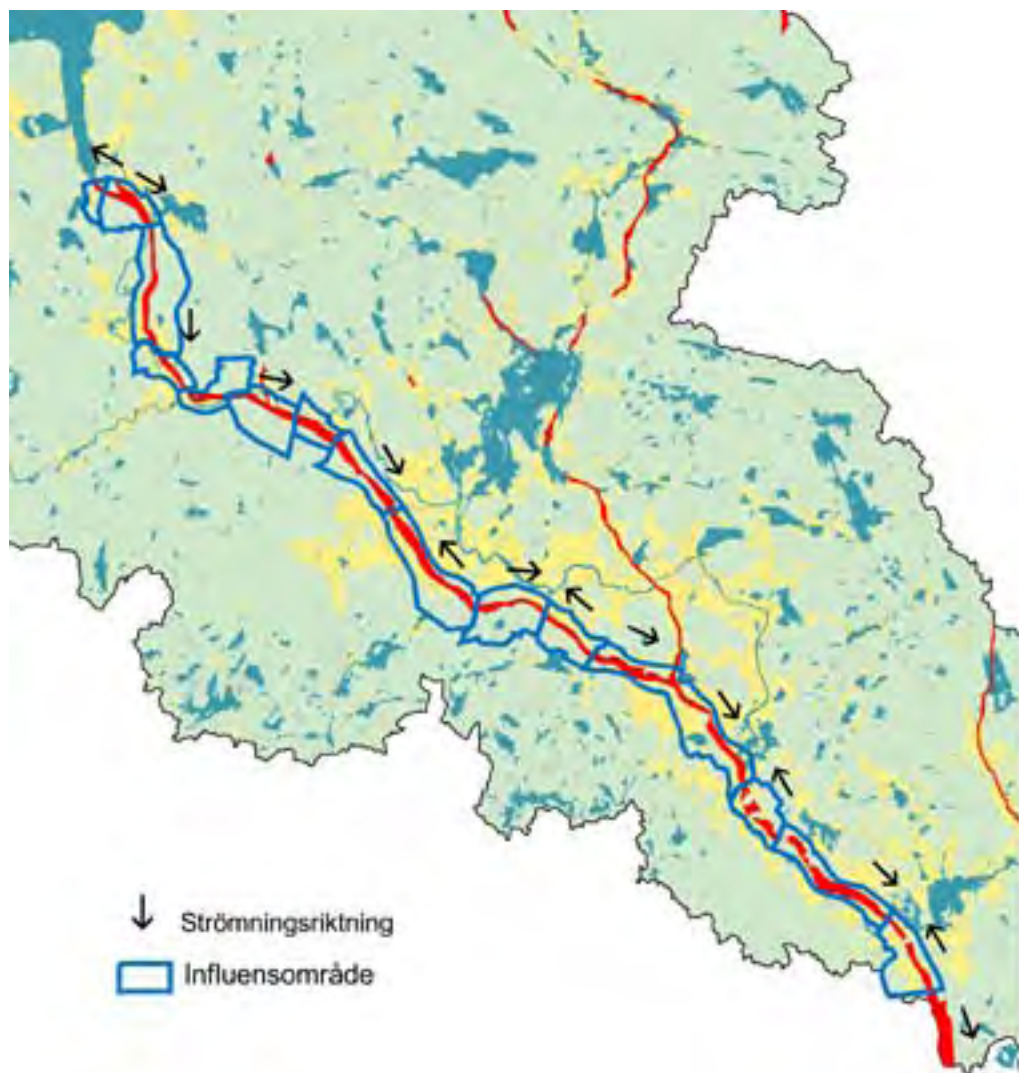
Det är också möjligt att ta ut grundvatten från kristallint urberg. Beroende på bland annat förekomsten av sprickzoner i berget varierar möjligheten att ta ut vatten. Bergborrade brunnar är numera mycket vanligt förekommande för enstaka fastigheters försörjning. Vanligen utgör bergborrade brunnar inget alternativ då större mängder vatten erfordras.

Det finns i dagsläget ingen klassificering av grundvattenförekomster i landet som motsvarar riksintrasseområden. Dalälvens avrinningsområde berörs av Badelundaåsen, Enköpingsåsen och Uppsalaåsen som i ett nationellt perspektiv troligen skulle klassas som av stor nationell eller regional betydelse.

Badelundaåsen

Badelundaåsen har en särställning inom Dalarnas län eftersom en stor del av befolkningen får sitt dricksvatten från vattentäkter belägna i åsen. Det finns nu även planer på att Falu kommun kommer att hämta grundvatten från åsen via Lennheden i Borlänge kommun. Det skulle innebära att över hälften av länets befolkning skulle få sin dricksvattenförsörjning från Badelundaåsen i framtiden.

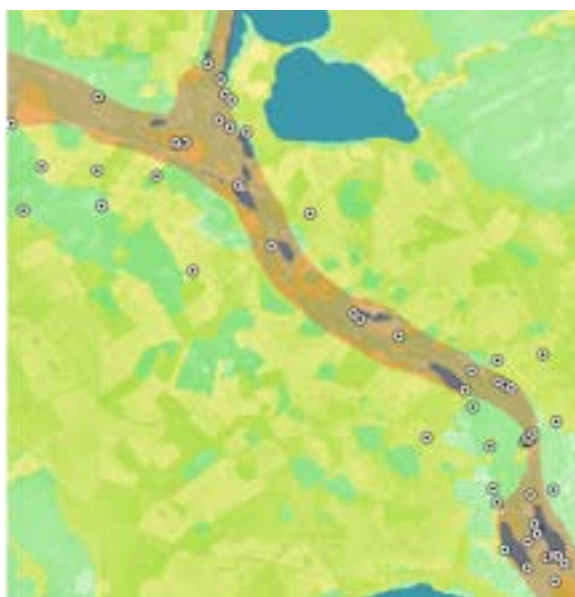
Badelundaåsen sträcker sig från Siljan till Mälaren. I Dalarnas län berörs sex kommuner, Leksand, Gagnef, Borlänge, Säter, Hedemora och Avesta. I Västmanlands län berörs Sala och Västerås kommuner. Åsens stora betydelse för vattenförsörjningen i två län har föranlett idéer om ett samlat grepp för att säkerställa framtida dricksvattenuttag. Ett samarbete mellan de berörda kommunerna, länsstyrelserna och SGU utvecklades under åren 1999-2002. Som ett resultat genomförde SGU en detaljerad jordartskartering för hela sträckningen. Jordartskarteringen blev klar 2006. För närvarande arbetar SGU med att färdigställa en översiktlig grundvattenkartering för sträckan. Som ett led i att omarbete vattenskyddsområden sker också ett omfattande arbete med fördjupad hydrogeologisk analys för områden i anslutning till vattentäkter belägna i Badelundaåsen. Detta arbete sker genom konsultinsatser i Leksands, Gagnefs, Borlänge, Säter, och Hedemora kommuner. Länsstyrelsen planerar att genomföra riktade undersökningar för bland annat miljögifter i grundvattnet. Inledningsvis behandlas ett avsnitt av Badelundaåsen i Avesta kommun under 2009. Sammantaget kommer detta att resultera i ökade kunskaper om förhållandena. En viktig aspekt som återstår är frågan om skydd för områden där framtida grundvattenuttag kan bli aktuella.



Badelundaåsens sträckning från Leksand till Nykrogen i Sala kommun.
Pilarna anger grundvattnets strömningsriktning längs åsen.



Grusbrytning kan konkurrera med vattenförsörjningsintressen.



Ett avsnitt av Badelundaåsen som visar lägen
för brunnar, jordborrningar och grundvattenrör.

Badelundaåsens grundvattenflöde varierar i storlek och riktning längs sträckningen. Inom Dalälvens avrinningsområde finns fem vattendelare, Storheden i Leksands kommun, Mossbysjön i Sätters kommun, Karlsgårdarna i Sätters kommun, Långsjön i Avesta kommun samt Nykrogen i Sala kommun. Utströmningsområdena ligger vid Österviken, Siljan, Leksands kommun, Tunaån, Borlänge kommun, Ljusterån, Sätters kommun, Brunna - Grådö, Dalälven, Hedemora kommun och Brunnbäck, Dalälven, Avesta kommun. Det finns vidare andra utströmningspunkter där Badelundaåsen korsar Dalälven men där en viss del av grundvattenströmmen passerar under Dalälven. I detta fall har grundvattenytans nivå för Badelundaåsen ingen lågpunkt vid utströmningspunkten utan är fallande även söder om korsningen med Dalälven. Sådana övergångar finns vid Tunsta, Leksands kommun, Kyrkbyn, Gagnefs kommun, Djurås, Gagnefs kommun, Djurmo, Gagnefs kommun, Lennheden, Borlänge kommun och Färjenäs, Borlänge kommun

Fördjupade undersökningar om grundvattentillgångarna

För att värdera grundvattentillgångarna behövs fördjupade studier av hanterbara avsnitt av en is-älvsavlagring. Förhållandena under jordytan är inte synliga men med hjälp av jordborrningar kan man bedöma jordlagrens sammansättning och mäktighet samt avståndet till berg från jordytan. Grundvattnets nivåförändringar och strömningsförhållanden kan bedömas genom att använda observationsrör där man lägesbestämmer grundvattenytan. Den främsta källan för detaljinformation är de konsultundersökningar och utredningar som genomförs i samband med tillståndsansökan för grundvattenuttag eller fastställande av vattenskyddsområden. Sådana hydrogeologiska undersökningar har utförts sedan 1940-talet och framåt.

Utredningsmaterial för grundvattenundersökningar kan uppdelas i fyra kategorier:

1. Grundvattnets fysikaliska förhållanden
2. Markförhållanden
3. Markanvändningspåverkan
4. Grundvattnets kvalitetsegenskaper

Med grundvattnets fysikaliska förhållanden avses bland annat möjligheten till grundvattenuttag. Intressanta uppgifter i ett sådant sammanhang kan vara strömningsförhållanden och flödesriktningar för grundvattnet. Vilka är grundvattennivåerna vid ostörda förhållanden samt vid olika uttag? Hur stabila är nivåerna säsongsmässigt och långsiktigt? Om möjligt bör en uppskattning göras av mängden tillgängligt vatten för grundvattenuttag. I bilden ingår även utströmmande och inströmmande grundvatten från sjöar och vattendrag vid olika grundvattenstånd. Provpumpning från jordborrad brunn ger indikationer på kapacitet.

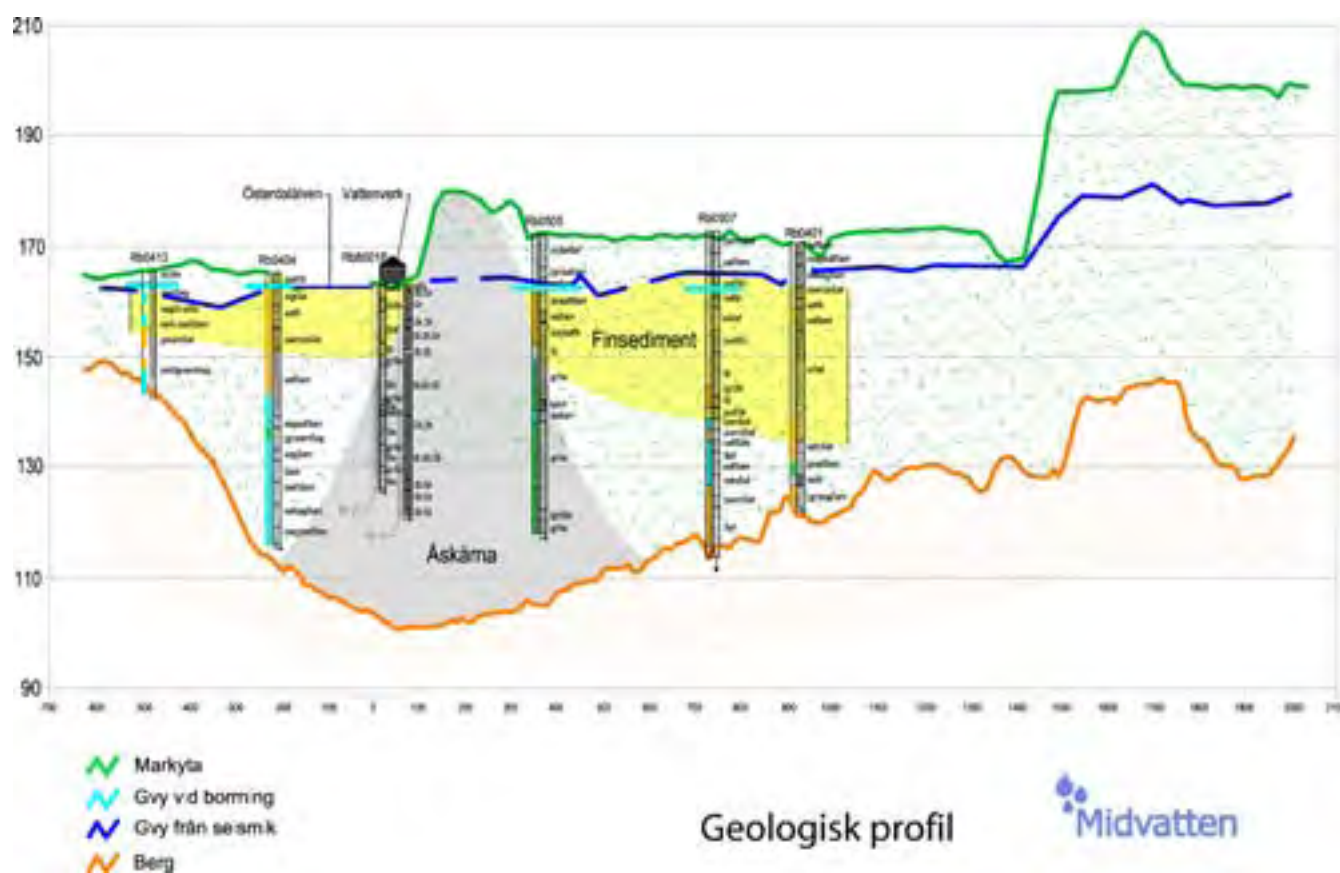
Markförhållandena kan kartläggas genom jordborrningar eller till exempel seismiska mätmetoder. Ytjordartens genomsläpplighet och utbredning har betydelse för hur snabbt eventuella föroreningar når grundvattnet.

Genom att titta på markanvändningen inom tillrinningsområdet för en grundvattenförekomst kan man bedöma graden av sårbarhet. Grad av markanvändning i form av jordbruk, skogsbruk, vägar, avloppsinfiltrationsanläggningar, mm kan ge underlag till riskbedömningar.

Vattenprovtagning och analys av grundvattnet ger upplysningar om grundvattnets kemiska och fysikaliska egenskaper. Dessa kan variera avsevärt inom en grundvattenakvifer och kan också vara beroende på vilket djup under markytan som vattenprovet tas.



Moradeltat är intressant ur vattenförsörjningssynpunkt (Älvdalsåsen) och har även en sammansatt geomorfologi. Bilden visar yttopografin från Mora och norrut. Den grundvattenförande åskärnans utbredning har markerats med gult.



Med hjälp av underlagsmaterial från jordborringar och seismik har en geologisk profil upprättats för Moradeltat/Älvdalsåsen i höjd med Risets vattentäkt.

DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Anordnandet av gemensam vattenförsörjning till enskilda fastigheter har en drygt hundraårig historia. En förutsättning för distributionen av dricks- och hushållsvatten var att det blev praktiskt och ekonomiskt möjligt att anlägga rörledningar till hushållen. Det skedde i en tid då de ursprungliga trärören kunde ersättas av järnrör.

Den äldsta anläggningen är troligen den grävda brunnen vid Petersburg i centrala Hedemora. Hedemora stad beslutade 1884 att anslå 111 000 kronor för utbyggnad av vatten- och avloppsnätet i staden. Pumpstation och anläggningen togs i drift 1885. Anläggningen har kompletterats och utgör fortfarande Hedemora centralorts vattentäkt. I Falun kom arbetet med anläggande av ett nät av huvudvattenledningar igång i slutet av 1890-talet. 1898 byggdes Falu stads första vattenverk vid Britsarvet. Råvattnet togs då ur Faluåsen.

1885 väcktes frågan om att anordna vattenledning till Borlänge. Strax efter att Borlänge fått köpingsrättigheter 1898 beslutades att medel skulle anslås för att utreda frågan om vattenledning. Det dröjde till år 1907 innan man kunde ta Borlänges första vattenledning i bruk. Ungefär 140 gårdar om cirka 1 400 rum hade fått vatten inkopplat från den nya vattenledningen. Enligt årsberättelser

från provinsialläkaren i Mora distrikt anlades 1892 en vattenledning till gårdarna i Mora kyrkby. En källa, cirka 2 kilometer från kyrkan användes som vattentäkt. År 1894 rapporterades det att i Mora municipalsamhälle hade 23 gårdar vatten från källan.

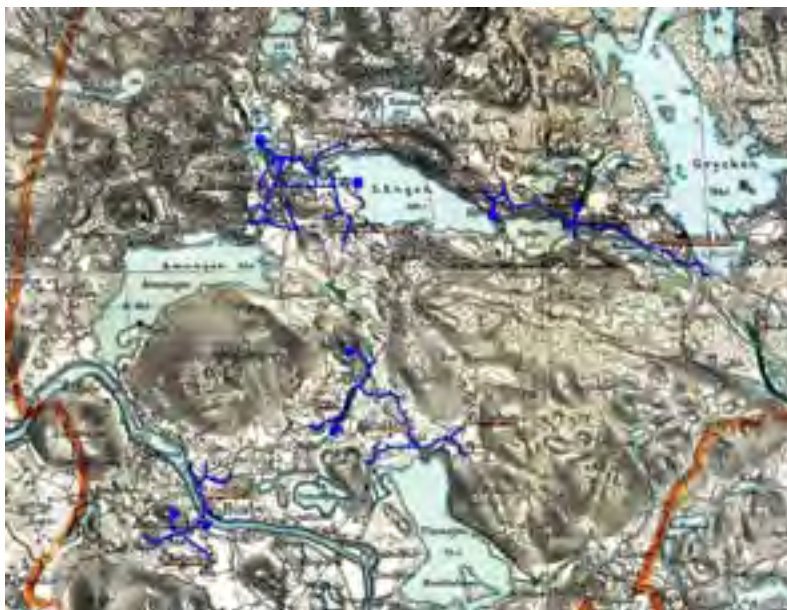
Även ute i en del mindre byar kom vattenledningsdragningarna igång tidigt. Solvarbo vattenledningsförening i Gustavs kommun bildades redan 1885. Man anlade en vattenledning och använde bäcken som avvattnar Dammsjön som vattentäkt. I Linghed bildades ett vattenledningsbolag den 6 april 1887. Vattenledningsbolaget kom att använda kvarnrännan och kvarnsumpen i Hedströmmen som vattenintag. Vattnet leddes via pumpanordning till en vattenreservoar på Linghedsåsen.

ort	kommun	år
Enviksbyn	Enviken	1898
Backa	Gustavs	1897
Solvarbo	Gustavs	1885
Vibberbo	Hedemora	1914
Koberga	Husby	1910
Malung	Malung	1910
N Mon	Malung	1922
Färnäs	Mora	1898
Mora Noret	Mora	1901
Mora kyrkby	Mora	1892
Östbjörka	Rättvik	1914
Björken	Siljansnäs	1896
V Almo	Siljansnäs	1900
Ö Almo	Siljansnäs	1898
Bomsarvet	St Skedvi	1910
Arkhyttan	St Skedvi	1914
Halvarsgårdarna	St Tuna	1911
Nygårdarna	St Tuna	1901
Mats Knuts gårdarna	St Tuna	1901
S Nyckelbyn	St Tuna	1910
Fjäkelmyra Kårby	St Tuna	1906
Lumsheden	Svärdsjö	1899
Borgärdet	Svärdsjö	1899
Boränget Sveden	Svärdsjö	1901
Linghed	Svärdsjö	1887
Böle	Svärdsjö	1901
Särnaby	Särna	1924
Insjön	Åhl	1908
Tunsta	Åhl	1912

Årtalen för några tidiga vattenledningsföreningars tillkomst.



Resterna från en reservoar vid en skogskälla. Vattnet från källan distribuerades tidigare till Myckelby, Hedemora kommun.



Kartbild från Generalplaneutredningen för Husby kommun. Bilden visar föreslagna huvudvattenledningar, 1947. Här kan man jämföra dåtida planer med dagens situation 60 år senare.

Det vanligaste sättet att anordna försörjning i byarna vara att anlägga en reservoar vid någon högt belägen skogskälla. Vattnet distribuerades via självtryck till de olika fastigheterna. Man behövde då ingen pumpanordning. Driftsäkerheten var ofta god så länge tillrinningen i källan var tillräcklig. Även i byar som låg på grusåsar med god vattentillgång var det vanligt att nyttja högt belägna skogskällor. Det finns flera sådana källor som varit i bruk i över hundra år. Ett exempel är vattentakten för Lumsheden.

Vattenkonsumtionen ökade efterhand i och med den allmänna standardhöjningen. Skogskällornas kapacitet räckte inte till. I stället kom grundvattenförande sand- och grusförekomster att alltmer tas i anspråk. Städerna och de större samhällena hade i allmänhet resurser för att planera och bygga ut försörjningsanordningar. På landsbygden och de mindre kommunerna fanns begränsade förutsättningar.

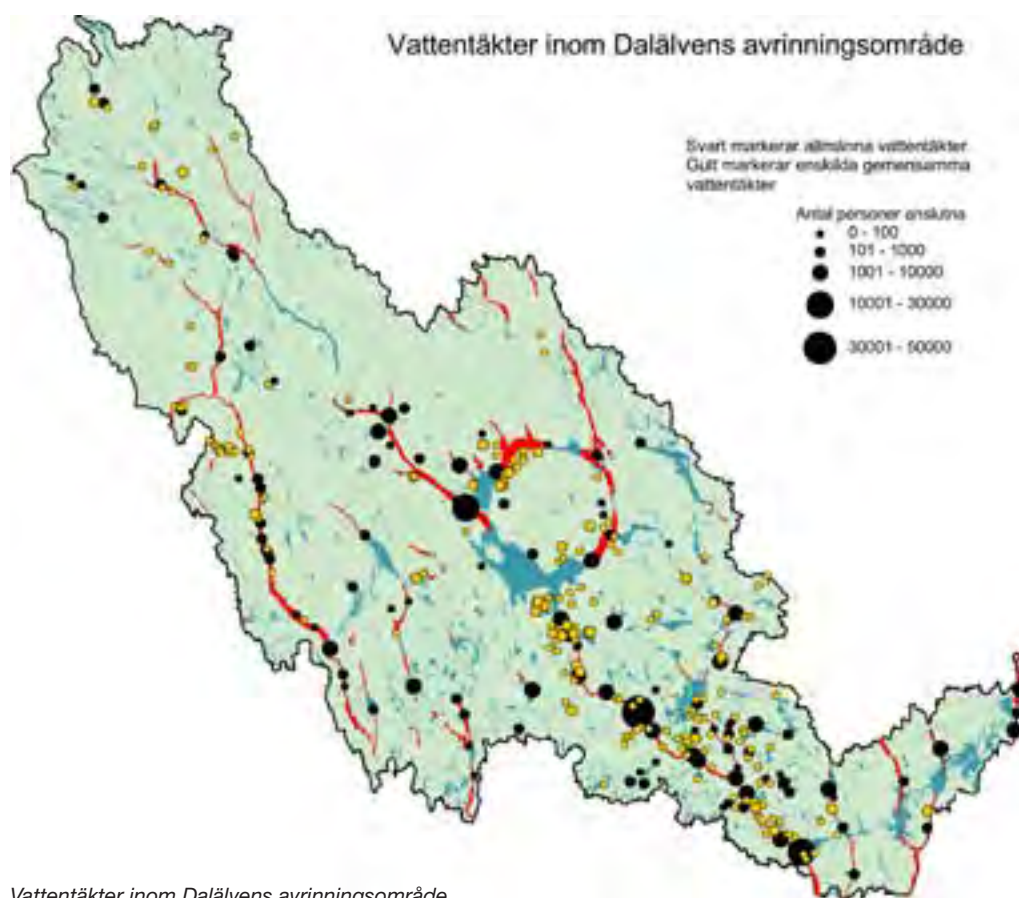
Genom ny lagstiftning kunde det från 1944 utgå visst statsbidrag för utbyggnad av vatten- och avloppsledningar. Genom länsstyrelsernas försorg genomfördes därför 1946-47 generalplaneutredningar rörande vattenförsörjning och avlopp. Den var riktad mot landskommunerna och utredningsmaterialet var ofta mycket omfattande och detaljerad. Vanligen redovisades varje sammanhängande by som hade fler än 100 innevånare. Även ute på landsbygden blev nu vattenförsörjningen en viktig kommunal angelägenhet. Hela utredningen kan ses som ett startskott för den mycket expansiva utbyggnad som sedan skedde av kommunalt vatten- och avlopp under 1950- och 1960-talen.

Nuvarande situation

Dricksvattenförsörjning inom Dalälvens avrinningsområde baseras huvudsakligen på grundvatten. Det finns endast två allmänna ytvattentäkter, Falun (Rogsjön) och Tällberg (Siljan). Fördelen med grundvatten i förhållande till ytvatten är att det vanligen är av hög kvalitet såväl kemiskt som temperaturmässigt och bakteriologiskt. I flertalet fall kan grundvatten användas utan omfattande rening.

Trenden går mot större vattentäkter och sammankoppling av vattentäkter i en kommun. Det innebär också att sårbarheten blir större om en vattentäkt slås ut. Därför pågår ett fortlöpande arbete med att tillskapa reservvattentäkter. Alla större vattentäkter bör ha reservkapacitet endera genom helt nya vattentäkter eller genom förbindelseledningar mellan vattentäkter.

Kartan ovan visar grundvattentäkter i Dalälvens avrinningsområde. Vattentäkterna har markerats som cirklar. Av cirkelns storlek kan man utläsa hur många anslutna (pe) vattentäkten har. Fritidsboende har tilldelats ett värde som motsvarar en tiondel av permanentboendeförbrukningen. I grova drag motsvarar antalet anslutna även vattentäktens uttagsnivå. De större grundvattentäkterna är alla lokaliserade till isälvsavlagringar. Det är också till dessa som framtida alternativa större grundvattenuttag kan bli aktuella.



Vattentäkter inom Dalälvens avrinningsområde

KOMMUNALT VATTEN VIA ALLMÄNNA VATTENTÄKTER. Dricksvattenförsörjningen kan uppdelas på kommunal eller enskild anslutning. Vid kommunal anslutning kommer vattnet från allmänna vattentäkter.

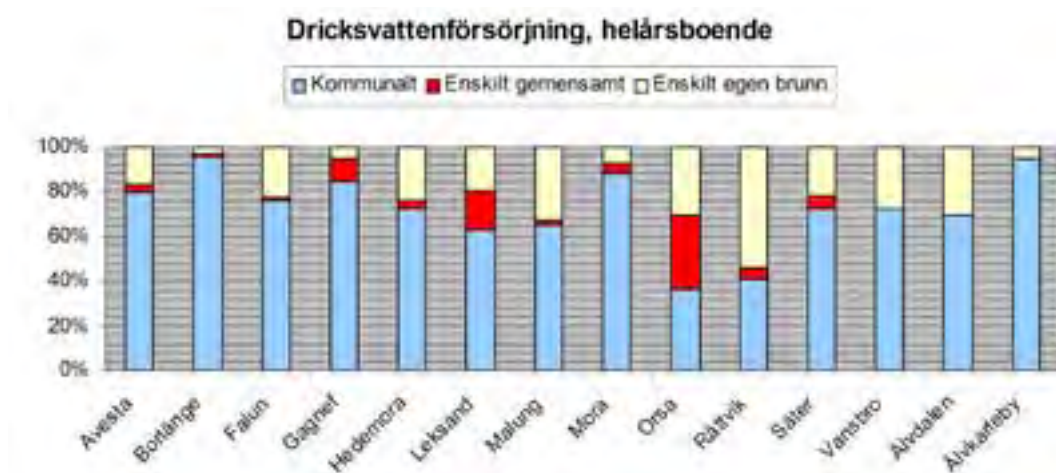
I varje kommun finns verksamhetsområden för den kommunala vatten- och avloppsförsörjningen. Verksamhetsområdenas geografiska omfattning är inritade på kartor och fastställdes tidigare av länsstyrelsen men numera av kommunstyrelsen. Inom flera kommuner sker numera VA-hantering via kommunala driftbolag, Dala Vatten och Avfall, Moravatten, Borlänge Energi, Falu Energi och Vatten, Hedemora Energi, Sandvikens Energi och Gästrike Vatten. Tillsynen av de allmänna vattentäkterna sker genom de kommunala miljöförvaltningarna.

ENSKILT GEMENSAMT DRICKSVATTEN. Enskild gemensam vattenförsörjning förekommer i mindre byar samt är mycket vanlig i fritidshusområden. Verksamheten bedrivs ofta via en vattenledningsförening. Om en anläggning betjänar fler än 50 personer och producerar mer än 10 m³ per dygn omfattas den av Livsmedelsverkets bestämmelser för dricksvattenverk. I föreskrifterna ingår kravet på egentillsyn och provtagning. Tillsynen utövas av kommunens miljöförvaltning.

ENSKILT VATTEN FRÅN EGEN BRUNN. I Dalälvens avrinningsområde finns cirka 17 000 fastigheter med permanentboende som har enskilt vatten (SCB 2008). Av dessa är uppskattningsvis 4 500 anslutna till enskilda gemensamma anläggningar. Det innebär att 12 500 har egen brunn på fastigheten. Det finns vidare cirka 11 700 fritidsfastigheter som har enskilt vatten (SCB 2008). Av dessa är uppskattningsvis 4 000 anslutna till enskilda gemensamma anläggningar vilket innebär att 7 700 har egen brunn.

För enskilda gemensamhetsanläggningar som betjänar mindre än 50 personer samt enskilda brunnar på egen fastighet gäller att det är leverantören eller fastighetsägaren själv som avgör i vilken utsträckning som provtagning av vattnet skall utföras. Ingen aktiv myndighetstillsyn utövas.

Diagrammet visar fördelningen på kommunalt, gemensamt enskilt och enskild vattenförsörjning för 13 kommuner i Dalarnas län samt för Älvkarleby i Uppsala län. Hela eller större delen av dessa kommuner ligger inom Dalälvens avrinningsområde. Kommunerna Gävle, Sandviken, Tierp, Heby och Sala berörs endast i liten omfattning av avrinningsområdet och har därför inte tagits med.



Dricksvattenförsörjning inom Dalälvens avrinningsområde

GRUNDVATTENKVALITET

Om man ser till bedömning av grundvattenkvalitet i allmänhet finns Naturvårdsverkets rapport 4915 från 1999. Grundvatten behandlas här i en serie rapporter om bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapporten behandlar de huvudsakliga miljöhoten mot grundvattnet. För vissa ämnen, bland annat kväve, klorid och metaller, finns tabeller med tillståndsklasser. Rapporten ger viss vägledning om kemiska ämnens haltfördelning. Rapporten håller för närvarande på att omarbetas.

För grundvatten som nyttjas till dricksvatten gäller Livsmedelsverkets regler från 2001 om krav på provtagning, mm för dricksvattenverk. Regelverket gäller vattentäkter eller vattenverk som betjänar fler än 50 personer och producerar mer än 10 m³ per dygn. Kommersiell eller offentlig verksamhet, där ingår samtliga allmänna vattentäkter, omfattas dock alltid av föreskrifterna. I föreskrifterna finns angivet kvalitetskrav på dricksvattnet med gränsvärden för ett stort antal kemiska och mikrobiologiska parametrar. Beroende på bland annat egenskaper och halter för en substans kan dricksvattnet erhålla omdömet tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Tillsynen av Livsmedelsverkets bestämmelser utövas av de kommunala miljöförvaltningarna.

För övriga mindre gemensamhetsanläggningar samt enskilda brunnar på egen fastighet gäller att det är leverantören eller fastighetsägaren själv som avgör i vilken utsträckning som provtagning skall utföras. För den kategorin har Socialstyrelsens gett ut allmänna råd 2003 som behandlar försiktighetsmått för dricksvatten. Även i de allmänna råden finns angivet kvalitetsparametrar för dricksvattnet. Gränsvärdena för dricksvattnet är kopplade till begreppen tjänligt och otjänligt. Ingen aktiv myndighetstillsyn utövas för dessa vattentäkter.

Det finns en rad aspekter som påverkar grundvattnets kvalitet. Grundvattnet inom en vattentäkts tillrinningsområde kan påverkas negativt av olika mänskliga aktiviteter och markanvändning. Man har dels den konstaterade påverkan som förekommer dels risken att marken och grundvattnet förorenas. Industriverksamhet, bebyggelse och vägar är faktorer som medför ökad risk för föroreningar.

Allmänna vattentäkter

De äldsta grundvattenanalyserna härrör från dricksvattentäkter. Vid Stockholms Vattenledningsverk infördes redan 1884 kemisk vattenanalys efter E Franklands metod samt 1887 bakteriologisk analys. En kemisk standardprovtagning av grundvattnet för en vattentäkt kunde på 1930-talet omfatta bedömning och analys av färg, lukt, smak, klarhet, bottenhalt, ledningsförmåga, permanganat förbrukning, hårdhet, pH, klorid, nitrat, ammoniak, järn, kisel och kolsyra. Dagens kemiska standardprovtagning vid vattenverken har kompletterats med ytterligare några ämnen. För vissa parametrar finns således äldre analyser så att man kan följa upp egenskaper hos grundvattnet som en tidsserie fram till idag. Standardmässigt sker även en bakteriologisk analys av vattnet med täta intervall.

Utöver standardprovtagning utförs också med årliga eller flerårliga intervall analys av bekämpningsmedel, radon och tungmetaller. Det är ovanligt med höga radonhalter i kommunalt hushållsvatten. De flesta större kommunala vattentäkterna inom Dalälvens avrinningsområde tar sitt vatten från grusåsar som normalt har låga halter. Djupborrade brunnar kan däremot ge vatten med hög radonhalt. Radonavsökning genom luftning vid vattenverket är en enkel metod för att undvika problemet hos konsumenten.

Bekämpningsmedelsrester i grundvattnet kan härröra från jordbruket, vägunderhåll, trädgårds- eller parkanläggningar. De flesta större vattentäkter har undersökts med avseende på bekämpningsmedelsrester. En samordnad undersökning i Dalarnas län genomfördes 2003. Totalt analyserades råvatten från ett 30-tal grundvattentäkter. Vattenanalyserna omfattade Alcontrols analyspaketet BEK29 (29 föroreningar) samt Glyfosfat och AMPA. Spår av bekämpningsmedel påträffades endast i ett fall. En låg halt av MPCA förekom i en enskild vattentäkt i Gagnefs kommun. För spridning av bekämpningsmedel inom vattenskyddsområden krävs tillstånd från miljönämnden. Spridning förekommer i några vattenskyddsområden inom avrinningsområdet.

Nitrat i grundvattnet kan ha olika ursprung. Nitrat förekommer naturligt i grundvattnet till följd av nedbrytningen av kvävehaltigt organiskt material. De naturliga bakgrundshalterna är låga, men vid påverkan från jordbruk och avloppsanläggningar kan de stiga kraftigt. Nitralthalterna har även stigit



Ett avsnitt av Badelundaåsen utan synlig åsformation. Den vattenförande åskärnan ligger under jordbruksmarken.

till följd av atmosfäriskt nedfall av kväveföreningar. Opåverkat grundvatten i Sverige har vanligen låga nitrathalter (under 2 mg NO₃/liter). Nitrathalter i grundvatten från ogödslad vall uppgår till 2-10 mg NO₃/liter. Halter över 15 mg NO₃/liter indikerar en tydlig mänsklig påverkan.

Den specifika kvävetillförseln från enskilda hushåll till avloppsvatten, mätt som totalkväve brukar ofta anges till 13,5 g/personekvivalenter (pe) och dygn. Fördelningen är 11 gram från urin, 1,5 gram från fekalier och 1 gram från BDT (bad, disk, tvättvatten). Denna kvävemängd späds ut med i medeltal 130 liter vatten/pe och dygn varvid kvävehalten blir cirka 100 mg totalkväve per liter i hushållspillvattnet. Detta avloppsvatten infiltreras oftast i markbäddar eller infiltrationsanläggningar, där nästan allt kväve oxideras till nitrat, som är mycket lätttrörligt i grundvatten.

EUs nitratdirektiv syftar till att minska grund- och ytvattenföroreningar som orsakas eller framkallas av nitrat från jordbruk. Direktivets genomföranderegler är kopplade till dricksvattendirektivet som innehåller ett hälsomässigt gränsvärde för nitrat och som även reglerar vidtagandet av åtgärder. Enligt nitratdirektivet är ett förorenade vatten (yt- och grundvatten) definieras som ett vatten där nitrathalten överstiger 50 mg NO₃/liter. Livsmedelsverkets gränsvärden för tjänligt med anmärkning och otjänligt ligger på 20 respektive 50 mg NO₃/liter (5 respektive 11,4 mg NO₃-N).

Problem med nitrat i grundvattnet är företrädesvis kopplat till jordbruksbygderna i södra och mellersta Sverige. Tabellen nedan visar de vattenskyddsområden inom Dalälvens avrinningsområde som har jordbruksmark. I tabellen anges nitralthalterna för flertalet av vattentäkterna. Värdena har angett som NO₃ mg/liter.

Vattenskyddsområden inom Dalälvens avrinningsområde med jordbruksmark.
< betecknar nitratvärden under 4,4 mg/l.

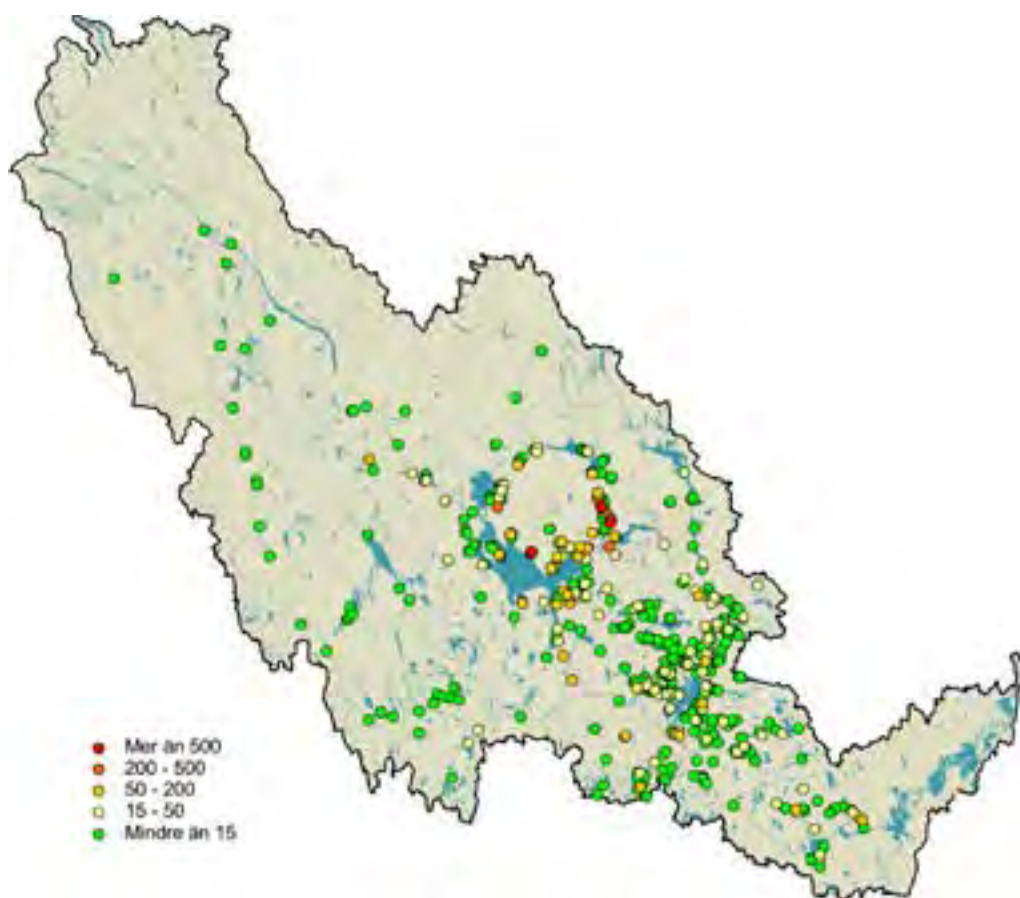
Skyddsområde	Kommun	Skydds- område ha	Jordbruks- mark %	Nitrat NO ₃ /l
Brunnbäck	Avesta	210	37	3
By	Avesta	29	52	1,7 - 6,1
Germundsbo	Avesta	454	40	<
Horndal	Avesta	110	9	<
Mästerbo (reserv)	Avesta	32	25	4,2 - 8,3
Frostbrunnsdalen	Borlänge	42	48	4,8
Lennheden (framtida)	Borlänge	172	20	<
Tjärna	Borlänge	260	1	<
Blixbo	Falun	240	32	17 - 23
Enviksbyn	Falun	15	60	14 - 15
Rogsjön	Falun	652	2	<
Svärdsjö	Falun	27	52	<
Vika kyrkby	Falun	53	42	15 - 19
Årboheden	Falun	41	17	<
Björbo	Gagnef	25	12	2,3 - 4,4
Bröttjärna	Gagnef	9	6	
Bäsna	Gagnef	9	6	1,3 - 5,7
Tallbacken	Gagnef	47	4	1,7
Ålheden Gräv	Gagnef	127	2	
Hedesunda	Gävle	90	20	
Grådö mejeri	Hedemora	43	12	1 - 1,8
Kämpebo	Hedemora	54	20	<
Petersburg	Hedemora	243	8	<
Viggesnäs	Hedemora	59	5	5,3
Insjön (reserv)	Leksand	47	32	<
Biskopsbyn V Årnäs	Malung	11	9	<
Risättra	Malung	5	60	5,7
Torgås	Malung	13	23	<
Utsjö	Malung	22	55	<
Vallerås (reserv)	Malung	29	28	
Vörderås Transtrand	Malung	10	5	<
Yttermalung	Malung	35	40	<
Åkra Lima	Malung	14	50	<
Öje	Malung	21	2	<
Garsås	Mora	45	31	4,4 - 8,8
Heden (nedre del)	Mora	20	30	2,7 - 5,2
Risa	Mora	41	20	<
Venjan	Mora	17	53	10 - 18
Boggas Orsa	Orsa	73	23	5,2
Boda gamla (ej i drift)	Rättvik	42	48	
Furudal	Rättvik	37	3	<
Västanå	Rättvik	28	4	2,6
Solvarbo + Ugglebo	Säter	513	39	2,3 - 8
Uppbo	Säter	23	78	<
Lämåsen, Äppelbo	Vansbro	92	17	
Nås	Vansbro	86	41	
Dysberg Evertsberg	Älvdalen	52	4	0,9
Evertsberg	Älvdalen	24	29	11
Rot Älvdalen	Älvdalen	28	7	2,6
Smijolet Idre	Älvdalen	42	7	1,7

Enskilda dricksvattenbrunnar

Den enskilde brunnägaren ansvarar själv för vattenkvaliteten och bör normalt ta standardprover för kemisk och bakteriologisk analys. Mera ovanligt är att undersöka tungmetaller. I anslutning till miljöövervakning av grundvattnet undersökte länsstyrelsen 2005-06 drygt 600 bergborrade enskilda dricksvattenbrunnar i Dalarnas län. Vattenanalyserna omfattade radon, uran, arsenik, kadmium, bly och andra tungmetaller. Syftet var att identifiera områden i länet där höga metallhalter förekommer naturligt i berggrunden. Analyserna omfattade även radon samt grundämnet uran. Tanken var också att följa upp undersökningarna som tidigare gjorts av radon och metaller i bland andra Falun, Mora och Orsa kommuner. Urvalet av brunnarna kom därför att få en tyngdpunkt i områden där de tidigare undersökningarna påvisat problem.

Resultaten visade bland annat att för tre metaller, nämligen arsenik (As), bly (Pb) och kadmium (Cd) överskreds Socialstyrelsens rekommendationer i några enstaka fall. Dessa brunnar ligger huvudsakligen i anslutning till sedimentära bergarter i Siljansringen och orsaken är troligtvis skiffrar med högt innehåll av metallerna. För barium (Ba), bor (B), molybden (Mo) och strontium (Sr) saknas rekommendationer från svenska myndigheter. Enstaka brunnar hade koncentrationer av dessa ämnen som ligger över världshälsoorganisationens (WHO) respektive amerikanska myndigheters rekommendationer. Samtliga höga koncentrationer av dessa ämnen var uppmätta i brunnar runt Siljansringen.

URAN. Hälsoeffekterna av uran är hittills dåligt kända och särskilt samband mellan effekter efter långvarig exponering för uran. WHO har först under den senaste tiden publicerat en preliminär rekommendation för uran i dricksvatten. Nuvarande och fortfarande preliminära rekommenderade högsta halt är 15 µg/liter. Rekommendationerna för uran har fastställts med utgångspunkt från uranets



Uranhalter i dricksvattenbrunnar, angivet som mikrogram/liter.

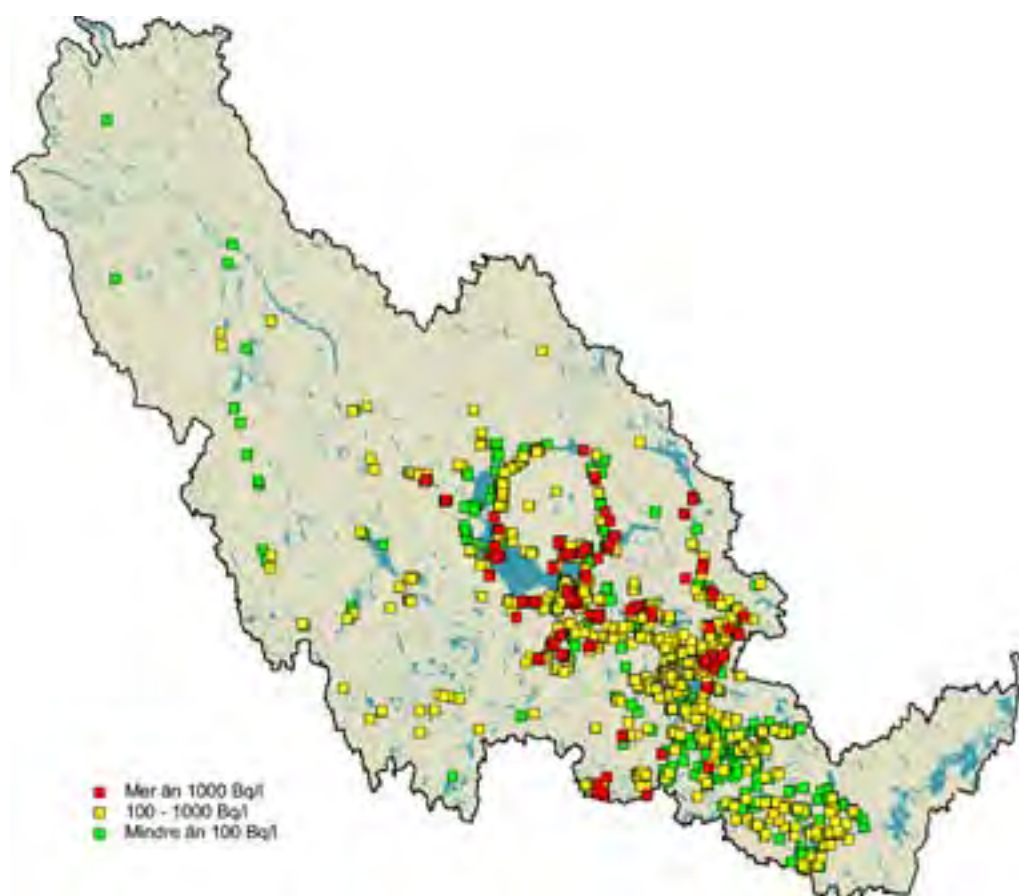
kemiska egenskaper och alltså inte utifrån dess radioaktivitet. Vid ca 100 µg/liter uran når man även upp till högsta rekommenderade nivå för total indikativ dos för strålning.

I Länsstyrelsens sammanställning av 650 analyser från dricksvattenbrunnar i Dalarnas län överskeds halten 15 µg/liter i 29 procent av brunnarna. Den högsta uppmätta koncentrationen var 1280 µg/l. Eftersom urvalet av brunnar inte skedde slumpvis eller jämnt fördelat kan dock andelen drabbade brunnar i Dalarna skilja sig en hel del från dessa värden. Som exempel kan nämnas att för 100 brunnar i Falu kommun låg 20 procent av brunnarna över 15 µg/liter och högsta värdet låg på 110 µg/liter.

Problemen med höga urankoncentrationer finns framför allt i berggrund som består av några olika typer av graniter. De högsta koncentrationerna och störst andel brunnar med koncentrationer över rekommendationen finns i kommunerna runt Siljan.

RADON. Livsmedelsverket har angett gränsvärden för radon i vatten för vattenverk som distribuerar dricksvatten till mer än 50 användare eller tillhandahåller mer än 10 m³/dygn. Radonhalter över 100 Bq/liter betecknas som tjänligt med hälsomässig anmärkning. Vatten med radonhalter över 1000 Bq/liter betecknas som otjänligt. Mindre vattentäkter och enskilda brunnar omfattas inte av Livsmedelsverkets föreskrifter. För dessa har Socialstyrelsen utgivit allmänna råd. Den värdering som görs är att vattnet bedöms som otjänligt om radongashalten överstiger 1000 Bq/liter. Om gränser överskrids bör enligt Socialstyrelsen åtgärder vidtas.

Länsstyrelsen gjorde 2006 en sammanställning av uppgifter om radonhalter i dricksvattenbrunnar. Materialet utgjordes av data från drygt 2000 brunnar i Dalarnas län. Den övervägande delen utgörs av bergborrade brunnar. Elva procent av analysvärdena låg över 1000 Bq/liter.



Radonhalter i dricksvattenbrunnar.

VÄGSALTPÅVERKAN. Klorid förekommer normalt i mycket låga halter även i ett av mänsklig aktivitet påverkat grundvatten. Normala värden ligger under 10 mg/liter. Enligt Livsmedelverkets föreskrifter ligger kloridgränsvärdet för tjänligt med anmärkning på 100 mg/liter.

Att användning av vägsalt kan ge förhöjda kloridhalter i grundvattnet är konstaterat i flera undersökningar. Vägverket har bland annat undersökt Riksväg 70 i anslutning till Badelundaåsen i Avesta kommun och riksväg 67 vid Enköpingsåsen i Heby kommun. För avsnittet Badelundaåsen varierar kloridhalterna i grundvattenmagasinet mellan 2 och 200 mg/liter. I anslutning till Enköpingsåsen sträckan Runvallen - Tärnsjö ligger halterna mellan 3 och 740 mg/liter.

SKYDD AV GRUNDTVATNET

Det kanske äldsta belägget för dricksvattenskydd finner man i Abraham Hülphers skrift "Kort berättelse med förteckning uppå de wid närwarande tid i Sverige uptagne och mäst bekante Mineral-Brunnar, Landskaps wis anförde", 1770:

Cecilias Källa vid Ljuser ån, ½ mil N. från Säter, har sitt namn af Ståthållare P. Cruses Fru Coec. Rehn, som på 1640 talet sages den druckit med stor nytta. Ehuru hon sedan hållits i Wårde, har hon likväl ej kommit att rätt brukas, förrän efter 1748, sedan Tings Rätten då utgav förbud vid 10 Dal. S:mts wite, mot dess ofredande.

Att skydda källor och dricksvatten från föroreningar är således inget nytt påfund. Inrättande av sundhetsnämnder (SFS 1857:69) i stad och landskommun var det första steget lagstiftningsmässigt. 1874 kom hälsovårdsstadgan och sundhetsnämnderna blev i stället hälsovårdsnämnder.



Exempel på fiktivt vattenskyddsområde med vattentäktzon, primär- och sekundär skyddszon samt sjözon. Avgränsningen baseras på hur tillrinningen sker till vattentäkten.



Vattenskyddsområdets yttre gräns markeras med skyltar vid allmän väg.

Provinsialläkarna hade att bevaka hälsokällor och tillgången på Godt vatten till dryck och matlagning. Av provinsialläkaren i Leksands årsberättelse 1894 framgår följande:

Om några få byar inom Siljansnäs kommun undantagas, såsom Alvik, Näsbyggebyn och Backbyn, finnes mot tillgången och beskaffenheten af det till dryck och matlagning begagnade vattnet ingen väsendtligare anmärkning att göra. Inom Leksands socken få numera de tätast bebodda trakterna af Noret och Häradsferdingen ett godt och rikligt vatten medelst ledningar från afsides belägna källor, och de flesta öfriga byar inom samma socken äro belägna på berg- och backsluttningar, hvarest god tillgång på källor och rinnande rent vatten finnes. Ett par socknar, Ål och Gagnef, täcka en god del af sitt vattenbehof från Dalelfven. För öfrigt hemtas vattnet dels från naturliga källor, dels – såsom inom Mockfjärd är vanligast – från gräfdade brunnar.

För vådan af källors, brunnars eller vattendrags förorenande tycks man under de senare åren allt mer och mer fått ögonen öppna. Åtgärder hafva ej saknats från resp. kommunalnämnder att inom sina socknar åvägabringa större renlighet och snygghet uti och kring boningshusen, och ock resultaten af försöken i denna riktning ännu lemna mycket öfrigt att önska.

Den ursprungliga vattenlagen, innehöll vid sin tillkomst 1918, inga regler som direkt syftade till att skydda grundvatten. År 1939 infördes dock regler i vattenlagen om anläggande av grundvattentäkter. Då infördes en allmän aktsamhetsregel som angav att om någon vill utföra grävning eller sprängning eller anordna upplag eller vidta annan åtgärd, som kan befaras medföra menlig inverkan på grundvattentillgång, är han skyldig iaktta de försiktighetsmått som skäligen föranleds av omständigheterna. Samtidigt infördes också en möjlighet för vattendomstol att till skydd för grundvattentäkter besluta att lägga servitut på annans fastighet.

År 1964 infördes i vattenlagen även möjlighet för länsstyrelsen att förordna om ett skyddsområde för en grundvattentillgång samt meddela allmänna föreskrifter för ett sådant område. I och med miljöbalkens tillkomst 1999 kan enbart länsstyrelse eller kommun besluta om att inrätta vattenskyddsområde.

Att förebygga utsläpp av föroreningar vid vattentäkter är viktigt eftersom en skada inte alltid går att återställa. Beroende på omsättningshastigheten i ett grundvattenmagasin kan det ta lång tid innan föroreningen når vattenuttaget. Om grundvattenmagasinet blir påverkat av föroreningar kan i vissa fall vattentäkten slås ut för all framtid. På lång sikt innebär utslagningen av vattentäkter att det blir allt färre potentiella områden för grundvattenuttag. En långsiktig planering för framtida behov är därför angelägen. Ett vattenskyddsområde avgränsas i olika zoner på en karta. Till varje zon knyts föreskrifter om hur olika verksamheter får bedrivas. Varje vattenskyddsområde har individuella föreskrifter som anpassats till de lokala förhållandena.

Det äldsta vattenskyddsområdet inom Dalälvens avrinningsområde är troligen det som fastställdes av vattendomstolen 1958 för Frosbrunnsdalens vattentäkt. Året därpå tillkom skyddsområden för Rot i Älvdalens kommun och 1960 bildades skyddsområde för Mästerbo grundvattentäkt i Avesta kommun.

I dagsläget finns 102 vattenskyddsområden för grundvatten inom Dalälvens avrinningsområde fördelade på 95 i Dalarnas län, ett i Gävleborgs län, fem i Uppsala län och ett Västmanlands län.

De flesta av de större vattentäkterna har skyddsområden. Många av skyddsområdena fastställdes för mer än 20 år sedan. För äldre vattenskyddsområden pågår omarbetning av avgränsning och skyddsföreskrifter till dagens standard.

kap 6 Försurning

Försurningen orsakar stora skador på många djur- och växtsamhällen. Försurningen av våra sjöar och vattendrag orsakas till största del av nedfallet av försurande ämnen, främst svavel- och kväveföreningar. Generellt sett är försurningskänsligheten högst i de västra delarna av huvudavrinningsområdet och avtagande mot öster. Försurningen av vattnen har minskat på senare år då det försurande nedfallet har halverats sedan mitten av 1980-talet. Försurningsproblemen kvarstår dock till viss del i de övre delarna av avrinningsområdet.

Kalkning för att motverka nedfallets försurande effekter startade i slutet av 1970-talet i Dalälvens källflöden och kostar idag cirka åtta miljoner kronor årligen.

MILJÖPROBLEM/EFFEKTER

De sura förhållanden som försurningen skapar blir ett problem för många organismer. Under slutet av 1960-talet försvann fisken i många vatten, vilket också var anledningen till att försurningsproblematiken började uppmärksammas på allvar. Det första tecknet på att något höll på att hända var att "småfisken" försvann och endast större individer observerades. Orsaken var att fiskens reproduktion hade minskat kraftigt eller helt upphört. Det är också de vattenlevande organismernas fortplantning som oftast är den mest känsliga för sura förhållanden. Ägg, yngel, nymfer och larver klarar ofta inte av surt vatten medan vuxna individer däremot kan överleva i relativt sura miljöer. Förutom djuren drabbas även många av de högre växterna negativt av försurning.

Några speciellt känsliga arter är kräftdjur, musslor och snäckor. De är alla djur med skal uppbyggda av kalcium och i sura vatten är kalcium en bristvara. Bland fiskarna är bland annat mört och öring känsliga. När försurningskänsliga organismer försvinner ersätts de ofta av djur och växter som tål försurningen bättre. Exempelvis ökar abborren på bekostnad av mörten i många sjöar eftersom den klarar de sura förhållandena bättre.

Det är inte bara växter och djur som påverkas negativt av försurningen. Ökningen av markens och vattnens sura förhållanden medför också att byggnader och kulturhistoriska föremål vittrar sönder i en snabbare takt.

Vad orsakar miljöproblemet?

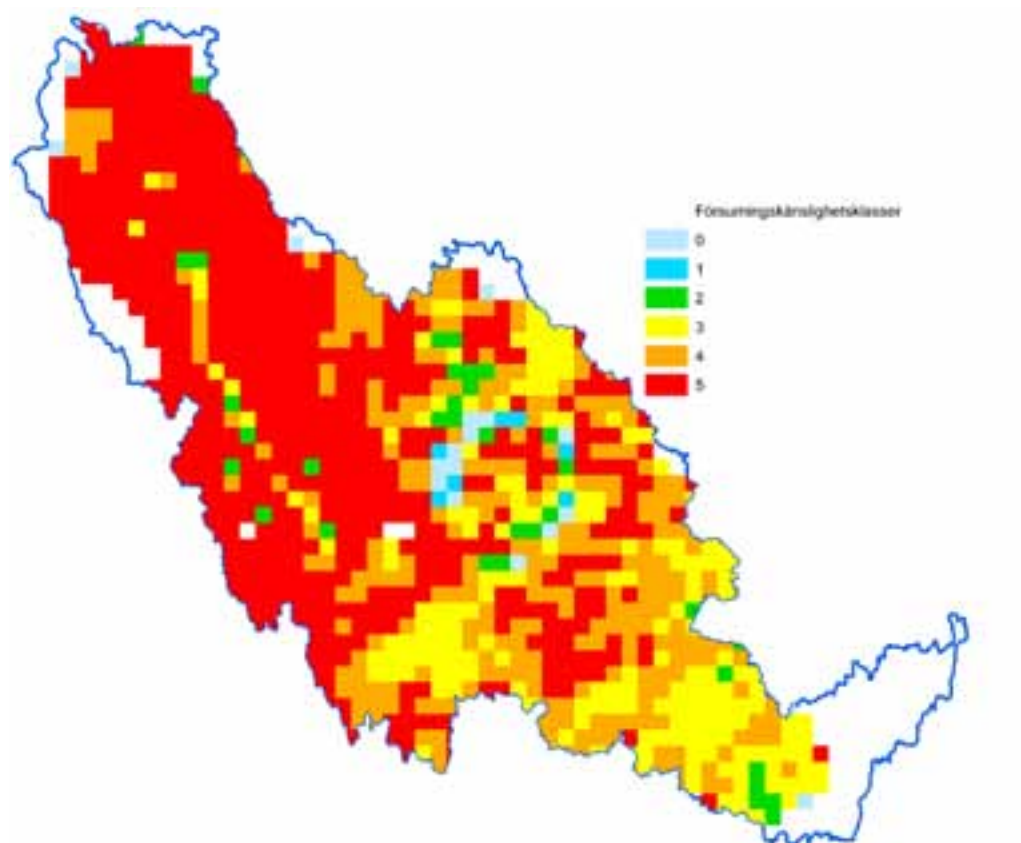
Försurningen är till största delen ett resultat av nedfallet av försurande ämnen, främst svavel- och kväveföreningar, i kombination med markens förmåga att neutralisera dessa ämnen. Det är inte enbart nedfallet av sura ämnen som påverkar försurningsituationen i Dalälvens avrinningsområde. Andra orsaker är bland annat dikningar, överdämda myrmarker och skogsbrukets uttag av trädbiomassa på känsliga marker. Den försurande effekten av dessa aktiviteter är dock svår att bestämma. Alla sura områden är dock inte försurade. Det finns många vatten som är naturligt sura, exempelvis vatten som avvattnar torvmarker.

Generell beskrivning av försurningsproblemet

Generellt sett så är markens- och det ytliga grundvattnets försurningskänslighet högst i de västra delarna av Dalälvens avrinningsområde och avtagande mot öster. Det syns tydligt i figuren nedan, där den beräknade försurningskänsligheten visas (Eriksson et al. 1996).

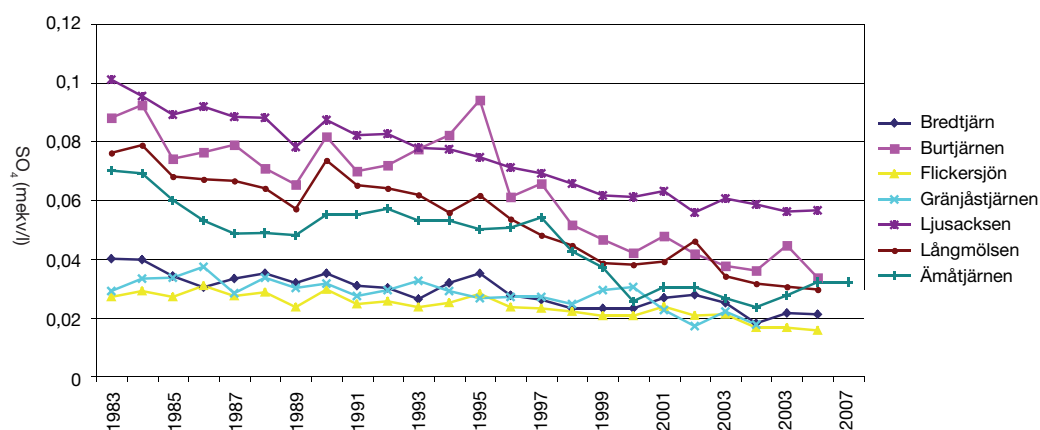


Kalkning av våtmark med helikopter.



Försurningskänsligheten i Dalälvens avrinningsområde, 5 är känsligast och 0 är minst känsligt.

Årsmedelvärden av sulfat i Dalarnas kalkreferenssjöar 1983–2007



Uppmätta årsmedelvärden av sulfat i Dalarnas läns kalkreferenssjöar under perioden 1983–2007.

Nederbörd är en faktor som också påverkar försurningssituationen. Mer nederbörd medför ökat nedfall av försurande ämnen. Nederbördsmängden verkar i likhet med försurningskänsligheten vara något högre i de västra delarna av avrinningsområdet. Det är också i dessa områden försurningsproblemen är som störst.

Kemiska mätningar i okalkade referenssjöar visar att svavelhalterna har minskat avsevärt under senare år. Många av dessa referenssjöar uppvisar halverade koncentrationer av sulfat idag jämfört med mitten av 1980-talet.

Vilka verksamheter orsakar försurningen?

De försurande ämnena kommer till största delen från förbränning av fossila bränslen, det vill säga olja och kol. Det är industrier, fordon och kraftanläggningar som står för merparten av utsläppen av försurande ämnen. Skogsnäringens uttag av trädbiomassa påverkar också försurningssituationen i våra vatten.

KVALITETSKRAV

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på försurning?

I detta skede har inte biologin använts för att statusklassa vattnen. Statusklassningen har gjorts utifrån vattnens kemiska status. God status för miljöproblemet försurning uppnås när den kemiska statusen närmar sig de ursprungliga kemiska förhållandena. Det är många faktorer som påverkar försurningsstatusen i våra vatten, bl a markens och vattnets kemiska- och fysikaliska egenskaper, nederbördsmängder samt depositionen av försurade ämnen. Detta innebär att statusbestämningen blir komplex och därför används en modell för väga ihop de olika faktorerna.

VILKA ÅTGÄRDER BEHÖVER GENOMFÖRAS?

Många åtgärder har redan gjorts, svavelnedfallet har halverats sedan mitten av 1980-talet. Det är framför allt bättre rening av försurande utsläpp från förbränning av fossila bränslen som medfört den stora minskningen av nedfallet. För att minska effekterna av försurningen kalkas idag ett stort antal vatten. Det finns tre olika sätt att kalka ett vatten. Kalkdoserare kan byggas vid vattendrag där de kan släppa ut lite kalk i taget kontinuerligt i vattnet. Sjöar kalkas främst via specialbyggda båtar. Sjöar som det inte går att komma fram till med lastbil kalkas istället med helikopter vilket också används för att kalka våtmarker. Den här typen av åtgärder löser naturligtvis inte problemet utan kan väl snarast betecknas som en medicinering av våra sjöar och vattendrag.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Det största ansvaret att åtgärda huvudproblemet ligger på nationell- och internationell nivå. Att åstadkomma ytterligare minskningar av nedfallet av försurande ämnen bör lösas genom internationella överenskommelser.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Arbetet med att minska utsläppen av främst svavel- och kväveföreningar pågår kontinuerligt i EU. Utsläppen har också minskat kraftigt sedan 1980-talet, vilket är ett resultat av internationellt samarbete.

Undantag

Inom försurning medges inga undantag.

STRATEGI FÖR RIKTADE ÅTGÄRDER

De riktade åtgärder som görs regionalt är främst kalkning av sjöar och vattendrag. Det statliga årliga kalkningsanslaget uppgår idag till cirka 200 miljoner kronor. Anslaget fördelas till länen av Naturvårdsverket. Inom Dalälvens avrinningsområde kalkas idag 134 sjöar och 93 vattendrag. Effekterna av kalkningsinsatserna följs upp kontinuerligt. När belastningen av försurande ämnen minskar så minskar även kalkningsbehoven i många vatten. Detta medför att kalkgivorna kan minskas i många kalkningsobjekt samt att kalkningarna helt upphör i några. Under de senaste tio åren har den totala mängden kalk som sprids i Dalälvens vatten kunnat minskas med i genomsnitt 20 procent.

Det finns ett antal vattendrag som idag inte uppnår god status med avseende på försurning. Dessa behöver verifieras med ytterligare provtagning för att veta hur de ska behandlas framöver.

Tidsplan och kostnader

Länsstyrelsen Dalarnas kalkningsprogram har pågått sedan början av 1980-talet och omsätter idag cirka tio miljoner kr årligen. Kalkningsinsatserna följer den åtgärdsplan för kalkning som Länsstyrelsen har tagit fram. För Dalälvens vattensystem uppgår de årliga kostnaderna för kalkning av sjöar och vattendrag till cirka åtta miljoner kr.



Åtgärdsområden för kalkning i Dalälvens avrinningsområde.



Kalkdoserare i Lungsjöån, Falu kommun.



Kraftig grumling och förurning av vattnet på grund av avverkningar. Bäckens utmynnar i Lortån, Borlänge kommun.

kap 7 Näringstillförsel – övergödning

MILJÖPROBLEM/EFFEKTER

Förhöjda näringshalter visar sig framförallt genom igenväxning, algbloomingar, dåliga ljusförhållanden och låga syrgashalter. I de påverkade vattens ekosystem syns förändringarna tydligt. Biomassan av både växter och djur ökar, och ett fåtal arter som drar fördel av den nya livsmiljön bildar ofta massförekomst med kraftiga individer vilket gör att övriga arter slås ut och försvinner.

Vad orsakar miljöproblemet?

Den ökade mängden biomassa gör att det finns mer organiskt material att bryta ner i vattnet då organismerna dör. Vid denna nedbrytningsprocess går det åt syrgas, varför det ofta blir brist på syre vid bottenarna. Djur som exempelvis fiskar lever därför högre upp i vattenvolymen där livsförhållandena är gynnsammare. I extrema fall, då syrgasbristen når ända upp till ytan inträffar fiskdöd.

Med ökad tillgång av fosfor och kväve har algerna möjlighet att snabbt reproducera sig och öka i såväl antal som vikt vilket ger ett försämrat ljusklimat för övriga organismer i ekosystemet. Undervat-



Algblooming i näringspåverkat vattendrag, i nedre delen av Dalälven sommaren 2006.

tensvegetation som kortskottsväxter och slingväxter klarar inte längre av att växa på lika stort djup, eftersom ljuset inte når lika långt ner.

Övervattensvegetation som exempelvis vass och näckrosor tillväxer ofta med kraftiga individer i ogenomtränglig massförekomst, vilket försämrar för båttrafik, bad- och friluftsliv.

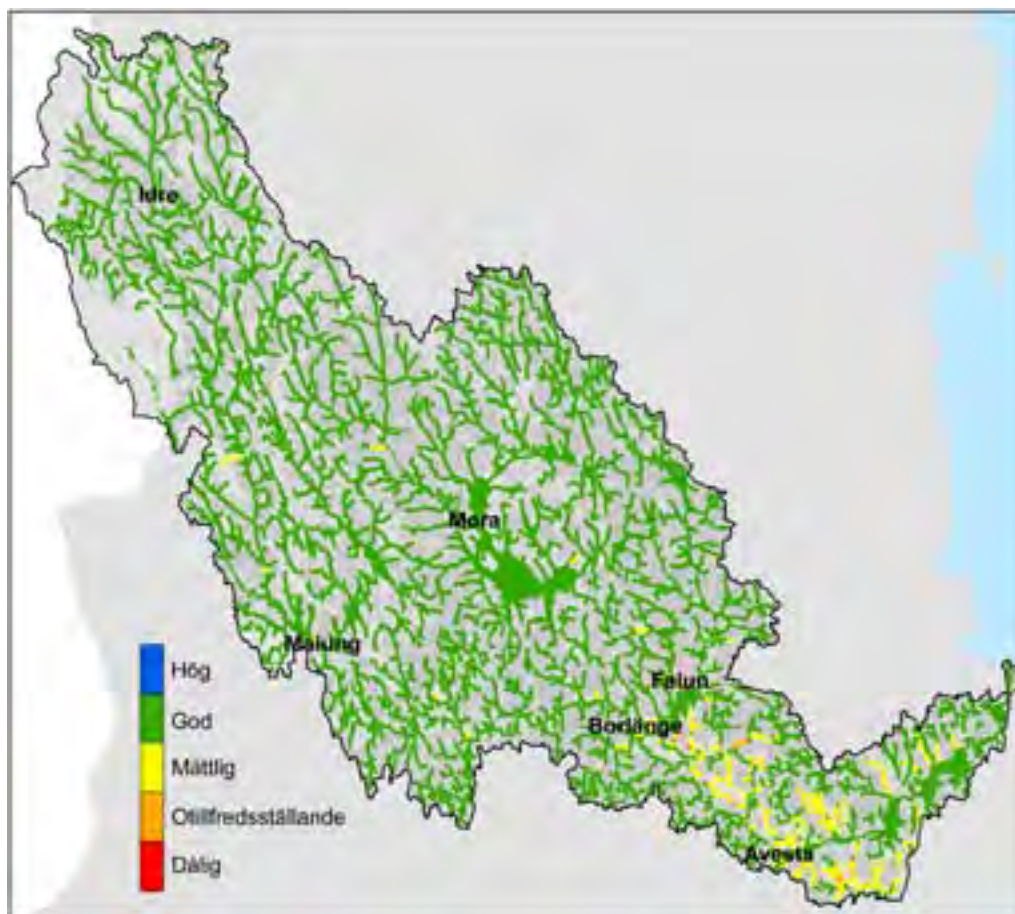
Generell beskrivning av problemet

I ett antal sjöar i Dalälvens avrinningsområde är problemen som följer med förhöjda näringshalter stora, även vid en nationell jämförelse. Det gäller främst mindre sjöar och vattendrag i slättlandskapet i nedre delen av avrinningsområdet, där större befolkningstäthet och lätteroderade jordar är belägna. Dalälvens medverkan till förhöjda näringshalter i Östersjön är liten, älven bidrar endast med någon procent av den totala tillförseln av fosfor och kväve.

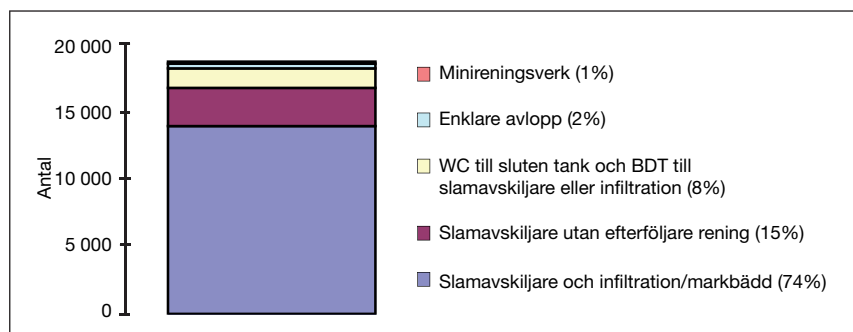
Vad gäller näringstillförsel är det 208 sjöar och vattendrag som riskerar att inte uppnå god ekologisk status innan år 2015, och av dem har 176 st måttlig status eller sämre.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

Näringsämnena kommer främst från jord- och skogsbruk, industrier samt otillfredsställande avloppsrening. Många av länets jordbruksområden har finkorniga erosionskänsliga jordar, vilka ger ett betydande bidrag till förhöjda fosforhalter i vattnen. De kommunala ledningsnäten har ofta eftersatt underhåll, och medför betydande utsläpp av orenat avloppsvatten, så kallad bräddning. En väsentlig del av de enskilda avloppen renar otillfredsställande, exempelvis 15 procent är av typen slamavskiljare utan efterföljande rening, vilket är en reningsform som inte stöds av lagstiftningen.



Statusklassning av vattnen utifrån näringstillförsel i Dalälvens avrinningsområde. Drygt 200 vatten riskerar att inte uppnå god ekologisk status 2015, och av dem har 176 st måttlig status eller sämre.



Olika anläggningstyper av enskilda avlopp i Dalarnas län.

KVALITETSKRAV

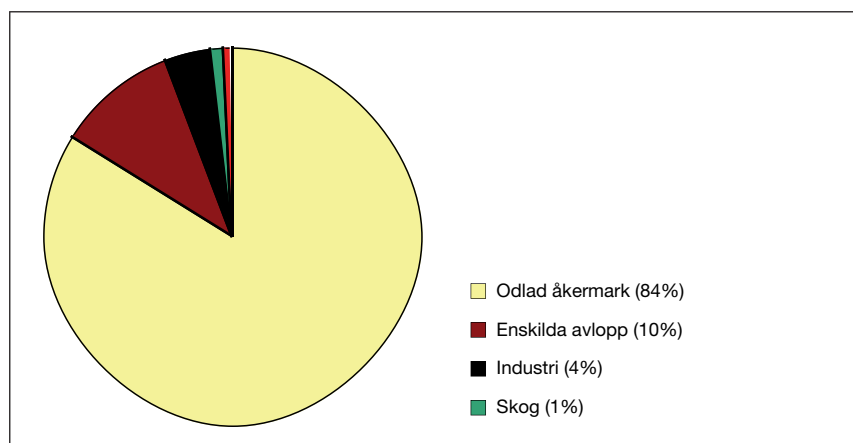
I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på näringstillförsel?

Vid bedömningen av miljöproblemet övergödning ska även vattenkemiska och fysikaliska parametrar som fosfor och kväve beaktas, samt för sjöar även syrgasförhållanden och siktdjup. I bedömningen jämförs hur mycket de uppmätta värdena skiljer sig från ett opåverkat tillstånd, det så kallade referensvärdet (NFS 2007:4). För exempelvis fosfor går gränsen mellan god och måttlig status vid det dubbla gränsvärdet (referensvärdet multiplicerat med två). Om fosforhalten är högre än så uppnår alltså vattnet inte god ekologisk status med avseende på fosfor.

VILKA ÅTGÄRDER BEHÖVER GENOMFÖRAS?

Det totala åtgärdsbehovet för de drygt 200 vatten som inte klarar god ekologisk status i Dalälvens avrinningsområde har uppskattats utifrån vilket reduktionsbehov som finns med avseende på fosfor. Beräkningarna är gjorda utifrån uppmätta fosforhalter i respektive åtgärdsobjekt. Det totala reduktionsbehovet för Dalälvens avrinningsområde är i storleksordningen 17 ton fosfor per år. Utifrån påverkansanalysen har förhållandet mellan olika påverkanssektorer uppskattats. Reduktionsbehovet



Totalt reduktionsbehov med avseende på fosfor för de drygt 200 vatten som riskerar att inte uppnå god status före år 2015.

är uppskattat utifrån det underlagsdata som finns idag. För att föreslå mer detaljerade och riktade åtgärder för varje enskilt vatten behöver underlaget förbättras betydligt genom omfattande provtagnings- och samverkansinsatser.

De största reduktionskraven ligger på jordbruksverksamheten (84 procent). För något enstaka vatten är det enskilda avlopp som är den största antropogena påverkanskällan, men sammanslaget för hela Dalälven är den delen endast cirka tio procent av det totala reduktionsbehovet.

För att minska fosfortillförseln till påverkade vatten krävs åtgärder både för punktutsläpp och diffust läckage, vilket främst sker från jordbruket. Punktkällor som industrier och enskilda avlopp behöver inventeras. Även pumpstationer och ledningar i de kommunala avloppsnäten bör ses över, och för de källor som inte uppnår kraven för rening kan åtgärder komma att krävas. När det gäller diffusa näringsförluster är det svårare att hitta enkla lösningar. Skogsnäringen har redan idag vissa krav på generella hänsyn enligt skogsvårdslagen. Dessa riktlinjer bedöms vara tillräckliga för att undvika stora näringsläckage från hyggen inom Dalälvens avrinningsområde. Eftersom åkermarken har de högsta arealförlusterna av fosfor kommer åtgärderna främst fokusera på denna typ av markanvändning.

Det finns en rad olika åtgärder mot fosforförluster från åkermark och dessa kan delas upp i två huvudgrupper, åtgärder som minskar tillförseln och åtgärder som hindrar transporten av fosfor från mark till vatten.

För att minska tillförseln av fosfor är det i första hand viktigt att säkerställa att gödselmängden inte överskrider grödans behov. För det krävs markkartering som visar markens innehåll av näringsämnen. Därefter kan optimala gödselgivor beräknas för varje skifte. Det är inte ovanligt med skiften med så pass höga fosforhalter att det inte alls krävs någon fosforgödsling.

När det gäller att hindra transporten av fosfor från mark till vatten är det mycket svårt att ge generella råd eftersom fosforförluster från avrinningsområden kännetecknas av att 90 procent av förlusterna kan ske från tio procent av arealen och under en procent av tiden (Ulén, 2005). För att få till stånd effektiva åtgärder krävs därför en mycket god kännedom om lokala förhållanden. Genom samråd med boende och lantbrukare i avrinningsområdet, utökad provtagning och modellberäkning är det möjligt att komma fram till vilka åtgärder som kan vara effektiva. Exempel på åtgärder för att minska fosfortransporterna är val av gröda, nedmyllning av gödsel, vårplöjning istället för höstplöjning, anläggande av våtmarker samt kantzoner och bevuxna vattenvägar.

Vissa åtgärder inom övergödningsområdet har påtagliga synergier med andra miljö-/energiåtgärder vilket gör att de blir mer kostnadseffektiva än om de betraktas enbart som vattenvårdsåtgärder. Biogas från gödsel ger t.ex. påtagliga climateffekter genom att både minska utsläppen av metan och ge förnybar energi samtidigt som det ger ekonomiska förutsättningar att fördela näringsämnen mellan djur- och växtodlingsgårdar vilket är synnerligen angeläget ur övergödningsynpunkt. Minskad mängd löst kväve i marken kan både minska urlakningen av kväve till havet samtidigt som bildandet av växthusgasen lustgas minskas. Vissa åtgärder kan dock innebära målkonflikter såsom till exempel anläggande av våtmarker som näringsfälla vilket riskerar att öka metangasavgången. Vattenvårdsfrågorna kan således inte betraktas isolerat utan förutsätter en god avvägning med andra miljö- och samhällsaspekter.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Sedan många år finns redan lagstiftningar för flera av de olika åtgärder som krävs för att förbättra kvaliteten på vattnen. Generellt sett är det den som förorenar vattnen som också ska betala åtgärderna.

Kommunen berörs ofta av åtgärderna, antingen som verksamhetsutövare eller som tillsynsmyndighet. De driver de större avloppsreningsverken och har även tillsyn över de enskilda avloppen. Kommunen är också miljötillsynsmyndighet för jordbruksverksamhet i länet. Det är dock den enskilda lantbrukaren som står för åtgärder med exempelvis ändrad brukningsmetod, precis som det är den enskilda ägaren av ett enskilt avlopp som har ansvar för att avloppet är av godkänd typ och fungerar som det ska.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Vissa åtgärder är redan planerade för att minska näringstillförseln, och en del av dessa har redan genomförts. Samtliga åtgärder gäller sydöstra delen av avrinningsområdet, där befolkningstätheten och jordbruksverksamheten är som störst.

Undantag

För samtliga vattenförekomster som på grund av övergödning har måttlig ekologisk status eller sämre ges undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet god ekologisk status men inte förrän senast 2021. Motiveringen till tidsfristen är att det krävs ytterligare verifiering av vattnen, samt att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade.

Undantag med mindre strängt krav kan det exempelvis beslutas om i det fall där kostnaden för åtgärden anses vara orimlig i proportion till miljönyttan. Ett exempel på ett sådant fall skulle kunna vara sjöar eller vattendrag som är recipienter till avloppsreningsverk om kostnaden för en förbättrad reningsteknik anses vara orimlig i proportion till miljönyttan. Mindre strängt krav kan dock bara beslutas om det är känt både vilket problemet är, vad som är orsaken till det och vilka åtgärder som skulle behövas för att komma tillrätta med det. Dessutom ska man kunna konstatera att åtgärderna är tekniskt omöjliga eller ekonomiskt orimliga att genomföra. I dagsläget finns inte underlag till att göra en sådan bedömning med avseende på övergödning. Undantag kan medges när som helst under vattenförvaltningens sexårscykel. Man behöver alltså inte vänta tills det är dags för nästa åtgärdsprogram för att besluta om undantag.

Andra sjöar med sänkta krav är fågelsjöar som är skyddade enligt annat direktiv (Natura 2000-områden). För fågelsjöar kan det uppstå en målkonflikt mellan vattenförvaltningens krav på god ekologisk status och målet med gynnsam bevarandestatus för dessa områden. Målet med Natura 2000 är att upprätthålla en viss naturtyp eller art. För att bibehålla dessa värdefulla fågellokaler i framtiden är högre näringshalter en förutsättning. I ett sådant fall väger målet enligt Natura 2000 tyngre än vattenförvaltningens trots att kraven på näringshalter är strängare inom vattenförvaltningsarbetet.

De sjöar och vattendrag som är undantag i Dalälvens avrinningsområde vad gäller övergödning finns i bilagan om undantag.

STRATEGI FÖR FRAMTAGANDE AV RIKTADE ÅTGÄRDER

Utifrån statusklassning, påverkansanalys och beräkning av reduktionsbehov för hela Dalälven kan länsstyrelsen sammanställa en prioriteringslista med alla åtgärdsobjekt. Innan riktade åtgärder för ett specifikt vatten kan föreslås måste en noggrannare projektering till för att ringa in påverkanskällorna ytterligare. Eftersom åtgärderna skall utföras och bekostas av verksamhetsutövaren är det viktigt att rätt åtgärd hamnar på rätt ställe, både till så låg kostnad och med så stor miljönytta som möjligt.

Länsstyrelsen i Dalarna har tagit fram en strategi för hur arbetet med åtgärdsobjekten inom miljöproblemet övergödning kan se ut. Strategin beskriver hur man i nära samarbete med andra tillsyningsmyndigheter, ofta kommunen i detta fall, samt boende och verksamhetsutövare i området kan arbeta sig framåt mot riktade åtgärder genom att ta ett helhetsgrepp på problemen i avrinningsområdet. Förutsättningarna för arbetet är utökad provtagning, sammanställning och utvärdering av genomförda provtagningar och åtgärder, samt samverkan med alla inblandade aktörer på ett tidigt skede.

För att få till stånd effektiva åtgärder mot näringsförluster vid de prioriterade åtgärdsobjekten är en helhetsbild av avrinningsområdet av central betydelse. Därför behövs mycket information om berörda avrinningsområden samlas in. Här måste framför allt länsstyrelsen och kommuner lägga upp en gemensam plan för hur underlagsmaterialet ska samlas in. Det behövs information om enskilda avlopp och andra punktkällor, jordart, markkartering, grödval, dräneringskartor och tidigare insatser för minskat näringsläckage såsom satsningen inom greppa näringen. Eftersom kommunen har tillsyn både på enskilda avlopp och jordbruksverksamhet, krävs för vissa kommuner sannolikt ökade resurser för att genomföra sitt uppdrag inom ramarna för vattenförvaltningens tidsplan.

Det krävs även ett utökat vattenprovtagningsprogram. Under minst två år tas prover för vattenkemisk analys i åtgärdsobjekten samt i dess tillflöden. Detta utförs vid upprepade tillfällen för att fånga både höga, låga och normala flöden. Är objektet en sjö mäts även syrgasförhållanden samt siktdjup vid några tillfällen. För att få en mer heltäckande bild av effekten av de förhöjda näringshalterna bör även relevanta biologiska prover tas.

Resultaten från informationsinsamlingen samt den utökade provtagningen används sedan som indata i en detaljerad modell för området. Denna modell innehåller en stor del av den insamlade informationen från avrinningsområdet. Genom att dela upp det berörda avrinningsområdet i delavrinningsområden baserat på tillflöden och kombinera detta med uppgifter om flöden är målet att specificera vart åtgärder mot näringspåverkan bör sättas in för att dessa ska få största möjliga effekt.

I arbetet med att förbättra statusen i näringspåverkade vatten är ett nära samarbete med berörda aktörer en nödvändighet. I samarbete med kommun och eventuellt lokala intresseföreningar bjuds boende runt vattnen till samverkansmöte för att diskutera hur problemen upplevs i närområdet och vad man tror behöver göras ytterligare. Vid mötet presenterar länsstyrelsen och kommunen förslagsvis vilket underlag som finns och utvärderingen av detta. En viktig fråga att diskutera är om synen på problemen skiljer sig mellan myndigheter och lokalbefolkning. Förhoppningsvis går det att utifrån underlaget som finns tillsammans lägga upp en plan för det fortsatta arbetet. Sannolikt behövs fler möten för att reda ut alla frågetecken.

Viktigt att tänka på under processen är att arbeta med helhetssynen på problemet. Att samtidigt arbeta med allt som kan påverka övergödningssituationen, som enskilda avlopp, jordbruksverksamheten samt eventuella fysiska ingrepp i vattnen. Det är även viktigt att det finns en tydlig projektledning och ansvarsfördelning så att inte processen avstannar efter en tid.

Tidsplan och kostnader

Inom Dalälvens avrinningsområde bedöms drygt 200 vatten inte klara kravet god ekologisk status med avseende på övergödning. Av dessa är runt 60 sjöar och vattendrag så påverkade att de krävs en insats enligt ovanstående strategi. Dessa vatten ingår i ett tiotal både små och stora vattensystem, och utgör alltså de områden som bedömts vara värst påverkade inom Dalälvens avrinningsområde med avseende på näringsbelastning.

De flesta av dessa vatten ingår idag i ett provtagningsprogram som Länsstyrelsen Dalarna startade 2007 eller tidigare, med syfte att samla in tillräckligt med vattenkemimätningar för att sätta upp mer detaljerade modeller för dessa delavrinningsområden. Denna insats kostar cirka 300 000 kr per år och behöver fortgå några år framöver. Det krävs en stor arbetsinsats att sammanställa bakgrundsmaterial, analysera data och organisera och utföra samverkansmöten. För Dalälven innebär det en heltidsinsats på cirka 18 månader och bedöms kosta runt en miljon kronor. Utöver dessa summor krävs stora insatser från kommunerna bland annat för inventering av enskilda avlopp samt översyn av avloppsledningsnät. Kostnaderna för de riktade åtgärder man kommer fram till behövs täcks sannolikt inte av de bidragssystem för jordbruket som finns i dagsläget, utan stora förändringar samt politiska ställningstaganden behövs sannolikt för att alla åtgärder som krävs skall kunna genomföras. Senast 2012 bör det finnas en mer detaljerad plan där mer riktade åtgärder redovisas för varje åtgärdsområde. Då bör även arbetet med genomförandet av åtgärder ha påbörjats.

För resten av åtgärdsobjekten i Dalälvens avrinningsområde som är måttligt näringspåverkade, bedöms en mindre insats krävas som riktar sig mot mera generella åtgärder. Det kan exempelvis röra sig om informationsinsatser inom ramen för landsbygdsprogrammet som greppa näringen, eller kommunens miljötillsyn.

kap 8 Miljögifter inklusive metaller

Miljögifter (inklusive metaller) i Dalarnas vatten härstammar från historiska och pågående verksamheter både inom och utanför länet. Effekterna på människors hälsa och påverkan på ekosystemen varierar beroende på ett flertal faktorer, till exempel ämnets kemiska egenskaper, dess halt och hur lång tid miljön eller människan exponeras.

Historiskt förorenade områden måste saneras så att läckage av miljögifter och metaller minskar. Härstammar föroreningen från pågående verksamhet inom industri, jordbruk eller annan sektor behövs åtgärder för att dels minska användningen, dels rena utsläpp och förhindra läckage av miljögifter till vatten.

Ett omfattande internationellt och nationellt arbete krävs för att begränsa användningen av miljögifter i varor och produkter.

MILJÖPROBLEM/EFFEKTER

Med miljögifter avses här dels de 33 ämnen som ingår i vattendirektivets förteckning över prioriterade ämnen (Bilaga 2), dels de 31 särskilda förorenande ämnen för vilka det finns förslag till gränsvärden (Bilaga 3). Man kan grovt dela in de prioriterade ämnena i grupperna metallföreningar, organiska ämnen och industrikemikalier samt bekämpningsmedel.

Effekterna av förekomst av miljögifter och metaller syns i regel inte tydligt i vattenekosystemen om det inte rör sig om stora punktsläpp. Eventuella effekter kan vara diffusa och uppträda först efter en lång tids exponering. Framförallt på grund av att det kan dröja länge från exponering till synbar påverkan kan det vara svårt att härleda effekter till förekomsten av ett specifikt ämne. Därför är kunskapen om olika ämnens giftighet och beslutade gränsvärden avgörande för bedömningen av riskerna med förekomst av miljögifter och metaller.

Att vissa metaller förekommer i låga halter är nödvändigt för att vissa biologiska processer över huvud taget ska kunna ske, till exempel ingår järn i blodets hemoglobin. En del mänsklig verksamhet, som gruvdrift, leder dock till att mängden metaller i sjöar och vattendrag ökar, vilket riskerar leda till biologiska störningar som i sin tur kan påverka hela ekosystemet. Då många metaller (precis som andra miljögifter) ökar i koncentration ju högre upp i näringskedjan man är, innebär förhöjda metallhalter en riskfaktor vid fiskkonsumtion.

Vad orsakar miljöproblemet?

Förekomsten av miljögifter i länets ytvatten orsakas av utsläpp från såväl historiska som pågående verksamheter. Även deposition av luftburna miljögifter har stor betydelse. Den beror av utsläpp till luft såväl inom som utom länet.

Miljögifternas effekter på miljö och hälsa kan variera mycket beroende på ämnets egenskaper, halter i vattnet, exponering, förekommande arters känslighet, årstid och en mängd andra faktorer. Miljögifterna kan vara persistenta (långlivade), bioackumulerande, cancerframkallande, arvsmassepåverkande, fortplantningsstörande, hormonstörande eller allergiframkallande. Vissa av dem ger effekter långt ned i näringskedjan, medan effekterna av andra inte visar sig förrän högt upp i kedjan.

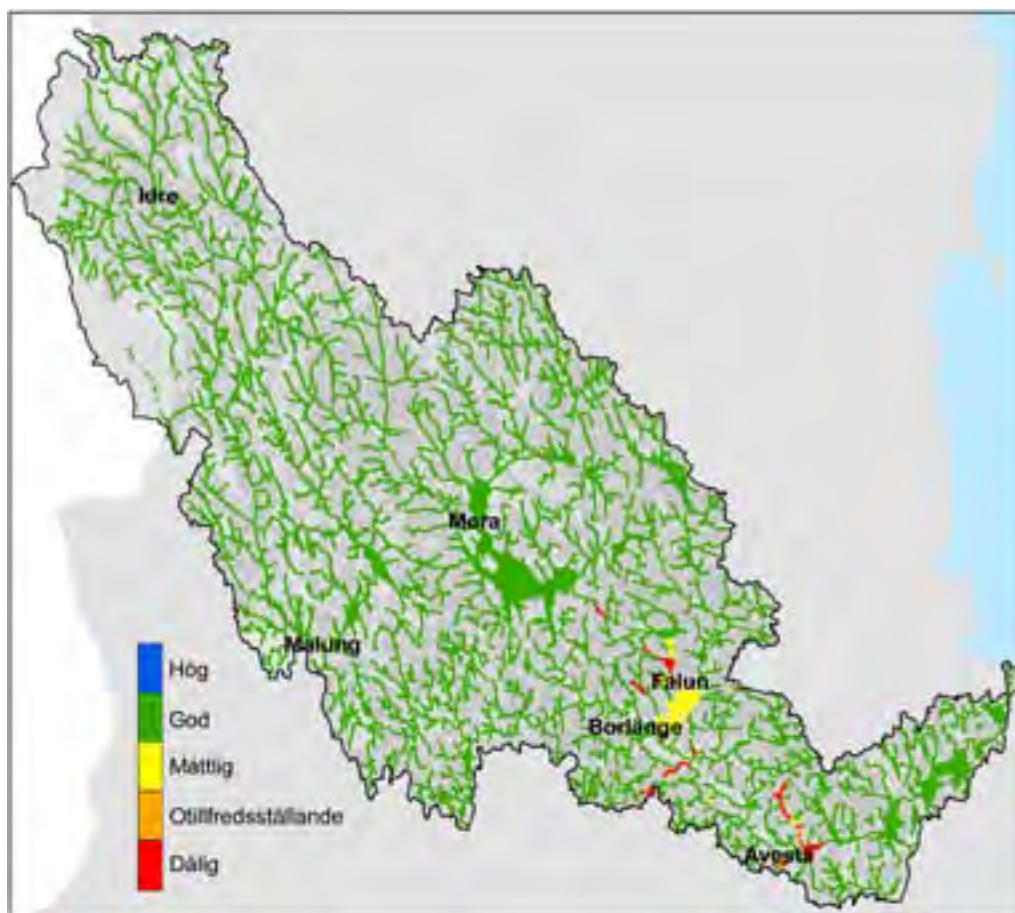
Generell beskrivning av problemet

I princip kan alla giftiga ämnen som når ut i naturen kallas miljögifter. Vissa kemiska ämnen kan innebära risk för människors hälsa och miljö redan vid låga halter, åtminstone om de får verka under längre tid. Detta medför att föroreningar som är stabila och långlivade (persistenta) är miljögifter med särskilt stor risk. Deras effekter kan vara långvariga och de hinner spridas över stora områden innan de bryts ned.

Förekomsten av organiska miljögifter i Dalälven har hittills undersökts i ett begränsat antal provpunkter och vid ett fåtal tillfällen. Det finns betydligt fler analyser av de metaller som ingår i de prioriterade och särskilda förorenande ämnena (Cd, Pb, Hg, Ni respektive Cr, Zn, Cu). Provtagning med passiva provtagare och konventionell ytvattenprovtagning har gjorts 2005, 2006 och 2008. Dessutom har ytsediment i några sjöar provtagits hösten 2005. Slutsatserna här nedan är dragna dels utifrån det fåtal analyser som är gjorda, dels kännedom om förekomsten av förorenade områden och historisk samt pågående verksamhet.

Bortser man från metallpåverkan är det fem vattenförekomster som inte uppnår god kemisk status till följd av miljögifter. Dessutom riskerar ytterligare två vattenförekomster att inte uppnå god kemisk status. Miljöpåverkan från icke-metalliska miljögifter leder även till att två vattenförekomster inte uppnår god ekologisk status. Även här ligger ytterligare två vattenförekomster i riskzonen.

Problem med förhöjda metallhalter förekommer i åtta av Dalälvens delavrinningsområden (främst inom Falu, Säter, Hedemora och Avesta kommun). För metallerna bedöms i dagsläget 48 vattenförekomster vara utsatta för sådan metallpåverkan att deras kemiska och/eller ekologiska status är sämre än god (kvicksilverpåverkan ej inkluderat). Här ska dock nya, mer noggranna, bedömningar göras



Statusklassning av vattnen utifrån uppmätta halter av miljögifter och metaller i vatten eller bottensediment.

under 2009 utifrån nya vattenanalyser. Dessa bedömningar väntas leda till att fler vatten uppnår god status.

Inom i stort sett hela avrinningsområdet råder också problem med förhöjda halter av metallen kvicksilver i fisk (Åkerblom & Johansson 2008). Detta beror på att luftburet kvicksilver som tidigare fallit ner finns lagrat i marken och nu läcker ut till våra vatten. Naturgivna förutsättningar har dock också en viktig inverkan på kvicksilverhalten i fisk; den ursprungliga naturliga halten i regionen tros vara hela ca 0,2 mg/kg. Denna halt ska sättas i relation till de gränsvärden som finns idag. EU och WHO/FAO rekommenderar ett gränsvärde på 0,5 mg/kg med tanke på människans konsumtion av fisk. Detta gränsvärde överskrider i fisk (enkilosgädda) i en överväldigande majoritet av Dalälvens sjöar. För att skydda fiskätande däggdjur och fåglar, det vill säga ekologin, föreslår EU ett ännu lägre gränsvärde; 0,02 mg/kg. Troligen kommer det regionala gränsvärdet för en god status att hamna på 0,22 mg/kg (den naturliga halten adderas till det föreslagna gränsvärdet). Även detta gränsvärde medför att majoriteten av Dalälvens sjöar inte kommer att uppnå en god status.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

Det finns en mängd olika typer av historisk verksamhet som har förorenat mark eller sediment och som idag bidrar till förekomsten av miljögifter i ytvatten. De viktigaste är gruvverksamhet, pappers-, järn- och stålindustri och sågverk, men även bekämpningsmedel från jordbruksverksamheter. Genom inventering och undersökning av förorenade områden kan potentiella historiska källor till miljögifter identifieras.



SSAB intill Dalälvens huvudfåra i Borlänge.

I länet finns idag en mängd verksamheter som genom punktutsläpp kan bidra till förekomsten av miljögifter i ytvatten. Ett flertal verksamheter kan via utsläpp till luft bidra till förekomst av miljögifter i vatten såväl inom länet som utanför. Bekämpningsmedel i ytvattnet kan härröra från nutida verksamhet inom jordbruk och annan odlingsverksamhet, men kan också vara rester från tidigare användning.

Metaller kommer främst från gruvavfall, men även utsläpp från aktiv gruvverksamhet samt industrier orsakar på sina håll betydande problem. Problemen är alltså störst i de områden där omfattande gruvverksamhet bedrivits, eller fortfarande bedrivs, det vill säga kring Falun, Borlänge, Säter, Hedemora och Avesta.

Även miljögifter som förekommer i konsumentprodukter når ofta förr eller senare våra vatten. Efter användning i samhället hamnar de i kommunala avloppsreningsverk eller i avfallsanläggningar. Dessa klarar i regel inte att rena avlopps- och lakvatten från miljögifter och ett flertal miljögifter lämnar därför anläggningarna med utgående vatten.

KVALITETSKRAV

Statusklassificeringen för prioriterade ämnen innebär att man avgör om god kemisk status uppnås genom att jämföra halten vid mätningar i vatten mot miljökvalitetsnormer. För prioriterade ämnen finns miljökvalitetsstandarder (Environmental Quality Standards - EQS-värden) som används för att avgöra om god kemisk status nås. Om EQS-värdena överskrider är vattnet att betrakta som påverkat och åtgärdsprogram ska upprättas för att minska halterna.

Statusklassificeringen för andra förorenande ämnen, för vilka det inte finns miljökvalitetsnormer, utgår från effektnivåer på det ekologiska livet och blir således en ekologisk statusbedömning. Definitionen vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på miljögifter och metaller?

God status för miljögifter innebär antingen att mätningar saknas i vattenförekomsten, eller att de mätningar som har gjorts i vatten eller sediment inte uppvisar halter som överskrider miljökvalitetsnormer eller kända ekologiska effektnivåer.

Vad gäller metaller har påverkan bedömts utifrån hur mycket uppmätta metallhalter avviker från ett opåverkat tillstånd, men vid bedömningen har hänsyn även tagits till vilka påverkanskällor som finns inom vattnens avrinningsområden. Då det i Dalälvens avrinningsområde finns en stor mängd metalldata för vilka vattendirektivets normer inte är direkt tillämpliga (metallhalten har mätts i ofiltrerat prov) har metallpåverkan bedömts enligt egen utvecklad metodik. I de sjöar och vattendrag som bedömts vara metallpåverkade ska metallhalter mätas även i filtrerade prov under 2009. Därefter kommer vattendirektivets normer kunna tillämpas vid bedömning av metallpåverkan.

VILKA ÅTGÄRDER BEHÖVER GENOMFÖRAS?

För att få ner halterna av miljögifter i påverkade vatten till acceptabla nivåer krävs insatser främst mot punktkällor. De åtgärder som krävs för att sänka halterna av miljögifter varierar beroende på vilket ämne det gäller, hur vattenförekomsten ser ut och varifrån föroreningen härstammar. För metaller kommer tillskottet i de allra flesta fall från nedlagda gruvobjekt – här handlar det alltså om efterbehandling av förorenade områden. I de flesta vatten måste haltförhöjningar först verifieras genom ytterligare mätningar. Därefter måste källan/källorna identifieras.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Sedan många år finns redan lagstiftningar för flera av de olika åtgärder som krävs för att förbättra kvaliteten på ytvatten. Generellt sett är det den som förorenar vattnet som också ska betala åtgärderna.

Länsstyrelsen berörs som tillsynsmyndighet för vissa avloppsreningsverk, deponier och industrier. Kommunen berörs ofta av åtgärderna, antingen som verksamhetsutövare eller som tillsynsmyndighet.

De driver större avloppsreningsverk och avfallsanläggningar och har även tillsyn över många av de verksamheter som bedrivs. Kommunen är också tillsynsmyndighet för jordbruksverksamhet i länet. Det är dock alltid den som bedriver verksamheten som måste stå för konkreta åtgärder som kan innebära till exempel utbyte av farliga ämnen som används eller förbättrad rening av utsläpp.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Vissa åtgärder är redan genomförda eller planerade för att minska risken för läckage av miljögifter till vattenmiljön. Det gäller bland annat sanering och efterbehandling av förorenade områden. Ett sådant område är Falu Gruva, där saneringen är slutförd. På fyra andra förorenade områden som bedöms utgöra mycket stor eller stor risk för människors hälsa och miljön har saneringsarbete påbörjats.

Undantag

För samtliga vattenförekomster som på grund av miljögifter har måttlig ekologisk status eller sämre ges undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet god ekologisk status men inte förrän senast 2021. Motiveringen till tidsfristen är att det krävs ytterligare verifiering av vattnen, orsaken till problemen är inte alltid känd samt att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade.

Undantag med mindre strängt krav kan det exempelvis beslutas om i det fall där kostnaden för åtgärden anses vara orimlig i proportion till miljönyttan. Mindre strängt krav kan dock bara beslutas om det är känt både vilket problemet är, vad som är orsaken till det och vilka åtgärder som skulle behövas för att komma tillrätta med det. Dessutom ska man kunna konstatera att åtgärderna är tekniskt omöjliga eller ekonomiskt orimliga att genomföra. I dagsläget finns inte underlag till att göra en



Automatisk flödesmätning i nedre delen av Mässingsboån. Volymen vatten som rinner förbi mäts kontinuerligt och kan läsas av på den kurva som ritas.

sådan bedömning med avseende på miljögifter mer än i några få fall. Undantag kan medges när som helst under vattenförvaltningens sexårscykel. Man behöver alltså inte vänta tills det är dags för nästa åtgärdsprogram för att besluta om undantag.

För de vatten där en tillräcklig utredning gjorts kommer mindre stränga krav att sättas för vissa förorenande ämnen och nya tröskelvärden för dessa kommer att beslutas av vattenmyndigheten.

De sjöar och vattendrag som är undantag i Dalälvens avrinningsområde vad gäller miljögifter samt eventuella nya tröskelvärden finns i bilagan om undantag.

STRATEGI FÖR FRAMTAGANDE AV RIKTADE ÅTGÄRDER

Utifrån statusklassning och påverkansanalys kan Länsstyrelsen sammanställa en lista med vattenförekomster där ytterligare utredning krävs. Därefter måste förekomst och halter av miljögifter verifieras genom utökad provtagning och tänkbara källor identifieras. Först därefter kan behovet av riktade åtgärder beskrivas för varje vattenförekomst. Eftersom åtgärderna skall utföras och bekostas av verksamhetsutövaren är det viktigt att relevanta åtgärder genomförs på rätt ställe med så stor miljönytta och så låg kostnad som möjligt.

I arbetet med att förbättra statusen i vatten med höga halter av miljögifter är ett nära samarbete med berörda aktörer en nödvändighet. Beslut om genomförande av åtgärder för sänka halterna måste tas i samråd med alla berörda parter. Det kan vara kommunen, jordbrukare och andra verksamhetsutövare.

Många av miljögifterna är långlivade och halterna i berörda vatten måste följas under flera år även efter genomförda åtgärder.

Tidsplan och kostnader

Verifiering av uppmätta halter av miljögifter kommer att göras under 2008-2010 till en uppskattad kostnad av ca 400 000 kr per år. Parallellt med detta kommer påverkanskällor för miljögifter att identifieras genom ytterligare provtagning till en uppskattad kostnad av 100 000 kr per år. Därutöver sker ett provtagningsprogram med syfte att ringa in vilka gruvobjekt som ger upphov till måttlig eller sämre status. Detta program beräknas kosta cirka 1 000 000 kr.

För riktat åtgärdsarbete kommer det att krävas stora insatser från kommuner och från olika verksamhetsutövare. Det kan vara allt från sanering av förorenade områden till utökad rening av avloppsvatten och utbyte av kemikalier i industriprocesser. Kostnaderna för dessa åtgärder är mycket svåra att uppskatta. Stora förändringar samt politiska ställningstaganden behövs sannolikt för att de åtgärder som krävs skall kunna genomföras. Senast 2012 bör det finnas en mer detaljerad plan där mer riktade åtgärder redovisas för varje vattenförekomst. Då bör även arbetet med genomförandet av åtgärder ha påbörjats.

Även efter det att åtgärder har genomförts måste vattenkvalitetens förändringar följas under ett antal år. Kostnaderna för detta är också svåra att uppskatta i dagsläget.

kap 9 Fysisk påverkan

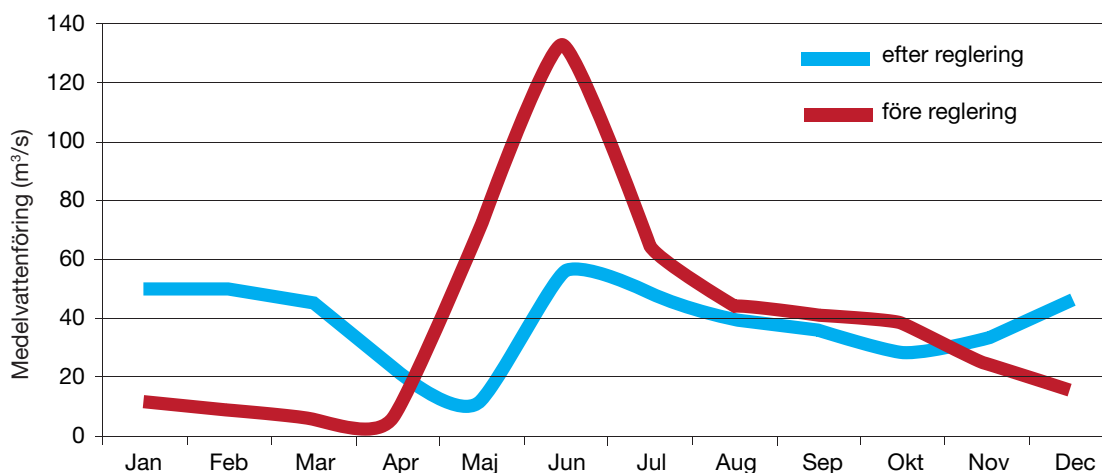
Begreppet fysisk påverkan innebär de av människan orsakade förändringarna i vattendragets fysiska karaktär. Fysisk påverkan delas in i tre olika kategorier; vattenreglering/vattenuttag (hydrologi) som handlar om förändringar av flöden och vattenstånd, rensning/rätning (morfologi) som handlar om förändringar av bottenstrukturer och vattenfårans sträckning samt dikning och sjösänkning, och till sist vandringshinder (kontinuitet) som innebär anläggningar som hindrar framför allt de vattenlevande organismernas möjlighet att röra sig fritt i och mellan vattendrag och sjöar. Graden av fysisk påverkan varierar väldigt mycket mellan vattnen. Från helt opåverkade vatten till de som påverkas av alla tre påverkanstyperna.

VATTENREGLERING

Miljöproblem/effekter

I ett av reglering opåverkat vatten förekommer naturliga variationer i vattenstånd och vattenflöde i både sjöar och vattendrag. Karaktäristiskt för norrländska vattendrag, dit Dalälven räknas, är höga flöden under vår och försommar i samband med snösmältningen. Därefter sjunker flöden och vattenstånd successivt under sommaren för att därefter få mindre toppar igen i anslutning till eventuella höstregn. Under vintern, då den mesta av nederbörden är snö, äger de lägsta flödena rum. Om vattnen regleras jämnas dessa naturliga variationer ut. För vattendrag innebär det ofta att högvattnet minskar och lågvattnet ökar samt att tiden för höga respektive låga flöden förändras över året.

Strandzonen i en reglerad sjö påverkas naturligtvis också av att vattennivån i sjön hela tiden förändras. Hur stor del av sjön som påverkas beror på regleringsamplituden (skillnaden mellan högsta och lägsta tillåtna vattennivå) och hur långgrund sjön är men lika avgörande för effekten av regleringen är hur lång tid vattenståndet hålls vid en viss nivå och vilken tid på året det sker.



Exempel över månadsmedelvattenföring i ett typiskt norrländskt vattendrag före respektive efter reglering. Observera skillnaden vid vårflo den samt under vintern. Fritt ändrad efter Degerman (2008a).



Lågvatten i den reglerade sjön Noran, Borlänge kommun.

Vad orsakar miljöproblemet?

Den minskade vattenföringen i ett reglerat vattendrag gör att både djup och vattenhastighet i vattenfåran minskar. Detta leder i sin tur till att arealen tillgängliga områden för både fisk, bottendjur och vattenväxter att leva i kommer att minska drastiskt. Mångformigheten i vattendraget minskar då strömsträckorna blir smalare och de sel som bildas får ännu lägre vattenhastighet med mer sedimentation och blir mer sjölika. Sänkning av vattennivån leder också till att kontakten mellan vattnet och strandvegetationen ofta försvinner. Denna är väldigt viktig för både växter, bottendjur och fisk. Här är artrikedomen hög och det sker hela tiden näringsutbyte mellan land- och vattenekosystemen (Odland 2006). Ytterligheten är att tillförseln av vatten stryps helt, man nolltappar. Då blir inga miljöer alls kvar för strömlevande organismer. Kvarvarande vatten samlas i pölar med stillastående vatten. Nolltappning kan exempelvis förekomma vid vissa kraftverk där vattnet i huvudsak leds genom tunnel eller tub till turbinerna och den gamla naturliga vattenfåran, den så kallade torrfåran, endast får vatten när flödet är så högt att man inte kan ta in allt vatten till turbinerna.

Som nämnts ovan innebär en reglering ofta att flödesvariationerna över året kommer att förändras vilket kan ha stor betydelse för de organismer som lever i sjöar och vattendrag. Om exempelvis vattenföringen är låg under fiskarnas lekperiod kommer andelen möjliga lekområden att minska och för perioden närmast efter lek är det naturligtvis viktigt att de områden där rommen lagts inte torrläggs. Att flödes- och vattenståndsvariationerna under året ofta jämnas ut i reglerade vatten får till följd att växter och bottenlevande djurarter som är beroende av att det sker översvämningar eller extrema högfloden med några års mellanrum får svårare att klara sig och artrikedomen i vattnet minskar.

Som framgår av diagrammet på föregående sida ökar vattenflödet ofta under vinterhalvåret i reglerade vatten vilket är ett resultat av vårt klimat. Energiförbrukningen är som störst under vintern när det är kallt. Detta får bland annat till följd att näringstransporten som är direkt beroende av vattenflödet förändras. I ett reglerat vattensystem transporteras en stor del av de näringsämnen som finns i vattnet ut under vintern då det finns väldigt lite organismer i vattnet som kan ta upp näringen.

I oreglerade sjöar återfinns den största artrikedomen vad gäller både växter och bottendjur normalt i strandzonen. Om sjön regleras kommer en stor del av denna zon att vara torrlagd under delar av året – se bilden ovan.

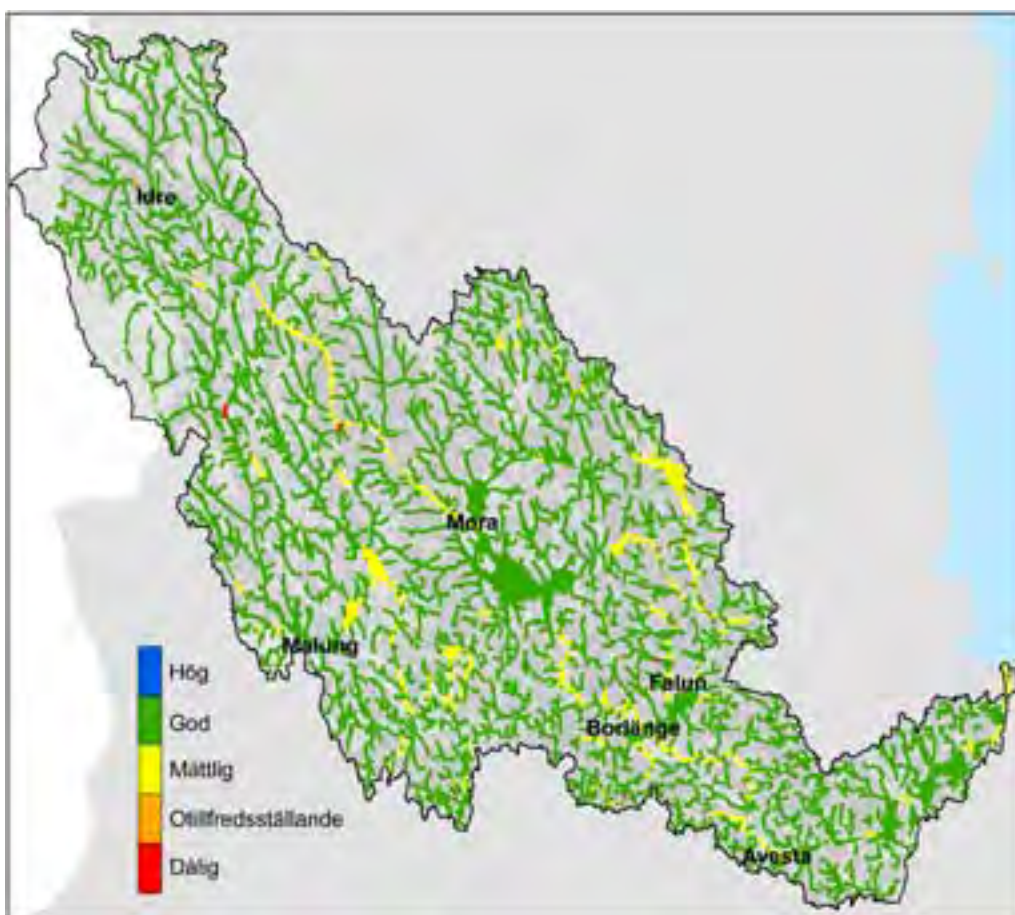
I den här delen av sjön kommer naturligtvis många arter som inte tål torrläggningen att försvinna och andra arter gynnas. Låg vattennivå påverkar såklart även fiskarnas tillgång till lekområden och romöverlevnad. På motsvarande sätt kan även höga vattenstånd i sjöar under vissa perioder på året få förödande konsekvenser för exempelvis fåglar och deras häckning.

Generell beskrivning av problemet

I Dalälvens avrinningsområde finns 15 sjöar och 155 vattendrag som i den preliminära klassningen inte uppnår god ekologisk status med avseende på påverkan från vattenreglering. Geografiskt är spridningen av dessa ganska jämn över länet. Noterbart är att från Siljan och ned till mynningen har i princip hela Dalälven bedömts vara regleringspåverkad. Vad gäller sjöar är det framför allt de större regleringsmagasinen som fått sämre status än god.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

Orsaken till den regleringspåverkan som finns i Dalälven är idag till största delen vattenkraftsutbyggnaden. Denna verksamhet omfattar både kraftverksdammar men även andra dammar som används för att reglera flödet till kraftverken, så kallade regleringsdammar. De flesta av dessa dammar har dock en gång varit flottningsdammar men har sedan den verksamheten successivt avvecklats tagits över av vattenkraftsindustrin.



Preliminär statusklassning av vattnen utifrån reglering i Dalälvens avrinningsområde. 15 sjöar respektive 155 vattendrag har fått bedömningen måttlig status eller sämre.

KVALITETSKRAV

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen av vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på vattenreglering?

Enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4, som beskriver hur kvalitetskrav för ytvatten kan bestämmas och följas upp, kan inte enbart det faktum att en sjö eller ett vattendrag är fysiskt påverkat av vandringshinder, reglering eller rensning sänka den ekologiska statusen på en sjö eller ett vattendrag till måttlig utan att man har biologiska data som bekräftar en sådan påverkan. I avvaktan på biologiska bedömningsgrunder för fysisk påverkan har Länsstyrelsen Dalarna har gjort en preliminär klassning av vattnets 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 hydro-morfologi (Naturvårdsverket, 2007). I Länsstyrelsens modell gäller för sjöar att om regleringsamplituden är större än 3 m bedöms sjön ha måttlig ekologisk status. För vattendrag gäller måttlig status om nolltappning förekommer någon gång under året, om minst 25 procent av förekomstens längd utgörs av torrfåra eller om regleringsgraden är större än 20 procent. Regleringsgrad i ett vattendrag är ett mått på hur stor del av den årliga avrinningen som kan lagras i regleringsmagasin uppströms vattendraget. Om regleringsgraden är 20 procent innebär det alltså att en femtedel av årsavrinningen kan lagras i vattenmagasin uppströms. Alla dessa gränser motsvarar i princip betydande regleringspåverkan enligt bedömningsgrunder. Länsstyrelsen bedömning tillåter alltså något större påverkan än bedömningsgrunder innan statusen sänks till måttlig.

För att kunna bedöma regleringspåverkan har uppgifter om årlig avrinning, regleringsamplitud och regleringsgrad i huvudsak hämtats från SMHI. I de fall Länsstyrelsen haft ytterligare information har naturligtvis även denna använts.

Vilka åtgärder behöver genomföras?

Syftet med eventuella åtgärder är att förändra tappningen från dammen för att få till stånd ett mer naturligt flöde. Detta förutsätter dock en formell omprövning av vattendomen. Vid en omprövning så är tillståndshavaren enligt miljöbalken 31 kapitlet 22 § skyldig att utan ersättning tåla att vatten motsvarande högst 20 procent och lägst fem procent släpps till förmån för fiske- eller naturvårdsintressen. Genomförda omprövningar visar att praxis idag ligger på fem procent under förutsättning att det visas att naturvärden finns och att de kräver det extra tillskottet på vatten.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Generellt sett är det den som påverkar vattnen som också ska betala åtgärderna. Vad gäller vattenreglering är detta den verksamhetsutövare som ansvarar för förändringar av flöden och vattenstånd i respektive vatten.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Inga omprövningsprocesser har initierats inom Dalälvens avrinningsområde utifrån ett naturvårdssyfte utan de som genomförts har uteslutande varit på initiativ från någon verksamhetsutövare i samband med att man vill öka produktionen.

Undantag

För samtliga vattenförekomster som på grund av vattenreglering har måttlig ekologisk status eller sämre och/eller riskerar att inte klara kravet god ekologisk status senast 2015 ges undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet god ekologisk status men inte förrän senast 2021. Även för vatten som klassats som kraftigt modifierade (KMV) sätts undantag i form av en tidsfrist till 2021 (mer om KMV se avsnitt 10.4). Motiveringen till tidsfristen är att det krävs ytterligare verifiering av vattnen samt att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade. Om det dessutom blir fråga om prövningar eller omprövningar av verksamheter som ligger bakom problemen så är det en mycket tidskrävande process.

Undantag med mindre strängt krav kan det exempelvis beslutas om i det fall där kostnaden för åtgärden anses vara orimlig i proportion till miljönyttan. Ett exempel på undantag med mindre strängt krav skulle kunna vara ett stort kraftverk som producerar mycket energi där anläggningens produktionsbortfall blir väldigt stort om en omprövning skulle tvinga kraftverksbolaget att släppa tillräckligt med vatten i torrfåran för att god ekologisk status ska uppnås där.

Mindre strängt krav kan dock bara beslutas om det är känt både vilket problemet är, vad som är orsaken till det och vilka åtgärder som skulle behövas för att komma tillrätta med det. Dessutom ska man kunna konstatera att åtgärderna är tekniskt omöjliga eller ekonomiskt orimliga att genomföra. I dagsläget finns inte underlag till att göra en sådan bedömning. Undantag kan medges när som helst under vattenförvaltningens sexårscykel. Man behöver alltså inte vänta tills det är dags för nästa åtgärdsprogram för att besluta om undantag.

De sjöar och vattendrag som är undantag i Dalälvens avrinningsområde vad gäller vattenreglering finns i bilagan om undantag.



Exempel på ett kraftigt rensat vattendrag. Bilden är tagen vid Håjensån i Ludvika kommun.

RENSNING/RÄTNING

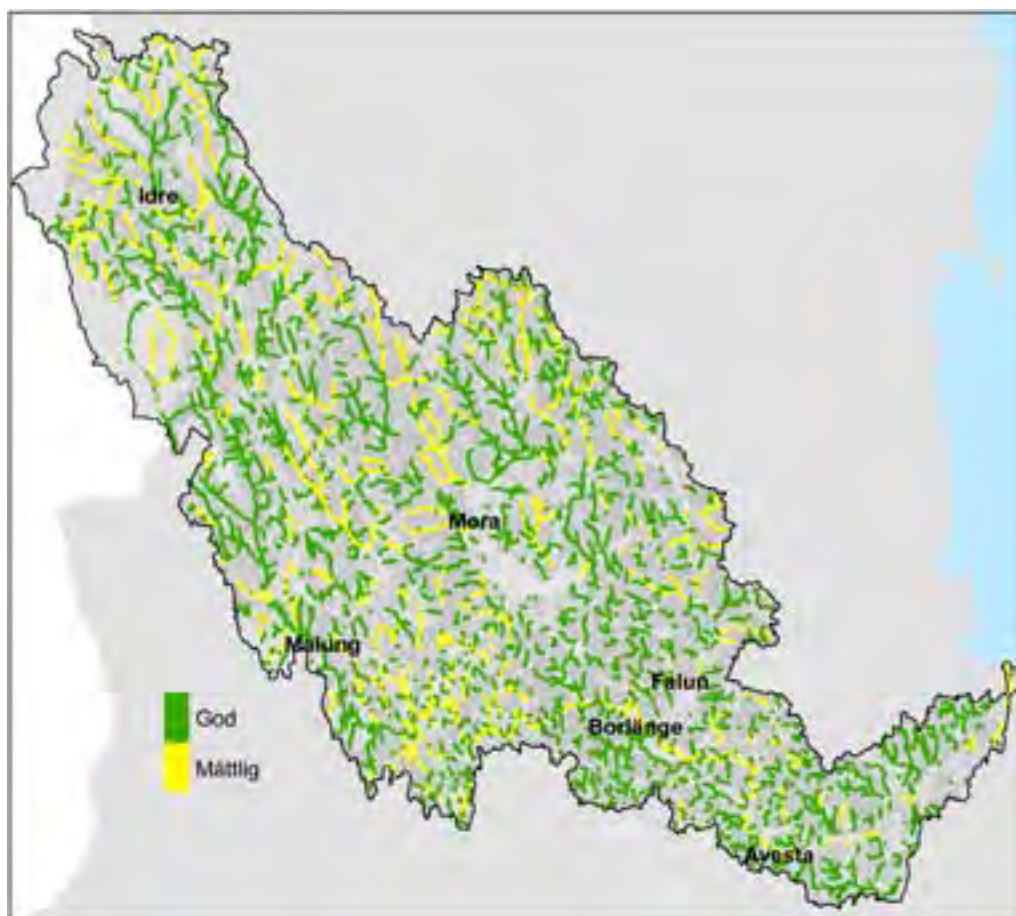
Huvuddelen av våra vatten har påverkats fysiskt genom bl.a. flottledsrensning, rätning/rensning/dikning i jordbruksområden, skogsbruk i direkt anslutning till bäckar, vattenreglering samt vandringshinder genom dammar och vägtrummor.

Gruvnäringen har påverkat våra vatten i betydande omfattning redan på medeltiden genom dammar, flottning och till och med vattenöverledning. Det är i praktiken svårt att beskriva hur vattnen sett ut "naturligt" före dessa aktiviteter.

Miljöproblem/effekter

De flesta av Norrlands vattendrag har använts under flottningsepoken till att transportera timmer från skogen ut till kusten, så även Dalälven. För att underlätta denna verksamhet rensade man ur större stenar från vattendraget, byggde så kallade ledarmar och försökte koncentrera vattenströmmen genom att stänga sidofårar. Allt för att minimera risken att timret stoppades upp i vattendragen och bildade så kallade brötar. Spåren efter detta kan ses idag längs vattendrag genom att större stenar ofta ligger i strandkanten eller en liten bit in i skogen. Man kan även hitta typiska stjärnformiga spår på hållar efter sprängning där hållarna tidigare hindrade timret på sin väg genom vattensystemet.

Inom framför allt jordbruket men även inom skogsbruket har man i vissa områden genomfört omfattande dikningar samt sjösänkningar för att öka den produktiva arealen. Dessa områden med sumpskogar, våtmarker som tagits bort eller sjöar som sänkts kan i många fall ha utgjort viktiga livsmiljöer för växter, fåglar och groddjur.



Preliminär statusklassning av vattnen utifrån rensning i Dalälvens avrinningsområde. 463 vattendrag har fått bedömningen måttlig status eller sämre.

Vad orsakar miljöproblemet?

När man tar bort större stenar och block från ett vattendrag tar man också bort den naturliga variationen och dynamiken i vattennivå och vattenhastighet. Detta leder till att bottenarna blir mer likartade, variationen i bottenstrukturen minskar vilket betyder mindre variation i livsmiljöer för olika botten djur och för olika arter och storlekar av fisk (Saltveit 2006). Håligheter och bakströmmar som kan utgöra vilo- och ståndplatser för både botten djur och fisk försvinner. En avstängd sidofåra medför också att viktiga miljöer för organismer går förlorade. Sidofåror kan exempelvis ofta utgöra bra uppväxtmiljöer för fisk eftersom de i många fall är mindre och grundare med lite lägre vattenhastighet.

Generell beskrivning av problemet

I Dalälvens avrinningsområde finns 463 vattendrag som i den preliminära klassningen inte uppnår god ekologisk status med avseende på påverkan från rensning. Denna påverkan finns i hela avrinningsområdet från slättlandet nere vid kusten upp till fjällen men de flesta påverkade vattendrag återfinns i skogslandskapet. Inga vatten har ännu bedömts utifrån dikning eller sjösänkning men inom Dalälvens avrinningsområde har enligt SMHI:s register 44 sjöar sänkts sedan mitten på 1800-talet.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

Den största orsaken till rensning i Dalälvens avrinningsområde är utan tvekan flottningsepoken. Det förekommer dock rensningar inom andra verksamheter också. Mindre vattendrag i slättlandskapet kan ha påverkats av jordbruket för att dika bort vatten. Ett annat exempel är rensningar genomförda av vattenkraften för att öka vattenhastigheten vid kraftverken men omfattningen av båda dessa är relativt liten i Dalälvens avrinningsområde i jämförelse med flottledsrensningen.

Kvalitetskrav

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen av vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

VAD INNEBÄR GOD STATUS MED AVSEENDE PÅ RENSNING? Enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4, som beskriver hur kvalitetskrav för ytvatten kan bestämmas och följas upp, kan inte enbart det faktum att en sjö eller ett vattendrag är fysiskt påverkat av vandringshinder, reglering eller rensning sänka den ekologiska statusen på en sjö eller ett vattendrag till måttlig utan att man har biologiska data som bekräftar en sådan påverkan. I avvaktan på biologiska bedömningsgrunder för fysisk påverkan har Länsstyrelsen Dalarna har gjort en preliminär klassning av vattnens status med avseende på rensning utifrån ett antal kriterier där gränserna satts så att det är väldigt sannolikt att påverkan från rensningen är så stor att den även påverkar biologin. Vattendrag där minst hälften av strömsträckorna är kraftigt rensade eller alla strömsträckor är måttlig rensade har fått måttlig status. Om det genomförts restaureringsåtgärder av god kvalitet i någon del av vattendraget bedöms statusen till god. Grunddata som använts vid bedömningen är dels SMHI:s uppgifter om vilka vattendrag som använts vid flottning tillsammans med de inventeringar Länsstyrelsen genomfört de senaste åren samt de kända restaureringsåtgärder som genomförts i länet.

Vilka åtgärder behöver genomföras?

I flottledsrensade vattendrag kan man genomföra biotopvårdsåtgärder eller biotoprestaurering som det också kallas. Det innebär enkelt beskrivet att större stenar och block förs tillbaka till vattendraget och placeras så att det ser så naturligt ut som möjligt. Det kan även handla om att återskapa lekbottnar,

öppna sidofårar eller anlägga små forsnackar i vattendraget. Genom att studera omgivningen kan man få en uppfattning om hur det bör ha sett ut i vattendraget med avseende på mängd och storlek på block och stenar. I många fall ligger det material som en gång tagits upp kvar vid strandkanten längs vattendraget.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Generellt sett är det den som påverkar vattnen som också ska betala åtgärderna. Vad gäller rensning är detta först och främst verksamhetsutövaren som ansvarar för åtgärderna. Om verksamheten idag inte längre finns kvar, som exempelvis rensning gjord för flottning av timmer ligger ansvaret på samhället i övrigt att åtgärda detta.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Efter flottningens upphörande, redan på 1970- och 1980-talen genomfördes restaureringsåtgärder inom Dalälvens avrinningsområde. Dessa åtgärder var exempelvis rivning av ledarmar eller stenkistor. Under 1990-talet började restaureringsarbeten i länet bekostas av medel för biologisk återställning i kalkade vatten. Pengarna betalas ut med samma villkor som bidraget för själva kalkningen vilket innebär att i de flesta fall täcks kostnaderna för åtgärden till 85 procent av staten medan resterande 15 procent bekostas av huvudmannen, den som ansvarar för att åtgärden genomförs, i dessa fall oftast fiskevårdsområdesförening eller kommun.

Länsstyrelsen har tagit fram en plan för biologisk återställning i kalkade vatten som sträcker sig till och med 2010. Denna omfattar åtgärder allt från flottledsrestaurering till fiskvägar/omlöp och vägtrummor som behöver läggas om. Det föreslås även återintroduktion av vissa fiskarter i några fall. Detta ses dock som en sista åtgärd då Länsstyrelsen anser att arterna så långt det är möjligt själv ska få chansen att återkolonisera och bilda nya bestånd.

Utöver kalkade vatten har även vissa fiskevårdsområdesföreningar gjort en del åtgärder på egen hand och på senare år har det även kommit pengar från Naturvårdsverket för restaurering av nationellt värdefulla vatten och vatten som omfattas av art- och habitatdirektivet.

Undantag

För samtliga vattenförekomster som på grund av rensning eller rätning har måttlig ekologisk status eller sämre ges undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet god ekologisk status men inte förrän senast 2021. Motiveringen till tidsfristen är att det krävs ytterligare verifiering av vattnen samt att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade. Eftersom det är många flottledsrensade vattendrag som behöver åtgärdas är det inte heller rimligt att alla hinner åtgärdas innan 2015.

Undantag med mindre strängt krav kan det exempelvis beslutas om i det fall där kostnaden för åtgärden anses vara orimlig i proportion till miljönyttan eller om det är tekniskt orimligt att genomföra åtgärder. Undantag med sänkta kvalitetskrav med avseende på rensning skulle kunna bli aktuellt där åtgärderna inte är möjliga att genomföra rent praktiskt. Ett exempel på ett sådant är Lånan i Älvdalens kommun där ån rinner genom försvarets skjutfält. Här kan åtgärder knappast genomföras med tanke på säkerheten för de som utför arbetet.

Mindre strängt krav kan dock bara beslutas om det är känt både vilket problemet är, vad som är orsaken till det och vilka åtgärder som skulle behövas för att komma tillrätta med det. Dessutom ska man kunna konstatera att åtgärderna är tekniskt omöjliga eller ekonomiskt orimliga att genomföra. I dagsläget finns inte underlag till att göra en sådan bedömning. Undantag kan medges när som helst under vattenförvaltningens sexårscykel. Man behöver alltså inte vänta tills det är dags för nästa åtgärdsprogram för att besluta om undantag.

De sjöar och vattendrag som är undantag i Dalälvens avrinningsområde vad gäller rensning finns i bilagan om undantag.

VANDRINGSHINDER

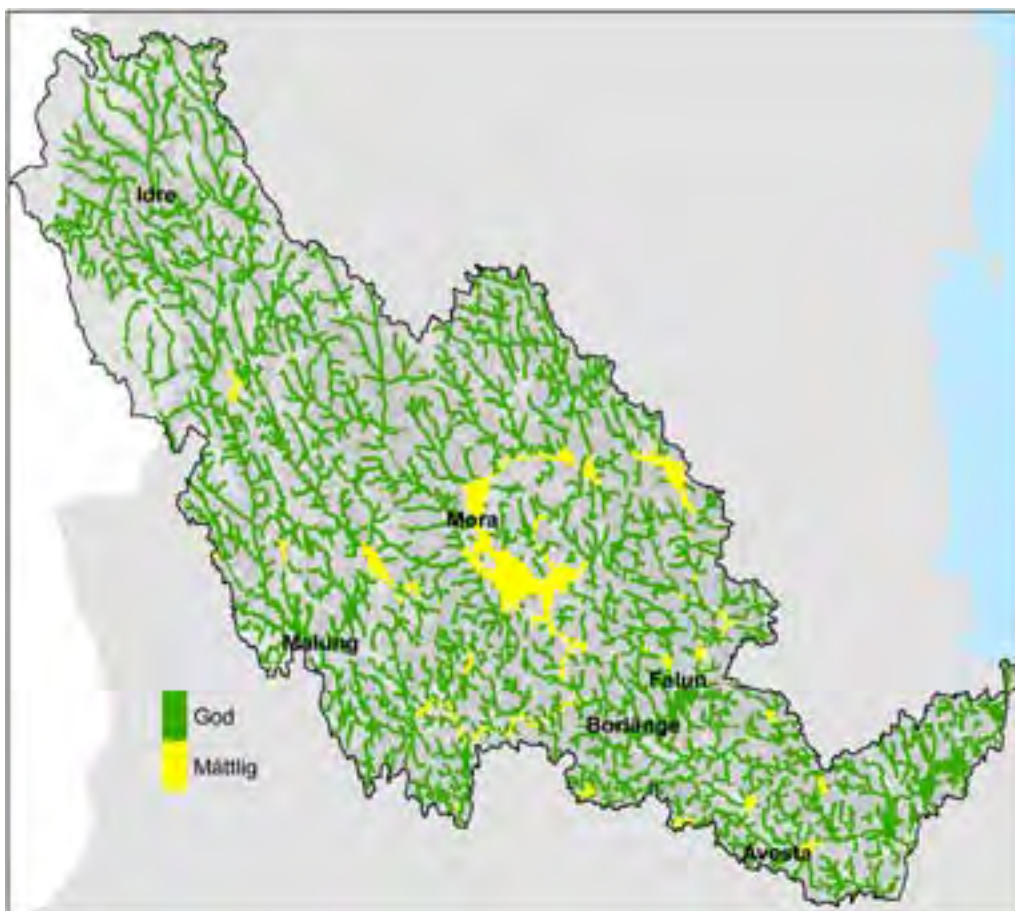
Miljöproblem/effekter

Vandringshinder i ett vattendrag eller sjö utgörs framför allt av dammar eller felaktigt lagda vägtrum-mor. Detta leder till att de vattenlevande organismerna såsom fisk och bottendjur inte kan vandra fritt genom vattensystemen. Detta brukar kallas att vattensystemet blivit fragmenterat. Fisk och bottendjur behöver kunna förflytta sig i vattendraget för att t ex reproducera sig, söka föda och hitta vinterståndplatser. En fragmentering av vattensystemet försvårar eller omöjliggör detta.

Vad orsakar miljöproblemet?

Den faktiska påverkan av ett vandringshinder på djur och växter är beroende av förutsättningarna för varje enskilt vatten, avrinningsområdets egenskaper och vilka arter som finns.

I vatten med lekvandrande bestånd av fisk (till exempel öring eller harr) måste det finnas fria vandringsvägar till de platser som fisken använder under reproduktionen. Det skulle kunna röra sig om ett öringbestånd i en sjö som i huvudsak använder det största tillloppet som lekområde. Om en damm byggs i detta tillopp så att öringen inte längre kommer fram till lekområdena och det inte finns några andra alternativa tillflöden med bra lekplatser kommer detta bestånd på sikt att utarmas eller i värsta fall försvinna. Fiskartssamhället i sjön kommer sannolikt även att ändra sammansättning då andra arter ökar på öringens, och kanske även andra arters, bekostnad.



Preliminär statusklassning av vattnen utifrån vandringshinder i Dalälvens avrinningsområde. 28 sjöar och 19 vattendrag måttlig status eller sämre och därutöver riskerar 1462 vattendrag att inte uppnå god ekologisk status 2015.



Två exempel på olika typer av dammar som dock båda utgör vandringshinder. Överst: En överfallsdamm i Fulan vid utloppet ur Syndre Fulusjön. Under: Storforsens kraftverk i Avesta kommun.



Fellagd vägtrumma från Låsån, Ludvika kommun. Fotot taget från nedströmssidan av vägen. Det syns tydligt hur trumman "hänger" ovanför vattenytan och bildar ett fall som kan hindra fisk och bottenlevande djur att komma förbi.

Ett vandringshinder kan även utgöra ett problem för djur som lever huvuddelen av sitt liv i vattnet utan att lekvandra. Efter ett extremår med bottenfrysning, utsläpp av kemikalier eller en liknande händelse med tillfälligt ogynnsamma förhållanden som följd, kan fisk och botten djur dö eller fly nedströms för att överleva. Är vattendraget då fragmenterat kan det bli svårt för dessa arter att återkolonisera området uppströms vandringshindret. I de flesta fall finns det sjöar eller vattendrag uppströms som kommer "spilla ner" individer till det aktuella området igen eller att det kommer perioder med extremt höga flöden som gör att det som tidigare var ett hinder under en begränsad tid kan passeras.

En annan effekt av ett vandringshinder är att det genetiska utbytet minskar mellan två bestånd på varsin sida om vandringshindret vilket är ett långsiktigt problem, åtminstone för det som finns uppströms vandringshindret.

Generell beskrivning av problemet

I Dalälvens avrinningsområde finns 28 sjöar och 19 vattendrag som i den preliminära klassningen inte uppnår god ekologisk status med avseende på påverkan orsakad av vandringshinder. Utöver dessa riskerar ytterligare 1462 vatten att inte uppnå god status 2015. I dessa riskklassade vatten finns kända vandringshinder som skulle kunna påverka statusen negativt men det är i dagsläget oklart hur mycket.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

De problem med vandringshinder som finns i Dalarna idag är till viss del ett arv sedan en lång tid tillbaka. Detta historiska arv utgörs av gamla dammar som användes vid exempelvis hyttor inom gruvverksamheten eller kvarndammar. Därefter började man bygga dammar för att underlätta flottning och under senare delen av 1900-talet tillkom även vattenkraften. Den senare verksamheten omfattar både rena kraftverksdammor men också dammar som enbart används för att reglera flödet till nedströms liggande kraftverk, så kallade regleringsdammor. Dessa regleringsdammor är ofta före detta flottningsdammor som tagits över av vattenkraften.

En annan form av vandringshinder är vägtrummmorna. Förutom att befintliga vägtrummmor kontinuerligt måste bytas står skogsbruket för en stor andel av de trummmor som nyanläggs i och med att nya skogsbilvägar dras i samband med avverkningar. Alla vägtrummmor utgör inte vandringshinder men förr var det vanligt, och det händer fortfarande, att trumman läggs så att den "hänger" i luften på nedströmssidan vägen, så att det bildas ett fall.

Hur litet detta fall än är så kan inte bottenlevande organismer ta sig förbi och även fisk kan ha problem att komma förbi redan små fall om det dessutom är ganska grunt nedanför. Då får fisken svårt att ta sats och få fart för att komma uppför fallet. Är trumman lång kan det dessutom vara svårt för fiskar och andra djur att orka simma genom hela trumman. Det kan bli ganska hög hastighet på vattnet i en trumma, vilket beror på att trumman ofta är smalare än vattendraget utanför, och det finns sällan några viloplats i form av stenar eller höljor längs vägen. Trumman kan ha lagts rätt från början men vattnet kan med tiden erodera och transportera bort material nedanför trumman så att det bildas ett fall. Det är med andra ord inte säkert att en trumma som ligger fel alltid gjort det.

KVALITETSKRAV

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen av vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på vandringshinder?

Enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4, som beskriver hur kvalitetskrav för ytvatten kan bestämmas och följas upp, kan inte enbart det faktum att en sjö eller ett vattendrag är fysiskt påverkat av vandringshinder, reglering eller rensning sänka den ekologiska statusen på en sjö eller ett vattendrag till måttlig utan att man har biologiska data som bekräftar en sådan påverkan. I avvaktan på biologiska bedömningsgrunder för fysisk påverkan har Länsstyrelsen Dalarna gjort en preliminär klassning av vattnens status med avseende på vandringshinder utifrån ett antal kriterier där gränserna satts så att det är väldigt sannolikt att påverkan orsakad av vandringshinder är så stor att den även påverkar biologin. När det gäller vandringshinder har bara de sjöar och vattendrag som kan tänkas ha eller tidigare har hyst vandrare bestånd av laxartad fisk bedömts. För att något av dessa vatten ska få måttlig status krävs att minst 80 procent av lämpliga lekområden har blivit otillgängliga för lek till följd av dammar eller vägtrummmor. Övriga vatten har fått god ekologisk status. De vatten som har kända vandringshinder men där ovanstående kriterier inte uppfylls har riskklassats, det vill säga en bedömning har gjorts om att det föreligger risk att dessa inte uppnår god ekologisk status år 2015. Ytterligare undersökningar krävs dock för att verifiera detta.



Omlöp vid en damm i Enån, Rättviks kommun. Dammnanläggningen syns till höger i bild och det grävda omlöpet rinner från vänster snett ner mot mitten av bilden och mynnar ut i ån vid spetsen av stenpiren.

Vilka åtgärder behöver genomföras?

För att åtgärda ett vandringshinder handlar det naturligtvis om att se till att de vattenlevande organismerna får chansen att ta sig förbi dammen eller vägtrumman på något sätt. Detta kan göras på en mängd olika sätt, Degerman (2008b).

Vid dammar kan man antingen bygga en alternativ väg för organismerna, omlöp eller fisktrappa, eller så kan man tröskla (endast mindre dammar) eller riva ut dammen. Vid ett omlöp gräver man en ny "naturlig" vattenfåra förbi dammen som organismerna kan ta sig igenom.

Dessa kan ibland bli ganska långa och slingra sig upp förbi en damm för att lutningen inte ska bli för brant. Fisktrappor är en helt konstgjord väg som byggs upp förbi dammen för att fisk ska kunna passera. Dessa finns i en mängd olika utföranden och tekniska lösningar, exempelvis kammartappa, denilränna, slitsränna etcetera (Degerman 2008b). Samtliga fisktrappor har dock den nackdelen att de endast är avsedda för fisk, och ibland till och med enbart vissa arter. Detta är ett bra alternativ t ex om fallhöjden vid dammen är väldigt hög då det kan vara svårt att anlägga ett omlöp som fungerar. En sak att tänka på när man åtgärdar vandringshinder förbi kraftverk är att man även bör tänka på att fisken ska kunna vandra nedströms också. Studier har visat att större delen av de vuxna havsöringarna dör när de utlekta fiskarna ska passera kraftverk på sin väg tillbaka ut till havet (Östergren & Rivinoja 2006). För att undvika detta gäller det att försöka få fisken att undvika turbinernas vattenintag och istället välja en annan väg. Exempel på en sådan lösning kan vara någon form av galler eller grind som tvingar fisken till omlöpet eller någon annan väg förbi kraftverket. Dessa galler kräver dock underhållsarbete och kan sänka effekten hos kraftverksanläggningen.



Halvtrumma i Storån, Tuna-Hästberg, Borlänge kommun. Med denna lösning bibehålls vattendragets naturliga botten i trumman vilket gör det lättare för fiskar och bottenlevande djur att passera.

Tröskling är en annan metod som kan användas vid mindre hinder, exempelvis vägtrummor eller mindre dammar där man vill behålla vattennivån uppströms. Det innebär att man med hjälp av stenar och block en bit nedströms hindret bromsar upp vattnet och höjer vattenytan så att hindret går att passera.

Den mest drastiska åtgärden är naturligtvis att riva ut dammen helt och försöka återställa forsen såsom den såg ut innan dammbygget. Det bör dock nämnas att många dammar och byggnader i anslutning till dessa har höga kulturhistoriska värden som bör tas i beaktande innan man river ut en damm. Det finns dock alternativa lösningar för att bevara både kulturvårdsintresset och naturvårdsintresset. En sådan kan vara att bara delar av en damm rivs bort men tillräckligt för att öppna upp en vandringsväg förbi dammen.

I de flesta fall när det gäller åtgärder vid dammar krävs en omprövning av befintlig vattendom.

Vägtrummor som ligger fel byts i allmänhet ut, om det inte är så att det går att åtgärda med ovan nämnda trösklingsmetod. Antingen kan heltrumma, halvtrumma eller en bro anläggas. Dessa tre finns dessutom i en mängd olika varianter med avseende på exempelvis material och form. Vattendragets naturliga egenskaper i form av lutning, form och bottenstrukturer bör försöka bevaras så långt det är möjligt. En stor fördel med halvtrumma respektive bro är just att det naturliga bottenmaterialet bibehålls men oftast är dessa lösningar istället något dyrare.

Vid anläggandet av vägtrummor bör man även tänka på att vissa landlevande djur, exempelvis utter, också kan hämmas av vandringshinder så att de anpassas även för dessa djur.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

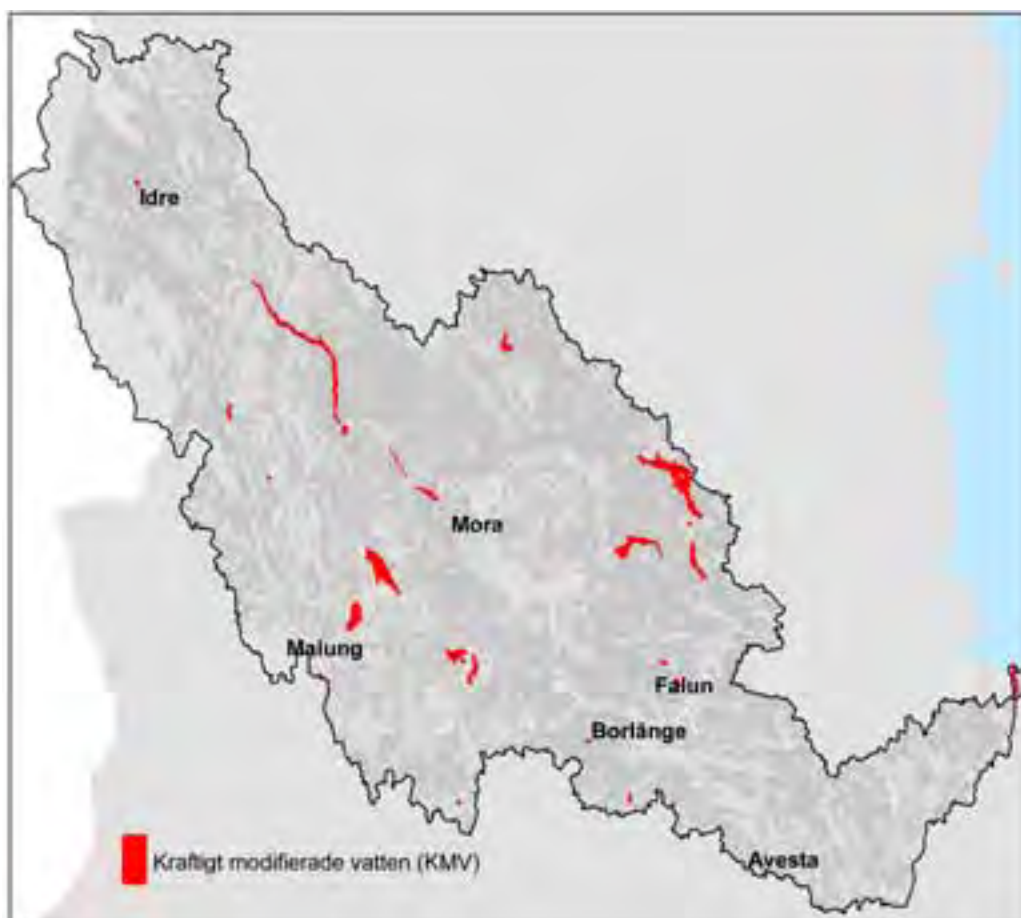
Generellt sett är det den verksamhetsutövare som påverkar vattnen som också ska betala åtgärderna. Om verksamheten idag inte längre finns kvar, ligger ansvaret på samhället i övrigt att åtgärda detta.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Inom Dalälvens avrinningsområde har en del projekt med att åtgärda vandringshinder genomförts under senare år, exempelvis inom biologisk återställning av kalkade vatten samt inom ramen för värdefulla vatten. De flesta åtgärder som utförts handlar om utbyte av vägtrummor och tröskling förbi mindre vandringshinder men även en del utrivning av gamla dammar har genomförts. Det finns även exempel på fisktrappor av olika slag som anlagts men många av dessa har fungerat väldigt dåligt på grund av eftersatt underhåll eller att konstruktionen som sådan inte varit tillräckligt bra.

Länsstyrelsen har tagit fram en plan för biologisk återställning i kalkade vatten som sträcker sig till och med 2010. Denna omfattar åtgärder allt från flottledsrestaurering till fiskvägar/omlöp och vägtrummor som behöver läggas om. Det föreslås även återintroduktion av vissa fiskarter i några fall. Detta ses dock som en sista åtgärd då Länsstyrelsen anser att arterna så långt det är möjligt själv ska få chansen att återkolonisera och bilda nya bestånd. På senare år har det även funnits pengar från Naturvårdsverket till åtgärder i vatten som omfattas av art- och habitatdirektivet och till vatten som anses nationellt värdefulla.

Vad gäller vägtrummor så slits dessa med tiden och behöver kontinuerligt bytas ut på grund av erosion och rost. I Dalarnas län finns en projektgrupp som Vägverket ansvarar för, där bland annat Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen deltar. Syftet med denna är att tillsammans göra en prioritering av vilka vattendrag som bör satsas på i första hand utifrån behov och värden.



De sjöar och vattendrag i Dalälvens avrinningsområde som i dagsläget är klassade som kraftigt modifierade.

Undantag

För samtliga vattenförekomster som på grund av vandringshinder har måttlig ekologisk status eller sämre ges undantag i form av en tidsfrist till 2021. Vattnen ska alltså fortfarande uppnå målet god ekologisk status men inte förrän senast 2021.

Motiveringen till tidsfristen är att det krävs ytterligare verifiering av vattnen samt att det behöver utredas vilka åtgärder som är bäst lämpade. Dessutom kommer genomförda åtgärder sannolikt inte komma att ha effekt på ekosystemet till 2015 utan det kommer att ta längre tid. Efter att ett omlöp byggts förbi en damm kommer det sannolikt ta ett antal år innan man ser effekt på fiskesamhället.

Undantag med mindre strängt krav kan det exempelvis beslutas om i det fall där kostnaden för åtgärden anses vara orimlig i proportion till miljönyttan. Ett exempel på ett sådant fall skulle kunna vara en åtgärd som krävs vid en stor kraftverksdamm som producerar mycket energi. Där skulle en åtgärd kunna bli väldigt dyr, speciellt om man räknar både på kostnaden för själva åtgärden samt kostnaden för produktionsbortfallet.

Mindre strängt krav kan dock bara beslutas om det är känt både vilket problemet är, vad som är orsaken till det och vilka åtgärder som skulle behövas för att komma tillrätta med det. Dessutom ska man kunna konstatera att åtgärderna är tekniskt omöjliga eller ekonomiskt orimliga att genomföra. I dagsläget finns inte underlag till att göra en sådan bedömning. Undantag kan medges när som helst under vattenförvaltningens sexårscykel. Man behöver alltså inte vänta tills det är dags för nästa åtgärdsprogram för att besluta om undantag.

De sjöar och vattendrag som är undantag i Dalälvens avrinningsområde vad gäller vandringshinder finns i bilagan om undantag.

KRAFTIGT MODIFIERADE VATTEN

En grundförutsättning för att ett vatten ska kunna pekas ut som Kraftigt modifierat vatten (KMV) är att det är så fysiskt påverkat av mänsklig verksamhet, att den ekologiska statusen är måttlig eller sämre. I de fall där man bedömer att en eventuell åtgärd skulle försvåra en fortsatt drift av befintlig, samhällsnyttiga verksamhet kan vattendraget eller sjön sägas vara KMV. För dessa vatten bedöms en ekologisk potential istället för ekologisk status.

Inom Dalälvens avrinningsområde har följande kriterier ur Naturvårdsverkets riktlinjer (Naturvårdsverket 2008) för utpekande av KMV använts:

För sjöar:

- Regleringsamplituden är större än 3 meter
- Om sjön ändrat typ från vattendrag till sjö

För vattendrag:

- Nolltappning förekommer någon gång under året (hela vattendraget utgörs av torrfåra)
- Minimitappning som är lägre än medellågvattenföringen (MLQ) förekommer (minimitappning är förenklat beskrivet den vattenföring som enligt vattendom minst måste passera dammen)
- Medellågvattenföringen (MLQ) har förändrats med mer än 20 procent

Sannolikt finns fler fysiskt påverkade vatten än de som uppfyller ovanstående kriterier som kan komma att bli aktuella som KMV. Dessa kommer dock i ett första skede att betraktas som naturliga men med undantag med tidsfrist till 2021. Här krävs mer undersökningar för att avgöra vilka åtgärder som krävs för att uppnå god ekologisk status och hur mycket de påverkar befintlig verksamhet. Därefter kan man bedöma vad som är bäst ur ett samhällsintresse. De vatten som i dagsläget är klassade som kraftigt modifierade åskådliggörs i figuren på föregående sida.

STRATEGI FÖR FRAMTAGANDE AV RIKTADE ÅTGÄRDER

Den statusklassning som genomförts under 2007 och 2008 är en preliminär bedömning. I nästa steg ska i första hand de biologiska data som finns inom Dalälvens avrinningsområde tas i beaktande för att revidera nuvarande statusklassning. Innan man därefter kommer till faktiska åtgärder i de vatten som slutligen bedöms ha måttlig ekologisk status krävs dessutom mer undersökningar och projekteringar. Detta för att mer specifikt kunna säga vilken åtgärd som är lämpligast, mer specifikt vilka sträckor som behöver åtgärdas, kostnader för åtgärder och så vidare.

I Dalarnas miljömål anges som en av åtgärderna inom miljökvalitetsmålet "Levande sjöar och vattendrag" att fiskevårdsområdesföreningarna ska ta fram fiskevårdsplaner för sina vatten och Länsstyrelsen ska göra motsvarande för vattnen inom naturreservaten. I dessa planer ska det bland annat beskrivas vilka vatten man avser utföra flottledsrestaurering, utläggning av lekgrus, borttagande av vandringshinder etcetera.

Under våren 2009 kommer Länsstyrelsen träffa berörda intressenter som fiskerättsägare för att diskutera den preliminära statusklassning som genomförts. Under dessa möten kommer synpunkter och nya fakta säkerligen komma upp som Länsstyrelsen kan ta till sig för det fortsatta arbetet med fysisk påverkan. Detta kommer sannolikt också utgöra grund för en prioritering av vilka vatten som anses mest angelägna att arbeta vidare med. Länsstyrelsen har som ambition att göra en plan för biologisk återställning även för ej kalkade vatten och det som kommer att diskuteras på dessa möten blir en viktig del av underlaget för denna plan.

Länsstyrelsen avser dessutom under våren 2009 ta fram en strategi för hur arbetet ska gå vidare med alla de sjöar och vattendrag där det föreligger risk att god ekologisk status inte uppnås till 2015 med avseende på vandringshinder. Då det är många vatten som berörs är det orimligt att undersöka alla dessa. Någon form av metod för att bedöma om vandringshindret/n påverkar vattnet så mycket att statusen är måttlig eller sämre bör tas fram. Mer exakt hur denna metod ska se ut är i dagsläget oklart.

TIDSPLAN OCH KOSTNADER

Totalt är det 40 sjöar och 532 vattendrag som bedömts ha måttlig ekologisk status med avseende på någon eller några av de tre miljöproblemen inom fysisk påverkan, se tabellen nedan.

Antal sjöar respektive vattendrag som preliminärt fått bedömningen måttlig ekologisk status med avseende på de tre påverkanstyperna inom fysisk påverkan.

Påverkanstyp	Antal sjöar	Antal Vattendrag
Reglering	15	155
Rensning		463
Vandringshinder	28	19
Totalt	40*	532*

*Anledningen till att totalsumman inte stämmer är att vissa vattent påverkas av flera påverkanstyper.

Utöver dessa har det bedömts att det för drygt 400 sjöar och 1000 vattendrag föreligger risk att god ekologisk status inte uppnås 2015 på grund av påverkan orsakad av vandringshinder.

Som nämnts ovan krävs ytterligare undersökningar för att verifiera de objekt som riskklassats och för att kunna göra en slutlig bedömning av den ekologiska statusen. Under 2009 kommer Länsstyrelsen att utföra undersökningar för detta motsvarande en kostnad av drygt 300 000 kronor. Dessa ska sedan sammanställas och analyseras samt utvärderas tillsammans med de samverkansmöten som genomförts.

Kostnaden för att åtgärda de vatten som påverkas av reglering, rensning eller vandringshinder är väldigt svår att uppskatta. Dels beroende på att det i dagsläget är oklart hur många vatten som

kap 10 Främmande arter

En främmande art har med människans hjälp avsiktligt eller oavsiktligt flyttats från ett område till ett annat över hindrande spridningsbarriärer. Dessa arter riskerar att påverka den biologiska mångfalden genom bl.a. konkurrens med de naturligt förekommande arterna. Inom Dalälvens avrinningsområde finns ett antal främmande arter där signalkräftan, bäckrödingen och vattenpest troligen är de mest förekommande. Främmande arter har inte varit statussättande inom Dalälvens avrinningsområde, men det finns stort behov av att jobba förebyggande genom information och liknande för att förhindra okontrollerad spridning av dessa.

MILJÖPROBLEM/EFFEKTER

En art anses vara främmande om den med människans hjälp avsiktligt eller oavsiktligt flyttats från ett område till ett annat över hindrande spridningsbarriärer. Det är få främmande arter som introduceras som lyckas etablera reproducerande bestånd, men de som lyckas blir ofta mycket svåra att göra något åt. Sett ur ett internationellt perspektiv är dock Sverige som land relativt förskonade från riktigt stora problem med främmande arter jämfört med många andra länder (Larson och Willén, 2006). Främmande arter omfattar även spridning av inhemska arter och stammar till nya områden, till exempel spridning av gädda till naturligt gäddfria områden. Sådana spridningar kan ha en minst lika stor ekologisk effekt som spridning av icke inhemska arter.

Vad orsakar miljöproblemet?

Främmande arter riskerar att påverka den biologiska mångfalden genom bland annat konkurrens med naturligt förekommande arter. Påverkan kan ske på olika sätt, exempelvis genom direkt konkurrens om föda eller areal, hybridisering mellan främmande populationer och naturligt förekommande vilket riskerar att leda till att genetiska anpassningar till olika miljöförhållanden bryts ner (Naturvårdsverket, 2005).

Generell beskrivning av problemet

Det är sedan lång tid tillbaka förbjudet att utan tillstånd plantera ut fiskar, kräftor och musslor. För vattenväxter finns inget tydligt regelverk för spridning av främmande arter och populationer.

Länsstyrelsen i Dalarnas län har genom olika typer av kartläggningar och inventeringar av fiskar, kräftor och till viss del vattenväxter samlat in en del information om främmande arter inom Dalarnas del av Dalälvens avrinningsområde.

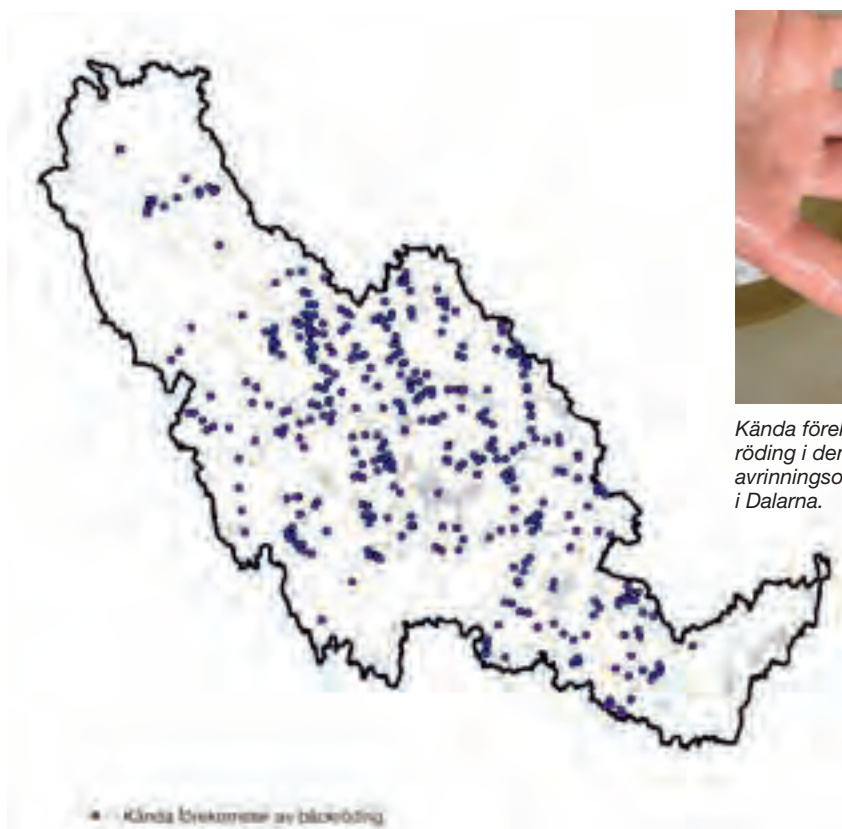
Signalkräftan och bäckrödingen är de vanligast förekommande kända arterna.

Signalkräftan infördes till Sverige under 1960-talet i syfte att ersätta flodkräftan i ett stort antal vatten som drabbats av kräftpest (Fiskeriverket, 2007). Eftersom signalkräftan så gott som alltid är bärare av kräftpesten (*Aphanomyces astaci*) utgör den ett mycket stort hot mot den inhemska flodkräftan som inte klarar av pestsmittan. Tillstånd till att plantera ut signalkräftor får inte lämnas såvida det inte finns tillstånd sedan tidigare.

Bäckrödingen kom till Dalarna relativt tidigt, uppgifter finns att den planterades ut redan 1905 (Eriksson 1906). Från 1920-talet planterades arten flitigt ut under flera årtionden. Under första 30 första åren gick den dock under benämningen källax. I några flottledsrestaurerade vattendrag i länet börjar man se en nedgång av bäckrödingsbestånden när tätheterna av öring ökar.



Kända förekomster av signalkräfta i den del av Dalälvens avrinningsområde som ligger i Dalarna.



Kända förekomster av bäckröding i den del av Dalälvens avrinningsområde som ligger i Dalarna.



Indianlax inplanterad i en sjö i Dalarna.

Kända förekomster av främmande vattenväxter inom Dalälvens avrinningsområde.

Art	Kända sjöförekomster
Vattenpest	13
Jättegröe	5
Kalmus	8
Vattenstjärna	1

Andra främmande fiskarter som det finns uppgifter på inom Dalälven är Regnbåge i drygt 100 sjöar, samt i några enstaka vatten kanadaröding och indianlax. Regnbåge har under 2008 spridits i stora mängder från kassodling i Siljan vid flera tillfällen. Hur detta har och kommer att påverka Siljanssystemet är i dagsläget mycket svårt att avgöra.

Från genomförda inventeringar av vattenväxter i sammanlagt ett 60-tal sjöar har fyra olika arter som anses främmande i den svenska floran påträffats inom Dalälvens avrinningsområde. Dessa är vattenpest, jättegröe, vattenstjärna och kalmus. Som påpekats tidigare har vattenväxterna kartlagts i betydligt mindre omfattning än bäckröding och signalkräfta. Det verkliga antalet är troligen betydligt större. Vattenpest har konstaterats i älven från Särna och hela vägen nedåt till mynningen vid kusten.

Vilka verksamheter orsakar miljöproblemen?

Problemen orsakas i första hand av illegala utsättningar av kräftor och fisk och ”handel med vackra” växter som planterats ut i sjöar. Det finns även ett problem med så kallade prydnadsfiskar som exempelvis s.k. praktkarpar som icke naturfärgade spegelkarpar, som varken hanteras i ordinarie fiskhälsokontrollsystem eller ordinarie provningssystem utan som fritt kan köpas i akvariebutiker och handelsträdgårdar. Dessa släps ibland ut eller rymmer ut i naturen. Fritidsfisket har tidigare varit en annan spridningskälla genom användandet av levande betesfisk, vilket numera är en förbjuden användning (Naturvårdsverket, 2005).

KVALITETSKRAV

I vattenförvaltningsarbetet ligger fokus framför allt på det biologiska livet i våra vatten. God ekologisk status är definierat som att biologin får uppvisa endast små av mänsklig verksamhet framkallade störningar, och avvika endast i liten omfattning från de värden som normalt gäller för vattnet vid opåverkade förhållanden (2000/60/EG). Definitionen vad god ekologisk status innebär med avseende på olika biologiska parametrar sker individuellt för varje enskilt vatten.

Vad innebär god status med avseende på miljöproblemet?

Inom Dalälvens avrinningsområde har inte främmande arter använts i statusklassningen av vattenförekomsterna. Den huvudsakliga anledningen till detta är att Länsstyrelsen i Dalarna bedömt det som orimligt att jobba för att få bort dessa där de redan etablerat livskraftiga bestånd. Fokus bör istället ligga på att förhindra att okontrollerad spridning till nya vattenmiljöer sker.



Fiskodlingen i sjön Gårilången, Ludvika kommun med framför allt Regnbåge. I denna sjö finns också den främmande arten signalkräfta.

Vilka åtgärder behöver genomföras?

Den klart viktigaste åtgärden i arbetet med främmande arter inom Dalälvens avrinningsområde är att minimera och på sikt förhindra okontrollerad spridning av dessa i vattensystemen. Därutöver finns behov av en bättre kartläggning och verifiering av ett flertal av förekomsterna.

Vem har ansvar för genomförandet av åtgärderna?

Ansvaret för generell information och främmande arter och rådande lagstiftning ligger främst på verksamma myndigheter medan fiskerättsägare, markägare och övriga aktörer har ett stort ansvar när det gäller själva tillämpningen, det vill säga att ingen olaglig spridning sker.

Pågående, genomförda och beslutade åtgärder

Åtgärder utförs löpande för att förhindra spridning och etablering av främmande arter. I samband med tillståndsprövningar för utsättning av fisk och kräftor beaktas problematiken med främmande arter. Exempelvis meddelas bara tillstånd till utsättning av signalkräftor där tillstånd finns sedan tidigare. Inom arbetet med bevarandet av flodkräftan genomförs bland annat inventeringar av kräftförekomster. Fiskerättsägarna informeras om signalkräftans påverkan på den inhemska flodkräftan. Det är nu möjligt genom fiskelagstiftningen att bilda skyddsområden för flodkräftan. I dessa områden blir det exempelvis möjligt att införa hårdare krav i samband med förflyttning av redskap och båtar.

Restaureringsarbeten i syfte att bland annat gynna de inhemska fiskarterna som till exempel öring genomförs löpande och öringen får där bättre förutsättningar att konkurrera med exempelvis bäckrödingen.

kap 12 Uppföljning och miljöövervakning

Vattenkvalitet och biologisk mångfald undersöks i länets vatten för att kunna ta fram och arbeta med åtgärder där de behövs.

För att insamla kunskap om hur vattenkemin på lång sikt förändras undersöks ett representativt urval av sjöar och vattendrag som inte är direkt påverkade av utsläpp eller intensiv markanvändning, så kallade referensvatten. Delar av dessa undersökningar har pågått sedan 1964. Resultaten ska fungera som jämförelsevärden till prov från sjöar och vattendrag där kunskapen om vattnets naturliga tillstånd saknas, samt utgöra underlag vid bedömning av olika åtgärder såsom kalkning.

Provtagning och analys av grundvattnets egenskaper sker kontinuerligt i ca 300 större kommunala och enskilda vattentäkter i länet. Det finns därutöver sju mätstationer i länet som Sveriges geologiska undersökning regelbundet analyserar. Syftet med övervakningen är att samla in tillräckligt material för en översiktlig bild av grundvattenkvaliteten i länet.

Övervakning sker också i vatten där åtgärder satts in. Detta för att följa hur vattnets tillstånd förändras samt se vilka effekter åtgärderna ger.



Provtagning av vattenkemi i Grytån, Falu kommun. Grytån kalkas, och provtas därför tio gånger per år för att följa hur tillståndet förändras av behandlingen. Vartefter tillståndet förbättras minskas dosen kalk. Många vatten som tidigare har kalkats i avrinningsområdet är idag återställda, och för dem har idag behandlingen helt upphört.

Referenser

- EG:s ramdirektiv för vatten. 2000/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.
- Dalälvens vattenvårdsförening (1999). Metaller i Dalälven. Länsstyrelsen i Dalarnas län Rapport 1999:16.
- Degerman, E. (2008a). Miljöanpassade lågflöden. Ingår i "Ekologisk restaurering i vatten", Redaktör:Erik Degerman. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium.
- Degerman, E. (2008b). Fiskvägar. Ingår i "Ekologisk restaurering i vatten", Redaktör: Erik Degerman. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium.
- Djurskyddsmyndigheten. Föreskrifter. DFS 2004:16 och 2005:8.
- Eriksson, E., Hedlund, L., Johansson, S. & Nordström, K. (1996) Markens och det ytliga grundvattnets försurningskänslighet i Kopparbergs län. Länsstyrelsen Dalarna rapport 1996:3.
- Eriksson, O. (1906). Bäckröding och Regnbågsforell i Jämtlands sjöar.
- Falu kommun (1999). Gruvavfall i Falu kommun. Inventering, undersökning, och översiktlig miljö- och hälsoriskbedömning. M 1999:1.
- Fiskeriverket (2008). Elfiskeregistret. Internethemsida: www.fiskeriverket.se.
- Fiskeriverket och Naturvårdsverket (2007). Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta. Remissversion, 2007-12-17. 71 sidor.
- Hushållningssällskapet i Värmland (2005). Fakta Kräftpest. *Astacus*. Interregia. Sverige Norge.
- Larson, D. & Willén, E (2006). Främmande och invasionsbenägna växter i Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 100: 5-15.
- Länsstyrelsen Dalarna (2005). Efterbehandling av gruvavfall i Falun. Rapport 2005:23a.
- Länsstyrelsen Dalarna (2007). Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Gruvindustri – etapp 2. Rapport 2007:05.
- Naturvårdsverket (1999a). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet: Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- Naturvårdsverket (1999b). Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.
- Naturvårdsverket (2005). Spridning av främmande populationer i Sverige. Rapport 5475.
- Wallentinus I, Werner M. 2008. Främmande arter i Svenska vatten – ska vi bry oss?
- Institutionen för Marin ekologi, Göteborgs universitet. Göteborg. 32 s.
- Naturvårdsverket (2007). Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. NFS 2007:4.
- Naturvårdsverket (2008). Identifiering och förklarande av kraftigt modifierade och konstgjorda vatten enligt vattenförvaltningsförordningen. Remissversion.
- Odland, A. (2006). Effekter av vannføringsendringer på vannkantvegasjonen. Ingår i "Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap", Redaktör: S. J. Saltveit. Norges vassdrags- og energidirektorat.

- Pierrou, Ulf (2008). Länsfiskedirektör. Länsstyrelsen Dalarna. 2008-11-25.
- Rydberg, J., Bigler, C., Wallin, J.-E. & Renberg, I. (2006). Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbo-sjön under de senaste årtusendena. Rapport från Länsstyrelsen Dalarnas Län 2006:34.
- Saltveit, S. J. (2006). Økologiske prosesser i rennende vann. Ingår i "Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringssendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap", Redaktör: S. J. Saltveit. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Stenström A. (2005). Metallläckage från gruvavfall i Aspåns avrinningsområde, Dalarna. Avdelningen för limnologi, Uppsala universitet, Scripta Limnologica Upsaliensis 2005 B:4.
- Svensk författningssamling. Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. SFS 2004:660.
- Sweco viak AB (2006). Sammanställning och utvärdering av undersökningar avseende gruvavfall och metalltransport i vatten i Garpenbergsområdet. På uppdrag av Länsstyrelsen Dalarna 2006: Dnr 577-12584-05.
- Ulén, B. (2005). Fosforförluster från mark till vatten. Naturvårdsverkets rapport 5507.
- Åkerblom, S. & Johansson, K. (2008) Kvicksilver i svensk insjöfisk – variationer i tid och rum. Institutionen för miljöanalys vid SLU, Rapport 2008:8.
- Östergren, J. & Rivinoja, P. (2006). Overwintering and downstream migration of sea trout (*Salmo trutta* L.) kelts in two flow regulated rivers in Northern Sweden. Manuskript. Ingår i "Migration and genetic structure of *Salmo salar* and *Salmo trutta* in northern rivers. Johan Östergren, Doctoral thesis 2006:112. SLU Vattenbruksinstitutionen.

Bilaga 1

I VATTENVÅRDSPLANEN ANVÄNDA FACKTERMER

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.

Kemisk status: Den kemiska kvalitén i ett grundvatten, vattendrag eller i en sjö.

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.

Konstgjort vatten: En sjö eller ett vattendrag som har skapats genom mänsklig verksamhet där det tidigare inte har funnits någon större sjö eller vattendrag.

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

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

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.

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.

Tidsfrist: Normalfallet enligt vattenförvaltningsförordningen är att nå angivna vattenkvalitetskrav till 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.

Ytvatten: Sjöar och vattendrag.

Bilaga 2

FÖRTECKNING ÖVER PRIORITERADE ÄMNEN

Nummer	CAS-nummer	EU-nummer	Ämne/ämnesgrupp
1	15972-60-8	240-110-8	Alaklor
2	120-12-7	204-371-1	Antracen
3	1912-24-9	217-617-8	Atrazin
4	71-43-2	200-753-7	Bensen
5	Kan ej anges	Kan ej anges	Bromerade difenyletrar (PBDE) (*)
6	Kan ej anges	Kan ej anges	Kadmium och kadmiumföreningar (*)
7	Kan ej anges	Kan ej anges	C10-13-kloralkaner (*)
8	470-90-6	207-432-0	Klorfenvinfos
9	2921-88-2	220-864-4	Klorpyrifos
10	107-06-02	203-458-1	1-2-diklorethan
11	75-09-2	200-838-9	Diklormetan
12	117-87-7	204-211-0	Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)
13	330-54-1	206-354-4	Diuron
14	115-29-7	204-079-4	Endosulfan
	959-98-8	Ingen uppgift	alfa-Endosulfan
15	206-44-0	205-912-4	Fluoranten
16	118-74-1	204-273-9	Hexaklorbensen (HCB)
17	87-68-3	201-765-5	Hexaklorbutadien
18	608-73-1	210-158-9	Hexaklorcyklhexan (HCH)
	58-89-9	200-401-2	Lindan, gamma-isomer av HCH
19	34123-59-6	251835-4	Isoproturon
20	Kan ej anges	Kan ej anges	Bly och blyföreningar (*)
21	Kan ej anges	Kan ej anges	Kviksilver och kvicksilverföreningar (*)
22	91-20-3	202-049-5	Naftalen
23	Kan ej anges	Kan ej anges	Nickel och nickelföreningar (*)
24	Kan ej anges	Kan ej anges	Nonylfenoler (*)
	104-40-5	203-199-4	4-(para)-nonylfenol
25	1806-26-4	217-302-5	Oktylfenol
	140-66-9	Ingen uppgift	para-tert-Oktylfenol
26	608-93-5	210-172-5	
27	87-86-5	201-778-6	Pentaklorfenol
28	Kan ej anges	Kan ej anges	Polyaromatiska kolväten (PAH) (*)
	50-32-8	200-028-5	Benso(a)pyren
	205-99-2	205-911-9	Benso(b)fluoranten
	191-24-2	205-883-8	Benso(g,h,i)perylene
	207-08-9	205-916-6	Benso(k)fluoranten
	193-39-5	205-893-2	Indeno(1,2,3-cd)pyren
29	122-34-9	204-535-2	Simazin
30	Kan ej anges	Kan ej anges	Tributyltennföreningar (TBT) (*)
	36643-28-4	Ingen uppgift	Tributyltennkation
31	12002-48-1	234-413-4	Triklorbensen
	120-82-1	204-428-0	1,2,4-triklorbensen
32	67-66-3	200-663-8	Triklormetan (kloroform)
33	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin

(*) = för grupper av ämnen kan CAS- och EU-nummer ej anges.

Användning av ämnen som tillhör dessa ämnesgrupper skall anges i sammanställningen.

Bilaga 3

FÖRTECKNING ÖVER SÄRSKILT FÖRORENANDE ÄMNEN

Föreslagna gränsvärden i Sverige.

Föreslagna GV vatten (inlandsvatten)

GV andra ytvatten (kustvatten, vatten i övergångszon och marint vatten)

Substans	GV vatten (µg/l)	GV andra ytvatten (µg/l)
Krom ¹	3	3
Zink ^{1,2}	8 vid hårdhet > 24 mg CaCO ₃ /l 3 vid hårdhet < 24 mg CaCO ₃ /l	8
Koppar ¹	4	-
Bronopol	0,7	0,3
Irgarol	-	0,003
Triclosan	0,07	0,007
MCCP	1	0,2
Icke-dioxinlika PCBer	-	-
Dioxinlika PCBer, dioxiner och furaner	-	-
PFOS	30	3
HBCD	0,3	0,03
Bisfenol A	1,5	0,15
Nonylfenoletoxilater ¹	0,3 NP-TEQ	0,3 NP-TEQ
Aklonifen	0,2	-
Bentazon	30	-
Cyanazin	1	-
Diiflufenikan	0,005	-
Diklorprop	10	-
Dimetoat	0,7	-
Fenpropimorf	0,2	-
Glyfosat	100	-
Kloridazon	10	-
MCPA	1	-
Mekoprop & Mekoprop p	20	-
Metamitron	10	-
Metribuzin	0,08	-
Metsulfuronmetyl	0,02	-
Pirimikarb	0,09	-
Sulfusulfuron	0,05	-
Tifensulfuronmetyl	0,05	-
Tribenuronmetyl	0,1	-

1 För metaller avser gränsvärdet den lösta delen metall d.v.s. koncentrationen i den fas som erhållits genom filtrering genom ett 0,45 µm filter. Vid utvärdering av övervakningsdata mot de nedan angivna gränsvärdena för metaller bör hänsyn tas till metallens biotillgänglighet, naturliga bakgrundshalter, typ av utsläppskällor och konstaterade biologiska effekter i området.

2 Gränsvärdet för zink är baserat på adderad risk, d.v.s. värdet avser den zink som är tillförd vattendraget utöver bakgrundshalter.

3 Gränsvärdet för nonylfenoletoxilater baserar sig på summan av nonylfenolekvivalenter (NP-TEQ).

MILJÖENHETENS RAPPORTSERIE

1969:01	Naturinventering av fyra domänreservat i Älvdalens kommun.	1976:05	Inventering och analys av den odlade bygden runt Siljan. Leksands, Rättviks, Mora och Orsa kommuner, del 1.
1970:01	Dalälven, den preglaciala älvfåran från Mora till Avesta.	1976:05	Inventering och analys av den odlade bygden runt Siljan. Leksands, Rättviks, Mora och Orsa kommuner, del 2.
1971:01	Översiktlig naturinventering av Nedre dalälvsområdet.	1976:06	Avfallsanläggningar i Kopparbergs län.
1971:02	Naturvårdsinventering av Sugnet, Rödborg, och Norra Trollegrav i Älvdalens kn.	1976:07	Inventering samt förslag till skötselplan för naturreservatet Städdjan-Nipfjället, Älvdalens kn.
1971:03	Naturvårdsinventering av Gyllbergs-området i Borlänge kommun.	1976:08	Alderängarna, inventering samt förslag till skötselplan, Mora kn.
1972:01	Allmän översiktlig naturvårdsinventering av Falu kommun.	1976:09	Naturinventering av Styggforsen, Rättviks kn.
1972:02	Inventering av Fulufjällsområdet. Älvdalens kn.	1976:10	Översiktlig naturinventering av Borlänge kn.
1972:03	Översiktlig naturvårdsinventering av faunan vid Hovran och Trollbosjön, Hedemora kn.	1977:01	Rommehed, naturinventering med förslag till dispositions- och skötsel-plan, Borlänge kn.
1972:04	Inventering av Säterdalen, del 1.	1977:02	Dokumentation av Furudalsdeltat i Ore, Rättviks kommun.
1972:04	Inventering av Säterdalen, del 2.	1977:03	Sälenfjällen, inventering av natur och friluftsliv, Malungs kommun.
1973:01	Inventering av naturreservatet Lugnet-Sjulsarvet, Falu kommun.	1977:04	Inventering av naturreservatet Långfjället – geologi, geomorfologi, friluftsliv, Älvdalens kn.
1973:02	Inventering av Stora Rensjön, Långsjöblecket och Södra Trollegrav i Älvdalens kommun.	1977:05	Skyddsområden för grundvattentäkt inom Kopparbergs län.
1973:03	Fågelinventering av Fulufjället, Älvdalens kn.	1977:06	Eggarna, Näset, Öjarna, geovetenskapliga naturvårdsobjekt vid Yttermalung, Malungs kn.
1974:01	Bäverförekomsten i Kopparbergs län.	1977:07	Försurning av sjöar i Kopparbergs län.
1974:02	Frostbrunnsdalen, inventering och planering, Borlänge kommun.	1978:01	Holmsjöarna – en naturinventering, Borlänge och Sätters kommuner.
1974:03	Botanisk inventering av urkalksområden i Kopparbergs län.	1978:02	Inventering av grottor i Kopparbergs län.
1974:04	Dalälven: rapport över 1972–73 års vattenundersökning.	1978:03	Inventering av Vedungsfjällen – geomorfologi, zoologi och rörligt friluftsliv, Älvdalens kn.
1974:05	Grustillgångar och grusförbrukning i Kopparbergs län.	1978:04	Harmsarvet, inventering av naturförhållanden, jämte förslag till dispositions- och skötselplan, Falu kommun.
1974:06	Naturvårdsinventering av Tvärstupet, Borlänge kommun.	1978:05	Naturinventering av Hällaområdet, Malungs kn.
1974:07	Naturvårdsinventering av Realsbo hage, Hedemora kommun.	1978:06	Översiktlig naturinventering av Sätters kommun.
1974:08	Fågelsjöar i Kopparbergs län.	1978:07	Inventering av naturreservatet Hartjärn, Gagnefs kn.
1975:01	Blocksänkorna i Hytting, Borlänge kommun.	1978:08	Inventering av naturreservatet Bösjön, Mora kn.
1975:02	Siljansbygden runt, planering av vandrings-, rid- och cykelled i siljansbygden, Mora, Leksand, Rättviks och Orsa kommuner.	1978:09	Skyddsområden för grundvattentäkter inom Kopparbergs län.
1975:03	Översiktlig naturvårdsinventering av Hedemora kommun.	1979:01	Översiktlig naturinventering av Avesta kommun.
1975:04	Inventering av idrotts- och fritidsanläggningar i W län.	1979:02	Översiktlig naturinventering av Gagnefs kn.
1975:05	Geomorfologisk utredning av Kungsgårdsholmarna, Avesta kn.	1979:03	Vattentäkter i Kopparbergs län.
1975:06	Inventering av Byåsen, Avesta kn.	1979:04	Kalkningsresultat i Trysjön, St. Låsen och N Almsjön, Gagnefs, Ludvika och Malungs kommuner.
1975:07	Inventering av Trolldalen, Gagnefs kommun.	1979:05	Naturinventering av Grövelsdalen, Älvdalens kn.
1975:08	Murbodäljorna, Borlänge kommun.	1979:06	Naturinventering av Tändövala-området, Malungs kommun.
1975:09	Kopparbergs läns sjöar.	1979:07	Försurning av sjöar del II (del I – 1977:7).
1975:10	Skattlösbergs by och dess slätterängar, Ludvika kommun.	1980:01	Avloppsförhållanden i Kopparbergs län.
1976:01	Inventering och planering av sjön Ärtan "ametistsjön", Vansbro kommun.	1980:02	Översiktlig naturinventering av Smedjebackens kommun.
1976:02	Bysjöholmarna, Avesta kommun.	1980:03	Inventering av Skattungbyfältet, en israndbildning kring högsta kustlinjen, Orsa kommun.
1976:03	Översiktlig natur- och landskapsvårdsinventering av Österdalälvens dalgång från Idre till Mora, Älvdalens och Mora kommuner.		
1976:04	Översiktlig naturinventering av Ludvika kn.		

1980:04	Gårans framtida utnyttjande som recepiënt för avloppsvatten, Hedemora kommun.	1989:03	Regional miljöanalys för Kopparbergs län.
1980:05	Entomologisk inventering av Birtjärnsberget, Vansbro kommun	1990:01	Transtrandfjällens skogar – en naturvärdesinventering av vårt sydligaste fjällområde.
1981:01	Dalälven. Den preglaciala älvfåran från Mora till Avesta.	1990:02	Våtmarker i Kopparbergs län.
1981:02	Naturvårdsinventering av Hykjeberget, Älvdalens kommun.	1991:01	Försurningsituationen i några sjöar och vattendrag i Kopparbergs län. En studie av bottenfauna 1969 till 1989.
1981:03	Naturvårdsinventering av Lybergs-gnupen, Malung och Mora kommuner.	1991:02	Försurningsutvecklingen i Kopparbergs län. En jämförande studie av bottenfaunamaterial insamlat 1975–81 och 1990.
1981:04	Översiktlig naturvårdsinventering av Långfjället – Rogenområdet, Älvdalens och Härjedalens kommuner.	1993:01	Dalarnas ängar och betesmarker.
1982:01	Bonäsältet en inventering av insektslivet, Mora kommun.	1993:02	Inventering av grus och krossberg i Vansbro och Malungs kommuner.
1982:02	Flodpärlmusslan Margaritifera margaritifera – en litteraturstudie.	1994:01	Värdefulla odlingslandskap i Dalarna.
1982:03	Översiktlig naturinventering av Rättviks kommun.	1994:02	Hovran. En utredning om CW-området
1982:04	Skyddsvärda fågelmyrar i Kopparbergs län.	1994:03	Mossor och lavar vid Jätturn
1982:05	Inventering av skjutbanor i Kopparbergs län.	1994:04	Skyddsvärd naturskog i Mora. En inventering 1991–1992.
1982:06	Naturinventering av Juttulslätten, Älvdalens kn.	1994:05	Kalkningseffekter i Hävlingens vattensystem.
1982:07	Skyddsområden för grundvattentäkter inom Kopparbergs län.	1994:06	Valuable nature in the Loodi area, Viljandi county.
1982:08	Inventering och planering av Finnbo-Kärrarvsbrotten i Falu kommun.	1995:01	Koppången En inventering av de skogliga naturvärdena inom Koppångenområdet.
1983:01	Översiktlig naturinventering för Dalafjällen, Malungs- och Älvdalens kommun.	1995:02	Skyddsvärd naturskog i Orsa.
1983:02	Naturinventering av Nybrännberget - Styggberget - Råklacken, Ludvika kommun.	1995:03	Inventering av grus och krossberg inom Siljansregionen.
1983:03	Översiktlig naturinventering för Leksands kommun.	1996:01	Tjäberget. En inventering av de skogliga naturvärdena inom Tjäbergsområdet.
1983:04	Inventering av Limsjön, Leksands kommun.	1996:02	Kallbolsfloten. En inventering av de skogliga naturvärdena på Kallbolsfloten.
1984:01	Översiktlig naturinventering för Malungs kn.	1996:03	Markens och det ytliga grundvattnets försurningskänslighet i W-län.
1984:02	Översiktlig naturinventering för Orsa kommun.	1996:04	Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Dalarna.
1984:03	Geovetenskapliga naturvärden inom Dalälvsområdet mellan älvsammanflödet och Avesta.	1996:05	Järv, lodjur och varg i renkötselområdet. Inventeringsresultat 1996.
1984:04	Dokumentation av istida landformer, isavmältning och högsta kustlinje i Våmådalens och Orsasjöns randområden.	1997:01	Tillståndet i Dalarnas sjöar i oktober 1995.
1985:01	Översiktlig naturinventering för Älvdalens kn.	1997:02	Regional övervakning av skogsområden i Dalarna.
1985:02	Översiktlig naturinventering för Mora kommun.	1997:03	Övervakning av faunan i fjällen, program-förslag.
1985:03	Nedre Dalälvsområdet - en inventering av fem objekt i w-län, delen Tyttbo och Jugansboforsen.	1997:04	Dalarnas urskogar.
1985:04	Nedre Dalälvsområdet – en inventering av fem objekt i W-län, delen Oxholmen, Storgundet och Mestaön.	1997:05	Dalälvens vattenkvalitet 1990–1995.
1985:05	Morafältet – Skandinavien största fossila flygsandfält – en sammanställning av geologiska litteraturuppgifter.	1997:06	Smådjuren i Dalarnas vattendrag.
1986:01	Översiktlig naturinventering för Vansbro kn.	1997:07	Karaktärisering av tre sjöar i Dalarna med hjälp av System Aqua – inventering av makrofyter.
1986:02	Inventering av grus och alternativa material i södra W-län.	1997:08	Exploatering och miljöpåverkan i ett fjällområde – historik och utveckling i Transtrandfjällen.
1986:03	Värdefull natur i W-län – sammanställning inför naturvårdsprogram.	1997:10	Järv, lodjur och varg i renkötselområdet, resultat från 1997 års inventering.
1986:04	Gåsberget – en skogsbiologisk inventering i W-län.	1997:11	Censusing spring population of willow grouse and rock ptarmigan.
1988:01	Naturvårdsprogram för Kopparbergs län.	1998:03	The environmental status of the river Dalälven drainage basin.
1988:02	Dalälvens vatten 1965–86.	1998:04	1997 års provfiskeri inom naturreservat i norra Dalarna.
1989:01	Kalkningseffekter i Hävlingens vattensystem.	1998:05	Miljön i Dalarna – strategi för regional miljö (STRAM), ca 150 sidor.
1989:02	Kalkningseffekter i Foskan och Brunnan.	1998:06	Miljön i Dalarna – kortversion, 17 sidor.
		1998:07	Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Dalarnas län.
			Försurat eller naturligt surt? En undersökning av den historiska pH-utvecklingen i tre sjöar i Gyllbergen.

1998:11	Fulufjällets omland.	2002:12	Falu gruva och tillhörande industrier – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.
1998:12	Nätverksaktion färgkemikalier.	2002:13	Fågelfaunan på Fulufjället.
1998:14	Samordnad vattendragskontroll 1997.	2002:16	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2001. DVVF.
1998:17	Järv, lodjur och varg i renkötselområdet, rapport från 1998.	2002:17	Närsalter i Dalälven 1990–2000. Temarapport, DVVF.
1999:02	Årsredovisning för ”typområde på jordbruksmark” (JRK) – Mässingsboån och observationsfältet Haganäs, 1997-98.	2002:18	Fjällförvaltningen. Ansvarig Hasse Ericsson.
1999:03	Svaveladsorbition i morän på Gyllbergen.	2002:20	Fulufjällets omland. Etapp III. Slutrapport.
1999:05	Förorenad mark i Dalarnas län.	2003:05	Inventering av näringsläckage från små vattendrag i Dalarnas jordbruksområden.
1999:09	Rapport om jaktfalken i W Z AC och BD län.	2003:09	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Massa- och pappersindustri, träimpregnering och sågverk.
1999:13	1998 års provfisker inom naturreservaten i norra Dalarna. Delrapport II.	2003:10	Dalarnas miljömål, remissupplaga.
1999:14	Fulufjällsringen. En vision och framtidsstrategi.	2003:15	Kemiska och biologiska effekter vid soda- behandling av försurade ytvatten i Dalarnas län.
1999:16	Metaller i Dalälven – förekomst & ursprung, trender & samband, naturligt & antropogent. Dalälvens vattenvårdsförening.	2003:18	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2002.
1999:17	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 1998. Dalälvens vattenvårdsförening.	2003:19	Dalarnas miljömål.
2000:07	Gyllbergens sjöar och vattendrag.	2003:22	Beslut om och yttranden över Dalarnas miljömål.
2000:09	Årsrapport för samordnad recipientkontroll i Dalälven 1999. DVVF.	2003:23	Användning av fjärranalys och GIS vid tillämpning av EU:s ramdirektiv för vatten i Dalälvens avrinningsområde.
2000:10	1999 års provfisker inom naturreservaten i Norra Dalarna. Delrapport III.	2003:24	Provfiskade sjöar i Dalarnas län 2000–2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2000:11	Fredriksbergs pappersbruk – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2003:25	Provfiskade vattendrag i Dalarnas län 2000– 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2000:12	Falu gasverk – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2003:26	Analys av skogarna i Dalarnas och Gävleborgs län. Prioriteringsstöd inför områdesskydd.
2000:13	Turbo pappersbruk – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2003:27	Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper.
2000:14	Pappersindustrin i Dalarna – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2004:07	Surstötär i norra Dalarna 1994–2002.
2000:15	Aluminiumfabriken i Månsbo –industri- historisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2004:08	Inventering av sandödlor i Dalarnas län.
2000:16	Månsbo kloratfabrik – industrihistorisk kartläggning med avseende på förorenad mark.	2004:20	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Industriområden längs Runns norra strand.
2000:17	Gruvavfallsundersökningar i Stollbergsområdet.	2004:21	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2003. DVVF.
2000:18	Vattenundersökningar i Nyängsån.	2004:22	Ämnestransporter i Dalälven 1990–2003. Temarapport, DVVF.
2000:19	Vattenundersökningar i Stollbergsområdet.	2004:23	Avloppsreningsverk i Dalarnas län.
2000:20	1997 års regnkatastrof i Fulufjällsområdet.	2004:24	Program för regional uppföljning av miljömål och åtgärder i Dalarna 2004–2006.
2001:01	De mest värdefulla och skyddsvärda naturskogarna i Mora och Orsa. En prioritering och värdering.	2005:01	Brand i Fulufjällets nationalpark.
2001:03	Grunuflot. En skoglig naturvärdesinventering av ett myrområde i Orsa kommun.	2005:05	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustriområdet – kemtvättar.
2001:04	Vattenkemiska förändringar i ett 40-tal sjöar i Dalarna mellan 1934, 1974 och 1996.	2005:07	Rättvissheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdssjöfältet – Ockran-dalgången, förslag till skydd och skötsel.
2001:08	Vattentäkter i Dalarnas län.	2005:10	Trädgränsen i Dalafjällen, del 1 o 2.
2001:14	Dalarnas landmollusker.	2005:13	Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.
2001:15	Bedömningsgrunder för fysisk påverkan –Pilotprojekt med Dalälvens avrinningsområde som exempel.	2005:14	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri.
2001:17	Järv, lodjur och varg i renkötselområdet. Inventeringsresultat 2001.	2005:16	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.
2001:18	Vattenkemiska effekter av våtmarkskalkning i Skidbågbäcken.	2005:19	Metallhalter i dricksvatten från borrhållar i Dalarnas län.
2001:19	Årsrapport för samordnad recipientkontroll i Dalälven 2000. Dalälvens vattenvårdsförening.	2005:21	Fisk- och kräftodlingsverksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.
2002:03	De rinnande vattnen på Fulufjäll – fiskbestånd, bottenfauna, och lavar i vattendrag på Fulufjället. Inventeringar 2000–2001.	2005:23a	Efterbehandling av gruvavfall i Falun.
2002:04	Fulufjällets omland, reserapport Abruzzo	2005:23b1	Efterbehandling av gruvavfall i Falun. Delrapport 1 Kartläggning av metalläckage och miljöriskbedömning.
2002:10	Skalbaggsfaunan på Fulufjället.	2005:23b2	Delrapport 1. Bilagor

2005:23b3	Delrapport 1. Ritningar	2008:05	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstadsindustri.
2005:23c	Efterbehandling av gruvavfall i Falun. Kompletterande åtgärder för att minska metalläckaget till Falunån-Dalälven-Östersjön. Delrapport 2. Beskrivning av åtgärdsalternativ. Delrapport 3. Ansvarutredning	2008:11	Stormusselinventering.
2005:24	EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.	2008:13	Organiska miljögifter i grundvatten.
2006:02	Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.	2008:14	Inventering av förorenade områden i Dalarna län – Nedlagda kommunala deponier.
2006:12	EnergiIntelligent Dalarna.	2008:15	Vattenvegetation i Dalarnas sjöar: Inventeringar år 2005 och 2006 samt sammanställning av äldre undersökningar.
2006:13	Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.	2008:17	Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.
2006:22	Naturminnen i Dalarnas län.	2008:18	Inventering av vildbin i Dalarna
2006:23	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.	2008:19	Inventering av steklar i sandtallskog
2006:26	Dokumentation 2006 års regionala energiseminarium.	2008:20	Inventeringsmetodik för klipplavar
2006:27	Grundvatten och dricksvattenförsörjning. En beskrivning av förhållanden i Dalarnas län 2006.	2008:22	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.
2006:28	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län.		
2006:31	Åtgärder vid slitage på vandringsleder i fjällterräng.		
2006:34	Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbo-sjön under de senaste årtusendena.		
2006:35	Vedskalbaggar i Gåsbergets och Trollmosseskogens naturreservat.		
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 vattensalamandrar i Dalarnas län 2006.		
2007:01	Miljömålen i skolan – handledning för lärare i Dalarna.		
2007:05	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Gruvindustri – etapp 2.		
2007:06	Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter perioden 2001–2006.		
2007:07	Dalarnas miljömål 2007–2010.		
2007:08	Dalarnas miljömål 2007–2010, samrådsredogörelse och beslut.		
2007:11	Vattenkemiska effekter av tio års våtmarkskalkning i Skidbågsbäcken.		
2007:13	Kartläggning av farliga kemikalier.		
2007:14	Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.		
2007:15	Fäbodbete och rovdjur i Dalarna.		
2007:17	Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – metallverk, Metallgjuterier och ytbehandling av metall.		
2007:20	Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens ställningstagande om riksintresseområden för vindkraft 2007.		
2007:21	Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.		
2007:22	Bioenergipotential i Dalarnas län.		
2007:23	Dokumentation av 2007 års energiseminarium.		
2007:24	Inventering av förorenade områden – kemiindustri sektorn.		
2007:28	Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.		
2008:04	Milsbosjöarna – ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.		



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

