



Länsstyrelserna

Dalarnas, Gävleborgs och Uppsala län



Omprövning av vattenkraften

Beskrivning av Dalälvens huvudavrinningsområde

Foto framsida: Tranudammen vid Furudals bruk, Oreälven

Fotograf framsidebild: Maria Vink

Utgiven av: Länsstyrelsen i Dalarnas län februari 2022

Författare: Länsstyrelserna i Dalarnas, Uppsala och Gävleborgs län

Diarienummer: 580-2022-1

Sammanfattning

I juni 2020 beslutade regeringen om en nationell plan för att förse vattenkraften med moderna miljövillkor (NAP). Planen innebär att alla vattenverksamheter som producerar vattenkraftsel och saknar moderna miljötillstånd ska omprövas och få nya moderna miljövillkor. Det betyder bland annat att tillstånden ska innehålla de villkor som behövs för att kvaliteten på de vatten som påverkas av vattenkraften ska kunna uppfylla EU-rättsliga krav. Målet är att samtliga anläggningar i Sverige ska ha genomgått en prövning under de kommande 20 åren med start 2022.

Inom Dalälvens avrinningsområde har totalt ca 240 anläggningar anmälts till NAP, varav 123 elproducerande kraftverk och 117 regleringsdammar. Dalälven har för omprövningen indelats i sju olika prövningsgrupper: Dalälven nedre, Siljan med biflöden, Oreälven, Västerdalälven, Österdalälven, Dalälven mellan och Svärdsjö-Lillälven. Verksamhetsutövarna inom de sju prövningsgrupperna ska lämna in sin ansökan om omprövning till Mark-och miljödomstolen enligt en fastställd tidplan som sträcker sig från år 2024 till år 2036.

Då omprövningarna av vattenkraften i Dalälven ska göras under en så lång tidsperiod är det en utmaning att optimera processen för att identifiera och genomföra de åtgärder som är mest effektiva utifrån ett helhetsperspektiv på hela Dalälvens avrinningsområde. En övergripande koordinering mellan prövningsgrupperna kommer behövas för att säkerställa en sådan helhetssyn. Syftet med denna rapport är att både beskriva de naturvärden och miljöproblem som behöver behandlas på huvudavrinningsområdesnivå (HARO-nivå), och att bidra till tydlighet om i vilka prövningsgrupper olika frågor ska behandlas. De naturvärden och arter som identifieras i rapporten är främst strandnära miljöerna (s.k. svämmiljöer) längs mellersta och nedre Dalälven, siljansöringen och havsvandrande fiskarter i nedre delen av Dalälven.

Rapporten är tänkt att vara ett komplement till de nulägesbeskrivningar och andra underlag som ska tas fram för varje enskild prövningsgrupp under omprövningsprocessen.

Innehåll

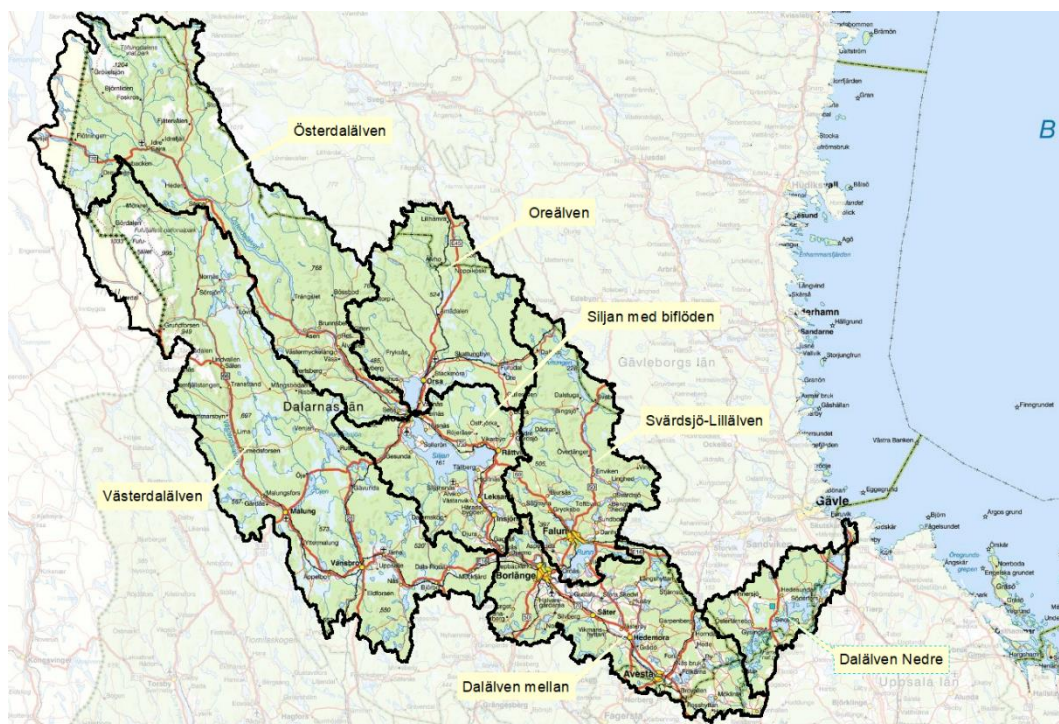
Omprovning av vattenkraften - Beskrivning av Dalälvens huvudavrinningsområde	1
Sammanfattning	3
1 Behov av helhetsperspektiv i omprovningsprocessen	5
1.1 Omprovning av vattenkraften i Dalälvens huvudavrinningsområde.....	5
1.2 Naturvärden och miljöproblem som behöver behandlas på HARO-nivå...	7
2 Nationella planen för omprovning av vattenkraften (NAP) och samverkan	8
2.1 Bakgrund till den nationella planen.....	8
2.2 Samverkansprocessen.....	9
2.3 Lärdomar från tidigare samarbete kring Dalälven	9
2.4 Förvaltningsrådet.....	10
3 Övergripande beskrivning av Dalälvens avrinningsområde	11
3.1 Geografisk utbredning och naturgivna förutsättningar	11
3.2 Miljöpåverkan orsakad av vattenkraft	13
3.3 Historisk tillbakablick och kulturmiljö.....	20
3.4 Dagens vattenkraftssystem	24
3.4.1 Elproduktion.....	25
3.4.2 Reglerkraftsnytta	26
3.4.3 Dalälvens årliga vattenreglering	28
4 Behov av miljöanpassningar på HARO-nivå	32
4.1 Hur bestäms målbilden för miljöhänsyn?.....	32
4.2 Målbilder för prioriterade naturvärden och ekologiska funktioner på HARO-nivå	33
4.2.1 Översvämningsberoende områden och arter.....	34
4.2.2 Kortskottsvegetation.....	36
4.2.3 Havsvandrande fiskbestånd	37
4.2.4 Siljansöringen.....	38
5 Andra intressen och verksamheter att ta hänsyn till vid miljöanpassningar på HARO-nivå	40
5.1 Kulturmiljö	40
5.2 Myggproblematiken	41
5.3 Fiske.....	41
5.4 Invasiva arter	42
5.5 Översvämning och erosion.....	43
5.6 Dammsäkerhet	44
6 Utmaningar	46
6.1 Anpassning till ny kunskap och information	46
6.2 Revidering av miljökvalitetsnormer under NAP-processen	47
6.3 Osäkerhet kring klimatförändringarnas effekter	48

1 Behov av helhetsperspektiv i omprövningsprocessen

1.1 Omprövning av vattenkraften i Dalälvens huvudavrinningsområde

Sveriges regering beslutade år 2020 om en nationell plan (NAP) för att förse vattenkraften med moderna miljövillkor. Verksamhetsutövarna som anmält sig till den nationella planen ska lämna in sin ansökan om omprövning till Mark-och miljödomstolen enligt en fastställd tidplan. Dalälven är indelad i sju olika prövningsgrupper som ska prövas enligt en tidplan som sträcker sig från år 2024 till år 2036.

Prövningsgrupperna för Dalälvens huvudavrinningsområde (HARO) är Dalälven nedre, Siljan med biflöden, Oreälven, Västerdalälven, Österdalälven, Dalälven mellan och Svärdsjö-Lillälven. Inom Dalälvens HARO har totalt ca 240 anläggningar anmälts till omprövningen, varav 123 elproducerande kraftverk och 117 regleringsdammar.



Figur 1: Karta över Dalälvens sju prövningsgrupper

Då omprövningarna av vattenkraften i Dalälven sträcker sig över en så lång tidsperiod är det en utmaning att optimera processen för att identifiera och genomföra de mest effektiva åtgärderna på huvudavrinningsområdesnivå. En övergripande koordinering mellan prövningsgrupperna kommer behövas för att säkerställa en helhetssyn för Dalälvens HARO.

Prövningsgrupp	Datum då ansökan ska lämnas in	Namn prövningsgrupp	Antal anläggningar
53_1	1 feb 2024	Dalälven nedre	6
53_9	1 feb 2025	Siljan med biflöden	24
53_6	1 sep 2025	Oreälven	15
53_3	1 sep 2028	Västerdalälven	70
53_4	1 feb 2031	Österdalälven	19
53_2	1 feb 2033	Dalälven mellan	63
53_5	1 feb 2036	Svärdsjö - Lillälven	43
		Totalt	240

Figur 2: Antal anläggningar anmälda till NAP i Dalälvens huvudavrinningsområde och datum då ansökan ska lämnas till Mark- och miljödomstolen för de olika prövningsgrupperna.

Enskilda nulägesbeskrivningar kommer tas fram för varje prövningsgrupp, i enighet med Havs- och Vattenmyndighetens vägledning för samverkan under omprövningsprocessen¹. Syftet med denna rapport är att komplettera nulägesbeskrivningarna genom att beskriva de ekologiska förhållanden, miljöproblem och åtgärdsbehov som behöver behandlas på HARO-nivå, samt att bidra till ökad tydlighet om i vilka prövningsgrupper specifika frågor ska behandlas. Denna rapport fokuserar därför på att beskriva frågor som behöver behandlas på HARO-nivå, där samordning kommer krävas mellan olika prövningsgrupper.

Lokala åtgärdsbehov kommer beskrivas mer detaljerat i de nulägesbeskrivningar och analyser som tas fram för varje enskild prövningsgrupp. De flesta vatten med behov av miljöförbättrande åtgärder inom Dalälvens avrinningsområde behandlas därför inte i denna rapport, då behov och effekter av åtgärder främst finns på lokal nivå eller inom en prövningsgrupp, snarare än på HARO-nivå.

¹ [Vägledning om samverkan inför provning enligt nationella planen - Omprövning för moderna miljövillkor - Vattenkraft och arbete i vatten - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](https://havochvatten.se/vattenkraft-och-arbete-i-vatten/vagledning-om-samverkan-inför-provning-enligt-nationella-planen-omprövning-för-moderna-miljövillkor-vattenkraft-och-arbete-i-vatten)

1.2 Naturvärden och miljöproblem som behöver behandlas på HARO-nivå

Det finns flera områden med naturvärden och miljöproblem inom Dalälvens vattensystem som omfattas av mer än en prövningsgrupp. Det kan innebära att åtgärder för att möta ett behov vars geografiska utbredning rymts inom en prövningsgrupp kan behöva utföras i en annan grupp. Likaså kan en ekologisk funktion eller ett naturvärde rumsligt sträcka sig över flera prövningsgrupper, där åtgärder kan behövas inom samma eller andra prövningsgrupper.

Några av de mest betydelsefulla och kanske mest krävande exemplifieras nedan:

- Siljansöringen har en utbredning som geografiskt spänner över mer än en prövningsgrupp. Detsamma gäller de åtgärder som krävs för öringens återhämtning från de nuvarande mycket låga numerärer som främst orsakats av vattenkraften, dels genom kraftverkens vattenreglering och dels genom att vattenkraftsdammar utgör hinder för fiskens vandring till sina lekplatser.
- Längs mellersta och nedre Dalälven finns känsliga arter värdefulla strandnära miljöer (s.k. svämmiljöer) som kräver säsongsvisa översvämningar och/eller torrperioder. Vattenkraftens årsregleringar har förändrat Dalälvens vattenflöden så att långvariga våröversvämningar idag är mycket sällsynta. Naturtyperna är beroende av åtgärder vad gäller säsongsregleringen som utförs uppströms i Trängslet och Siljan.
- Havsvandrande fiskar som lax, ål, havsöring, vimma, och flodnejonöga har tidigare nyttjat vattenmiljöer i sjöar och vattendrag i stora delar av Dalälvens avrinningsområde, men finns idag bara kvar i älvens nedersta del, främst till följd av att vattenkraftsdammar spärrat arternas livsviktiga vandringsvägar. I dag är flera av arterna hotade och i stort behov av åtgärder som medger återhämtning, exempelvis vandrings- och flödesåtgärder och samordning över flera prövningsgrupper för att förbättra redan befintliga miljöer och möjliggöra återkolonisation.

2 Nationella planen för omprövning av vattenkraften (NAP) och samverkan

2.1 Bakgrund till den nationella planen

Sverige ska till år 2040 uppnå 100 procent förnybar elproduktion och samtidigt förbättra vattenmiljöer och säkra viktiga ekosystemtjänster. Vattenkraften svarar idag för 40–50 procent av Sveriges årliga elproduktion och har en särställning på grund av sin reglerförmåga, en viktig del av dagens och framtidens förnybara energisystem. Samtidigt som vattenkraften har en avgörande betydelse för elsystemet så har djur- och växtliv i sjöar och vattendrag under lång tid påverkats negativt till följd av dämning, torrläggning och ändrade vattenflöden. Regeringen gav därför under 2019 ett uppdrag till Havs- och vattenmyndigheten, Energimyndigheten och Svenska kraftnät att gemensamt ta fram ett förslag till en nationell plan för att förse vattenkraften med moderna miljövillkor, som bidrar till att både uppfylla EU:s ramdirektiv för vatten och genomförandet av regeringens energiöverenskommelse. Den 25 juni 2020 beslutade regeringen om den nationella planen för moderna miljövillkor för vattenkraften (NAP)², i enighet med förslaget.

Det övergripande syftet med omprövningarna av vattenkraftens miljövillkor är att de ska leda till både största möjliga nytta för vattenmiljön och en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Det betyder bland annat att tillstånden ska innehålla de villkor som behövs för att kvaliteten på de vatten som påverkas av vattenkraften ska kunna uppfylla EU-rättsliga krav. Omprövningarna ska enligt den nationella planen föregås av en regional samverkansprocess där fråge-ställningar hanteras och analyseras gemensamt av länsstyrelserna, berörda verksamhetsutövare, övriga myndigheter, kommuner och intresseorganisationer. Målet med de regionala samverkansprocesserna är att skapa en förståelse för avrinningsområdets förutsättningar och behov av åtgärder. Syften med processerna är bland annat att kunna bedöma miljö- och reglermässiga samband och hur olika åtgärder påverkar varandra inom avrinningsområdet samt få fram ett samlat underlag som kan ligga till grund för prövningarna. En regional samverkansprocess ska genomföras i varje avrinningsområde och bör göras i god tid före prövningarna påbörjas.

Som en del i den nationella helhetssynen anges ett riktvärde på nationell nivå och ett riktvärde per huvudavrinningsområde (HARO) för vad som kan anses utgöra betydande negativ påverkan på elsystemet, det s.k.

² [Nationell plan för omprövning av vattenkraft - Vattenkraft och arbete i vatten - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](https://www.havochvatten.se/ompruvning-av-vattenkraft)

åtgärdsutrymmet. I regeringens beslut om NAP anges att "Ambitionen är att det slutliga resultatet av moderniseringen av vattenkraften ska innebära en så liten produktionsförlust som möjligt i förhållande till riktvärdet om att begränsa produktionsförlusten till högst 1,5 terawattimmar".

För Dalälvens huvudavrinningsområde har ett riktvärde på 3,5 procent produktionsförlust angetts som det värde, som om det överskrids anses utgöra betydande negativ påverkan på vattenkraften³.

Riktvärdet ska utgöra vägledning när vattenmyndigheterna beslutar om miljö kvalitetsnormer och undantag i form av mindre stränga krav (både i naturliga och kraftigt modifierade vatten) enligt 4 kap 10 § vattenförvaltningsförordningen.

2.2 Samverkansprocessen

Länsstyrelserna har fått i uppdrag att samverka kring det underlag som behövs för effektiva prövningar enligt den nationella planen. Samverkan ska ske med verksamhetsutövarna i god tid före det att de ska lämna in sina ansökningar om prövning till domstolen. Samverkan ska även ske med berörda kommuner, myndigheter och intresseorganisationer. Havs- och vattenmyndigheten (HaV) har tagit fram en vägledning för samverkansprocessen⁴.

En väl fungerande samverkan mellan samtliga berörda aktörer är centralt för en effektiv prövning. I HaVs vägledning för samverkansprocessen föreslås nedanstående arbetsgång.

I varje prövningsgrupp kommer arbetet starta med en samverkansprocess cirka tre år innan ansökan ska lämnas in av verksamhetsutövarna till mark- och miljödomstolen. Ett huvudsyfte för samverkansprocessen är att sammanställa det underlag som behövs för att alla verksamheter i en prövningsgrupp ska förses med Erfarenheter från tidigare samverkan om vattenkraft i Dalälven.

2.3 Lärdomar från tidigare samarbete kring Dalälven

För Dalälven kommer samverkansprocessen bygga vidare på det gedigna arbete som genomfördes inom projektet "Hållbar vattenkraft i Dalälven" (HÅVAD) under 2015–2018. Projektet drevs gemensamt av vattenregleringsföretagen, Fortum och Vattenfall samt länsstyrelserna i Dalarna, Uppsala och Gävleborg och ledde till att en rad kunskapsunderlag och

⁴ [Vägledning om samverkan inför prövning enligt nationella planen - Omprövning för moderna miljövillkor - Vattenkraft och arbete i vatten - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](#)

rapporter togs fram⁵. Arbetet har starkt bidragit till en ökad gemensam förståelse för Dalälvens naturgivna förutsättningar och dess vattenkraftssystem och givit samsyn kring prioritering av åtgärder.

Några lärdomar från HÅVAD och andra liknande pilotprojekt och som bör ligga till grund för samverkansprocessen är:

- Transparens och förtroende mellan parter är den viktigaste faktorn för framgång
- Konsensus kring mål (i HÅVADs fall åtgärdsurymme) och att ha tydliga mätbara mål för både processen och för miljöanpassningarna är viktigt för en effektiv process.
- En inkluderande och bred samverkansprocess från start gör att senare problem kan undvikas
- Gemensamt och tvärspektoriellt lärande är en nyckelfaktor för framgång. Viktigt att alla samverkansparter delar samma kunskap och att dialoger baseras på sådan delad och accepterad kunskap och information
- Säkerställ att nyckelpersoner inom egna organisationen har tid avsatt åt projektet och samarbetet.

2.4 Förvaltningsrådet

Som en fortsättning på projektet Hållbar vattenkraft i Dalälven beslutade berörda kraftbolag och länsstyrelser att bilda ett Förvaltningsråd med syfte att förvalta och omsätta den åtgärdsplan för vattenkraftens miljöåtgärder i Dalälven som tagits fram under projektet, samt även i övrigt verka för ökad kunskap om Dalälvens energi-, natur-, och kulturvärden. Regeringsbeslutet om omprövning av vattenkraften har förändrat förutsättningarna för genomförandet av planen och därmed har också Förvaltningsrådets roll förändrats.

Förvaltningsrådet huvudsakliga roll framöver kommer att vara att stödja genomförandet av omprövningsprocessen och främja ett HARO-perspektiv genom att verka för kontinuitet mellan de sju prövningsgrupperna under NAP-processen. Förvaltningsrådet kommer också att fortsätta bidra till transparens och förtroende mellan parterna, arbeta för att samordna länsstyrelsernas regionala miljöövervakning och kraftbolagens egenkontroll, initiera gemensamma utvärderingar samt bidra till att sprida kunskap om vattenkraftens miljöarbete i Dalälven.

Förvaltningsrådet övertar inte länsstyrelser och kraftbolags ansvar och arbetsuppgifter men kommer vara ett forum för att utbyta information om pågående åtgärder.

⁵Länk: [Publikationer Hållbar vattenkraft i Dalälven](#)

3 Övergripande beskrivning av Dalälvens avrinningsområde

3.1 Geografisk utbredning och naturgivna förutsättningar

Dalälven avvattnar ett område som sträcker sig från fjällkedjan vid norsk-svenska gränsen till mynningen i Bottenhavet vid Skutskär, totalt cirka 54 mil längs huvudfåran, vilket gör den till Sveriges näst längsta älv efter Göta älv. Dalälvens avrinningsområde är det fjärde största vattensystemet i Sverige, med ungefär 5200 sjöar med en yta större än 1 hektar (100x100 meter). Endast 5 procent av sjöarna är större än 100 hektar, medan drygt 70 procent har en storlek på mindre än 10 hektar. Siljan, som är vattenområdets största sjö, är den sjunde största sjön i landet. Andra stora sjöar är Runn, Amungen, Bramsöfjärden, Orsasjön, och Venjansjön samt Färnebofjärden och övriga fjärdar i Nedre Dalälven.

Vid Djurås strax väster om Borlänge rinner Västerdalälven och Österdalälven samman och bildar Dalälven.

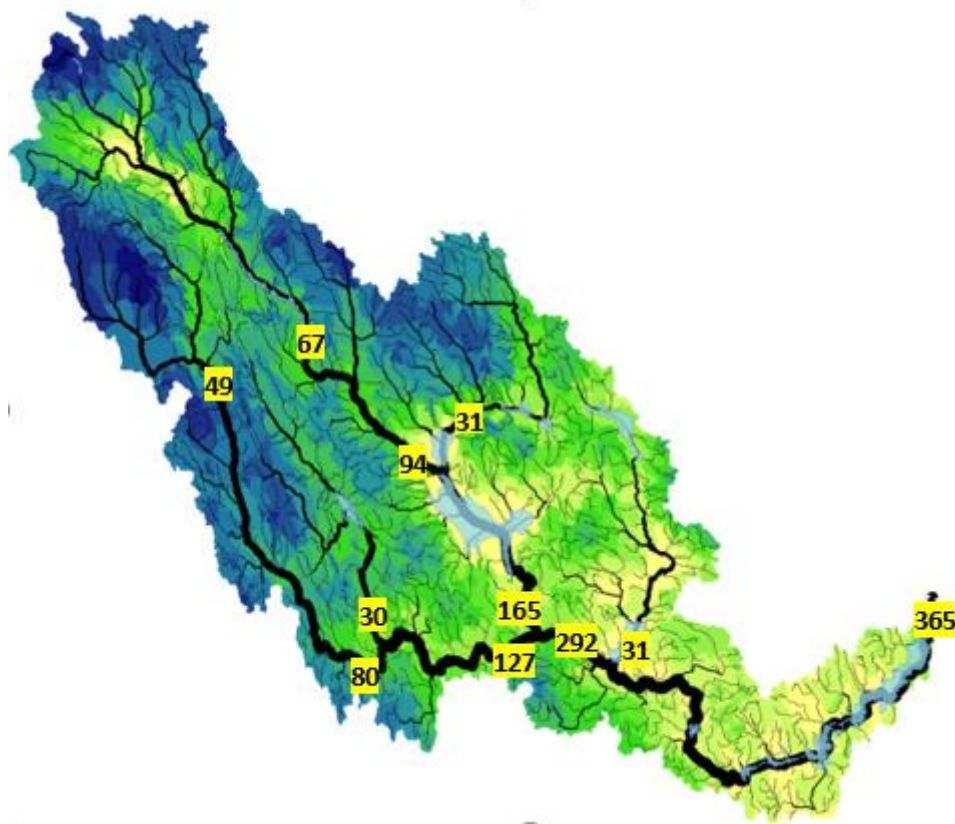


Figur 3: Västerdalälven och Österdalälven möts i Djura och bildar Dalälven

Västerdalälven har en höjdskillnad på 900 meter från sammanflödet med Österdalälven (ca 150 möh) och upp till Fulufjällets toppar på närmare 1050 meters höjd. Österdalälvens avrinningsområde är kraftigt kuperat med en höjdskillnad på ca 1300 meter från Siljan-Insjön (ca 160 möh) och upp till

fjället Elgåhogna i Norge med en topp på 1460 möh. Både Väster-och Österdalävens avrinningsområden består i huvudsak av fjäll, skog och myrmark på moränmarker över högsta kustlinjen. Öster om Siljan har ett meteoritnedslag orsakat den så kallade "silurringen", med höga kalkhalter i mark och vatten. Samt spår av naturgas och förhöjda uranhalter.

De tre största tillflödena till Dalälven är Oreälven som rinner ut i Orsasjön-Siljan, Svärdsjö-Lillälven som via Runn mynnar i Dalälven och Vanån som mynnar i Västerdalälven. Vid Dalälvens utlopp till havet är flödet ungefär 350 m³/s, räknat som medelvattenflöde, vilket motsvarar en volym av 2000 badkar fyllda med vatten varje sekund, eller ca 2 gånger Globens volym varje timme.



Figur 4: Medelvattenföring (m³/s) i Dalälven med biflöden. Färgen illustrerar genomsnittlig avrinning från marken, vilket ger en bild av hur fuktiga/torra olika områden är. Mörkare färg betyder högre avrinning. Anpassad bild från SMHI.

Naturen och klimatet förändras påtagligt från Dalälvens källor till havet; från fjällområden i norr, genom vidsträckta barrskogsområden i de mellersta delarna till jordbruksbygd längs älven i söder. Bebyggelsen är koncentrerad utefter Dalälven, som i årtusenden varit en livsnerv för samhällets utveckling. Området genomkorsas dessutom av klimatgränsen "Limes norrlandicus" vilket innebär att artrikedomen blir särskilt hög när växt- och djursamhällen från norr och söder möts.

Omkring åtta procent av huvudavrinningsområdets yta täcks av sjöar och vattendrag. De varierande förutsättningarna gör att här finns allt från extremt klara, närings- och artfattiga fjällvatten till mycket grumliga, närings- och artrika slättlands-vatten. Dominansen av kalk- och näringsfattiga moränskogsmarker leder till att den vanligaste sjötypen i Dalälvens avrinningsområde är de brunfärgade, näringsfattiga, svagt sura men tämligen artrika skogs- och myrvattnen. I de mest tätbefolkade områdena finns ett mindre antal mycket kraftigt närings- och metallpåverkade vatten med speciell biologi.

3.2 Miljöpåverkan orsakad av vattenkraft

Den fysiska miljön vid vattendrag är ofta förändrad av människan. Effekten av vattenkraften är påtaglig men även andra viktiga orsaker finns, till exempel vägbyggen, invallningar för att hindra översvämningar eller äldre tiders flottledsrensning. Vattenkraft orsakar betydande fysiska förändringar varav den kanske viktigaste är anläggandet av dammar som påverkar de biologiska systemen negativt genom att överdämma livsmiljöer, förändra flödesmönster samt blockera vandringsvägar för fisk och andra vandringsberoende arter/bestånd.

Rinnande vatten, främst de med större lutning och snabbare strömhastighet, är särskilt känsliga för störningar i flöden, habitatförändringar och vandringshinder. Förutom att en damm är ett vandringshinder som hindrar djur och växters förflyttningar upp- och nedströms i ett vattendrag, innebär dammen ibland att området uppströms däms upp och viktiga livsmiljöer som strömsträckor går förlorade. Strömsträckor är en livsmiljö som har minskat mycket i de utbyggda älvarna, vilket gjort att de arter som är beroende av dessa miljöer för sin överlevnad trängts undan till förmån för arter som trivs i mer sjölika miljöer.

Påverkan från vattenkraften i Dalälven har bland annat resulterat i livsmiljöförändringar, bristande vandringsförbindelser och kraftiga förändringar i hydrologi, både på korttids- och årstidsbasis.

Vandringshinder har även en indirekt effekt på vissa arter, till exempel flodpärlmusslor, då dessa är beroende av god öring- eller laxföryngring för sin fortplantning. Musslorna släpper ut sina larver som fäster på unga fiskarnas gälar. Flodpärlmusslan förekommer i rinnande vatten med klart och syrerikt vatten. Idag förekommer den på ett 40-tal platser inom Dalälvens vattensystem, varav en handfull hyser livskraftiga bestånd. Den är mycket känslig för flera olika sorters påverkan och flertalet bestånd av flodpärlmussla i Dalälvens vattensystem har idag ingen eller mycket svag föryngring, vilket bland annat beror på just dålig eller utebliven reproduktion av öring eller lax.

Dammar påverkar också ekosystem genom att förändra vattentemperaturer och begränsa nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet. När strömsträckor däms över och försvinner påverkas också syresättningen av botten och när grövre material, där fisken kan lägga sin rom, försvinner påverkas fiskens möjlighet att föröka sig.

Korttidsreglering med extremt höga och låga flöden har en särskilt negativ påverkan på fiskens möjligheter att hitta föda och föröka sig och medför en stress både på vatten- och strandlevande arter. Även växligheten på strandzonen minskar. Onaturliga flöden, och onaturliga variationer i dessa flöden, i de akvatiska naturtyperna kan leda till torrlagda sträckor nedströms en damm och ändrad årsflödesdynamik. Detta får allvarliga konsekvenser för arternas livscyklar. Snabbt sjunkande vattennivåer kan även orsaka att fisk blir strandade, vilket observerats exempelvis vid Båthusströmmen i Sörälven.



Figur 5: Torrfåra nedströms Hummelforsens kraftverk i Västerdalälven. Foto: Håkan Danielsson

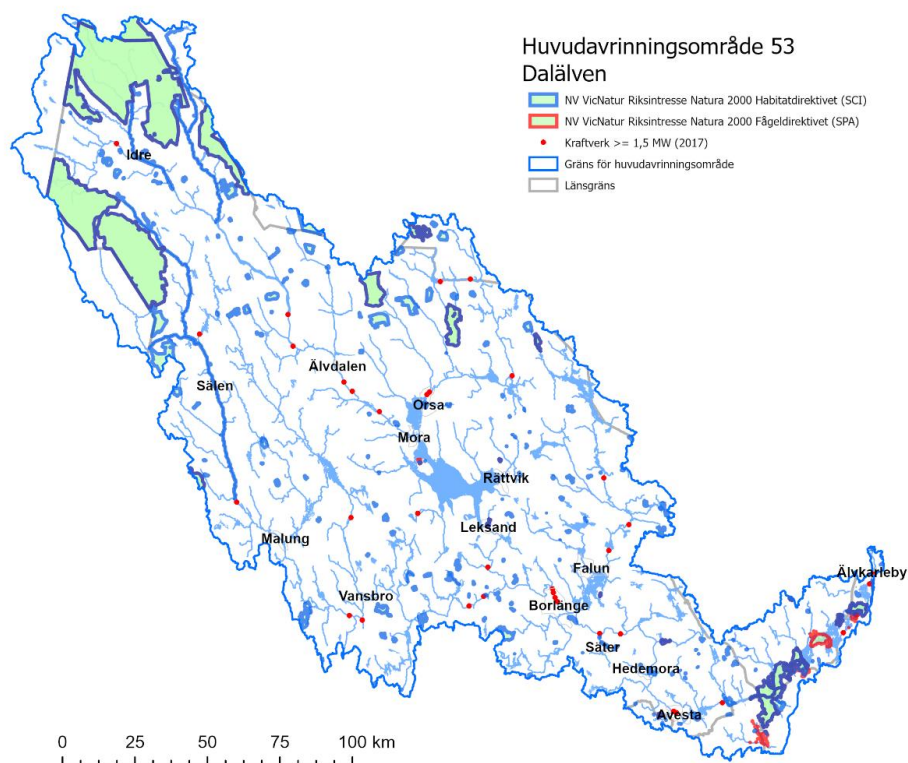
Havsvandrande arter som exempelvis lax och ål har inte längre möjligheter att vandra till och från sina lek- och yngelplatser i större delarna av vattensystemet och har således försvunnit från dessa. Idag kommer laxen, havsöringen och andra vandrande arter upp till Älvkarleby vattenkraftverk i nedre Dalälven.

Ålen, som är klassad som en akut hotad art, har historiskt förekommit i stora delar av vattensystemet, men har nu varit avskuren från uppvandring i ungefär hundra år. Utplantering av ålyngel i Dalälven har utförts i varierande grad sedan andra halvan av 1800-talet. 1950-talet upprättades och startades ett program som gick ut på att fånga ål vid älvens mynning och transportera och sprida fiskarna enligt ett cirkulerande schema till ett 50-tal platser. Minskande ålmängder/-fångster gjorde att programmet successivt bantades till att idag omfatta en handfull lokaler i älvens nedersta del.

Siljansöringen är en riksklassad öringstam och har ett stort bevarandevärde ur ett nationellt perspektiv men numera finns endast en bråkdel av beståndet kvar. Siljansöringen är i dagsläget utestängd från mer än 90 procent av sina forna lek- och uppväxtområden. Det finns uppgifter om att lekvandringen tidigare sträckte sig förbi Trängsletforsarna upp till Särna i Österdalälven. Trängsletforsarna utgjorde dock en naturlig vandrings- och spridningsbarriär för flertalet andra fiskarter. De öringar i Siljan som har sitt ursprung i Österdalälven tillhör en storvuxen, långvandrande öringstam som numera förekommer i väldigt låga numerärer i Siljan och nedersta delen av Österdalälven.

Dalälvens vattensystem har betydande vattenanknutna naturvärden, med flera utpekade Natura-2000 områden, naturreservat, riksintressen och skyddade arter.

I Österdalälven uppströms Trängselsjön finns ett tiotal Natura 2000-områden med identifierade vattenanknutna naturvärden. En sträcka i älven, från Kyrkbyn i Älvdalen uppströms till Åsens kraftverk, samt Rotälven är även identifierade som riksintresseområden för naturvård. I de sjöar och vattendrag som är minst påverkade av vattenkraft finns goda bestånd av öring och harr som utgör kärnan i det höga naturvärdet.

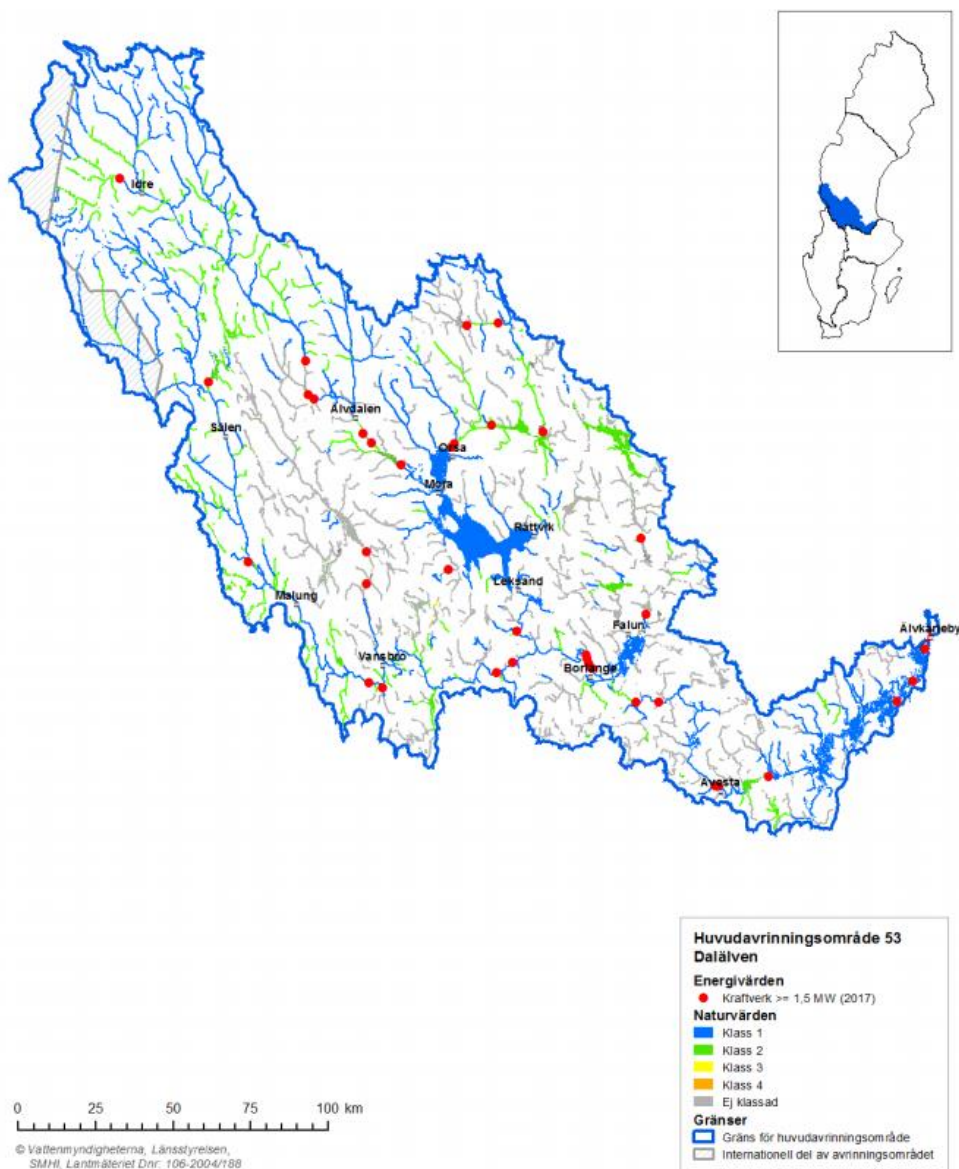


Figur 6: karta över Natura 2000-områden i Dalälvens huvudavrinningsområde

Västerdalälven, och dess tillflöden i norr Görälven och Fulan, är utpekade som särskilt värdefulla vatten på grund av sin orördhet men även för värdefulla öring- och harrstammar. I bland annat Fulans vattensystem förekommer även viktiga bestånd av den rödlistade flodpärlmusslan. Även i de södra delarna av Västerdalälven finns rika fiskbestånd. Naturliga vattenstånds- och flödesfluktuationer skapar förutsättningar även för andra regleringskänsliga arter. Västerdalälven utgjorde före vattenkraftsutbyggnaden ett betydelsefullt område som lek- och uppväxtområde för Dalälvens lax.

Inom Dalälvens avrinningsområde förekommer de särskilt känsliga Natura 2000-naturtyperna större vattendrag, svämlövskog, svämädellövskog, svämängar (kallas älvängar i Dalälven), fuktängar och högörtängar, men även naturtyperna alpina vattendrag och mindre vattendrag förekommer i mindre utsträckning⁶.

⁶ [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](http://skyddad.natur.naturvardsverket.se)



Figur 7: Naturvärdesbedömning av vattenförekomster i Dalälvens avrinningsområde⁷

Längs Dalälvens stränder finns flera nationellt och internationellt värdefulla naturområden som är beroende av **översvämningar** med tillräcklig amplitud och varaktighet för att behålla sina naturvärden. De största arealerna av sådana arter återfinns i nedre Dalälven där svämlövskog⁸, svämädellövskog⁹ och svämängar (älvängar)¹⁰ för svenska förhållanden har ovanligt stor utbredning. Här förekommer sällsynta och hotade arter som

⁷ Åtgärdsplan för Dalälven.pdf (vattenmyndigheterna.se)

⁸ <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/skog/vl-91E0-svamlovskog-apr-12.pdf>

⁹ <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/skog/vl-91F0-svamadellovskog-maj-12.pdf>

¹⁰ <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/grasmarker/vl-6450-svamang.pdf>

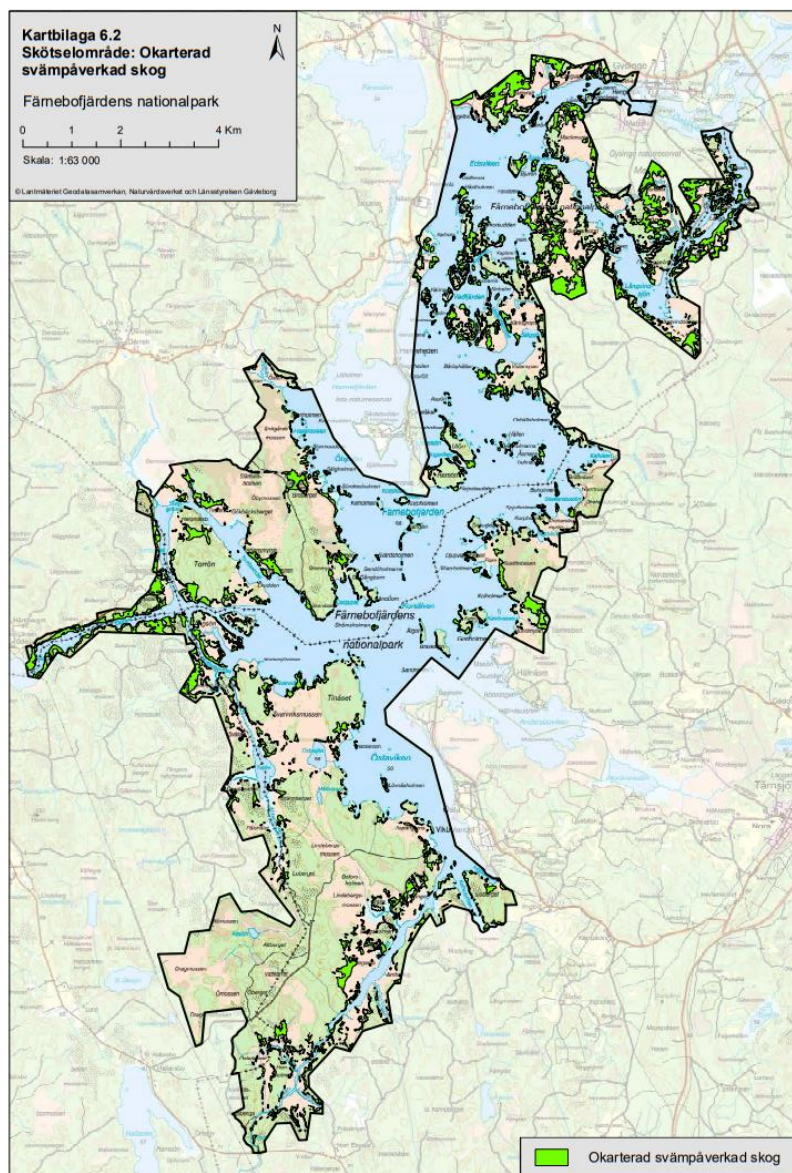
exempelvis ävjepilört, nordslamkrypa, sumpviol, svämmossa, mikroskapania, barkkvastmossa, gråblå skinnlav, strandskinnlav, och älvängslöpare. För flera av dessa utgör nedre Dalälvsområdet det största eller bland de största och viktigaste förekomstområdena i Sverige.

Återkommande översvämningar under vår och sommar är viktiga för att gynna vissa arter, samt för att tillföra sediment, organiskt material och näring. Vattenkraftens årsregleringar har förändrat Dalälvens vattenflöden så att långvariga våröversvämningar idag är mycket sällsynta. Årsregleringen från de största vattenmagasinen (Trängselsjön och Siljan) styr det övergripande flödesmönstret i hela älvens huvudfåra nedströms. Förskjutning i flödesmönstret över året, samt utjämning av flödet orsakar framförallt frånvaro av varaktiga högflöden, vilket påverkar många arter och livsmiljöer negativt. Även klimatförändringarna påverkar flödet och bedöms ge samma typ av flödesförändringar i nedre Dalälven som vattenkraftens nuvarande årsregleringar, dvs. lägre vårflöden och högre vinterflöden.



Figur 8: Översvämningsområde i nedre delarna av naturreservatet Båtfors i Dalälven Nedre. Foto: Bergslagsbild

Älvängar och svämlövskog inom Dalälvens Natura 2000-områden utgör mer än 24 procent respektive 17 procent av Sveriges totala Natura 2000-arealer av dessa naturtyper. Hälften av Dalälvens svämlövskogar ligger i Färnebofjärdens nationalpark, som också finns med på Ramsarkonventionens lista över viktiga våtmarker.



Figur 9: Karta över skötselområde okarterad svämpåverkad skog i Färnebofjärdens nationalpark. Källa: Länsstyrelsen i Gävleborg

Förekomsten av **svämädellövskog** i Dalälven är inte så stor arealmässigt, men utgör 46 procent av Sveriges totala areal av naturtypen. Naturtypen svämädellövskog förekommer främst i Bredforsen och Båtfors, men även i Färnebofjärden och Kungsgårdsholmarna. Dalälvens svämlövskogar och svämängar och inte minst svämädellövskogar har ett högt bevarandevärde ur både ett nationellt och internationellt perspektiv.

Dalälvens **fuktängar och högörtängar** utgör en relativt liten areal och är 1 procent eller mindre av Sveriges totala areal av dessa naturtyper. Inom naturtypen fuktängar finns dock ett av de mest hotade och värdefulla växtsamhällena längs älven, det s.k. kortskotts- eller ävjebroddssamhället. På till exempel sträckan Bysjön-Tyttbo finns några av Dalälvens mera välutvecklade partier med sådan kortskottsvegetation, vilken innehåller flera sällsynta arter av småväxta och konkurrenssvaga växter som lever på tidvis

översvämmade strandpartier som torkar upp under sommaren. För att finnas kvar kräver dessa växtsamhällen både översvämning, då konkurrerande arter dränks, och efterföljande sommarlågvattnen då botten blottläggs¹¹.

3.3 Historisk tillbakablick och kulturmiljö

Dalälven har genom tiderna haft stor betydelse som en viktig kommunikationsled och livsnerv i landskapet. Älvens avrinningsområde utgörs av ett varierande och rikt landskap. Anknytningen till vatten och fiske syns redan i de äldsta spåren efter människorna som började kolonisera området när inlandsisen drog sig tillbaka. Man bosatte sig vid bra lägen utmed sjöar och vattendrag, ofta samma platser vi föredrar idag. Av de ca 1 300 förhistoriska boplatser som är kända inom området, påträffas ca 57 procent inom 25 meters avstånd från befintliga sjöar och större vattendrag samt ca 82 procent inom 100 meters avstånd.

Fisket har haft stor betydelse, vilket bland annat syns i fyndmaterial på förhistoriska boplatser samt i medeltida dokument. Exempelvis omnämns uråldrig hävd i fisketvister redan på 1100-talet i Älvkarleby och 1400-talet i Ryssa vid Siljan. Hur fiskerätten reglerades i Amungen omnämns i ett dokument från 1320. Det finns skriftliga belägg rörande fiske i Fulufjället år 1273 samt i ett kungabrev från år 1355 då även Horrmunden omnämns¹².

Utnyttjande av vattenkraft i Dalälven och biflöden förekom tidigt i vår historia. Till en början brukades vattenkraften småskaligt, under medeltiden i form av kvarnar, sågar och för järnframställning. I historisk tid fick den ökad betydelse och blev alltmer storskalig och industriell. Kopplingen mellan vattenkraft, skog och gruvnäring/metall-industri fortsätter från medeltid in i modern tid. Bredvid den storskaliga vattenkraften fortlevde den småskaliga in på 1900-talet i olika former. Större sågverk började etableras från mitten av 1800-talet och deras behov av virke ledde till en expansiv flottning. Med flottningen ökade behovet av vattenreglering, vilket skulle få betydelse för de kommande vattenkraftverken.

Flottning för exempelvis gruvverksamhet, sågar, hyttor och bruk samt husbehov har troligen förekommit i mindre skala sedan medeltid, kanske tidigare. Mer organiserad flottning inleddes på 1600-talet på Västerdalälven för Falu gruvas behov. Flottningen ökade kraftigt under 1800-talet och blev mer industriell, delvis på bekostnad av andra vattenkraftdrivna verksamheter. Flottning skedde fram till 1970 och det finns flera intressanta sentida spår och miljöer efter flottning i länet. Exempelvis i anslutning till de

¹¹ [Växter vid Färnebofjärden](#). Länsstyrelsen i Gävleborgs län. Rapport 2015:13

¹² Lundqvist, R. 2002. Fulufjället nationalpark i Dalafjällen. Naturvårdsverket. Stockholm

kraftverksdammar som uppfördes runt mitten av 1900-talet. Ett stort antal dammar har haft en viktig funktion vid flottningen.

Kvarnar är kända inom området sedan 1300-talet och sågar från 1500-talet men kan ha förekommit tidigare. Hyttverksamhet med vattenkraft har skriftliga belägg från 1300-talet men kan återigen ha förekommit tidigare än så. En stor expansion skedde under 1600-talet gällande hyttverksamhet och bruk. I 1663–1664 års inventering av fäbodrar och nybyggen, hyttor, hamrar, sågar, kvarnar, fiskerier m.m. nämns hundratal, om inte tusentals kvarnar i Dalarna¹³. Här nämns även, som titeln antyder, sågar och annan verksamhet kopplad till vattenkraft. Antalet kvarnar ökade fram till ungefär mitten av 1800-talet då flottningen, tillsammans med en övergång till större kvarnar, tullkvarnar, ledde till att många mindre skvaltkvarnar, sågar och andra verksamheter beroende av vattenkraft lades ner under andra hälften av 1800-talet. Skogsbrukets ökade betydelse ledde också till att antalet sågar ökade kraftigt fram till slutet av 1800-talet.

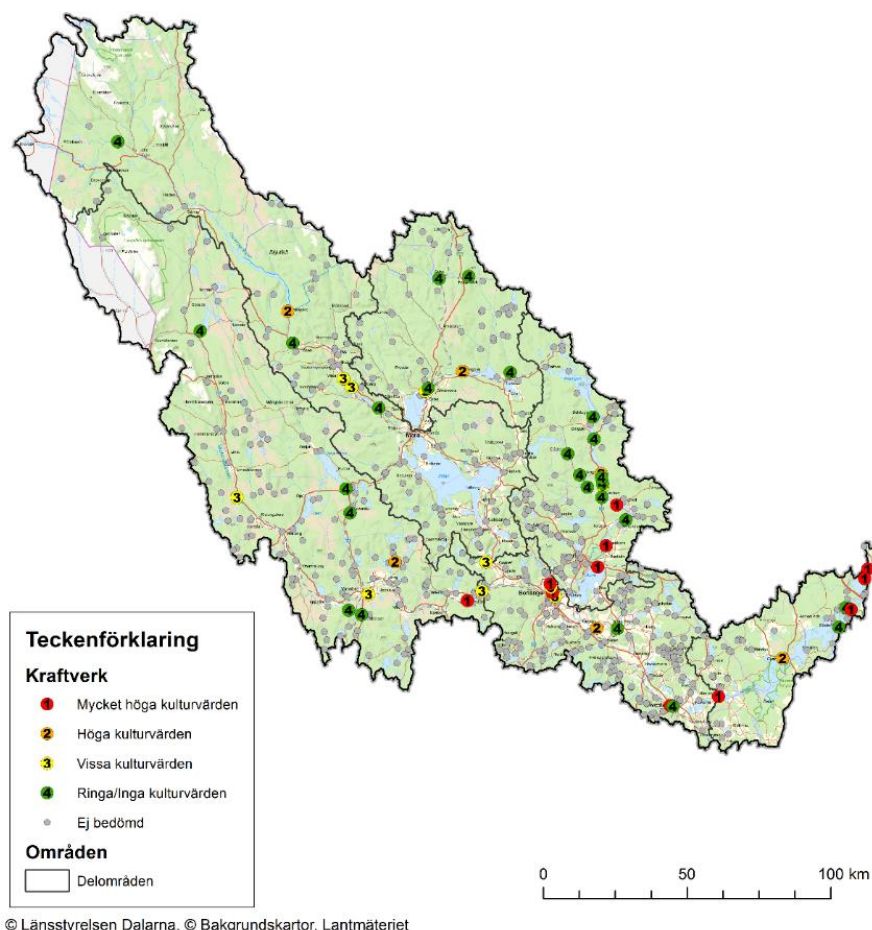
Vattenkraften utgjorde grunden för Sveriges industrialisering och därmed även dess välfärd, där Dalälven haft stor betydelse. Från 1880-talet och framåt har kraftverk för elproduktion anlagts vid Dalälven. De första elektriska vattenkraftverken byggdes ofta vid bruken och i samma stil som övriga byggnader i omgivande miljö. Kort därefter började man lägga mer tyngd på formgivningen av kraftverken där arkitektur och utformning fick större betydelse. Med funktionalismens framväxt på 1920-talet började man betona funktion före form, något som förstärktes under efterkrigstidens expansiva period.

De sista årtiondena på 1800-talet utvecklades tekniken att både via turbiner och generatorer utvinna elektricitet och att via högspänningsnät förflytta elen längre sträckor. Elektrifieringen blev en drivkraft för utbyggnad av hundratal vattenkraftverk i Dalälvens biflöden, med små lokala distributionsnät. Anläggningarna drevs ofta i föreningsform eller som aktiebolag med både företag och enskilda andelsägare. Under hela 1900-talet har kraftverk och nät succesivt slagits samman till dagens förhållandevis få större kraftverks- och nätföretag. Många små kraftverk har idag lagts ner eller sålts till enskilda personer/ småföretag. Idag finns det ett 50-tal kraftverksägare i Dalälvens vattensystem.

En kulturhistorisk beskrivning av Dalälvens vattenkraftssystem togs fram inom HÅVAD-projektet. I samband med detta genomfördes en byråmässig genomgång och kulturhistorisk bedömning av 53 vattenkraftverk. Där kan

¹³ Bror Lindén. 1663-64 års inventering av fäbodrar och nybyggen, hyttor, hamrar, sågar, kvarnar, fiskerier m.m. inom Kopparberg län. Enligt i 1663 års Jordebok intagna originalförteckningar. Skrifter utgivna genom Ortnamnsarkivet i Uppsala Ser. C: nr 1. A.-B. Lund, 1974.

man läsa både övergripande och mer detaljerat om berörda kraftverk . Flera av dessa ligger vid eller i nära anslutning till vatten med andra kulturhistoriskt värdefulla lämningar vilka ibland både påverkar vattnets kvalitet och möjligheten att genomföra restaureringsåtgärder¹⁴. I samma projekt har det även gjorts en mer detaljerad kulturhistorisk beskrivning över Siljans lokala tillflöden.¹⁵

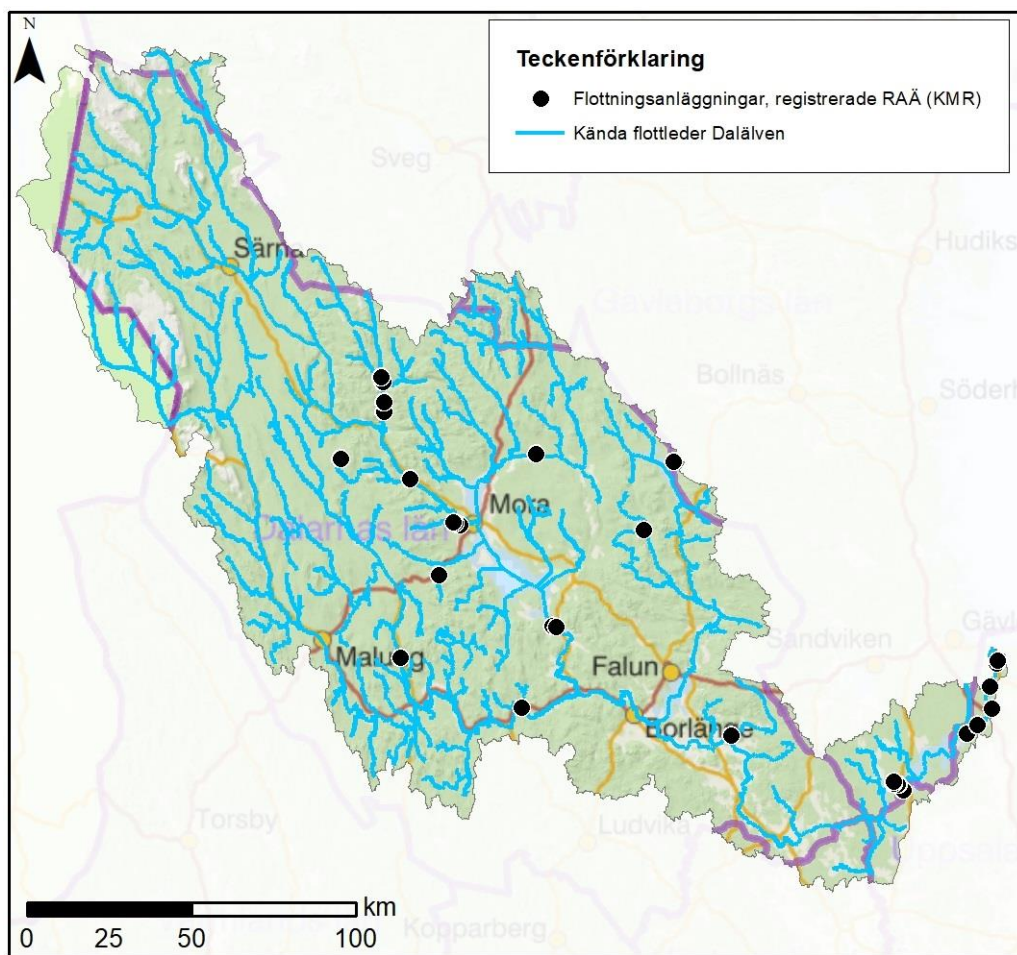


Figur 10: Översiktlig karta över de kraftverk som blev kulturhistoriskt beskrivna i HÅVAD-projektet.

Cirka 400 mil vattendrag inom Dalälvens HARO har varit föremål för allmän flottled. Trots detta fanns det, fram till början av 2021 enbart 48 flottningsanläggningar, flottningslämningar inom Dalälvens avrinningsområde registrerade i Riksantikvarieämbetets (RAÄ) lämningsregister.

¹⁴ Benedict. Alexander, Rapport 2017:01, Dalälvens vattenkraftssystem – Kulturhistorisk beskrivning av vattenkraftverk, Länsstyrelsen Dalarnas län

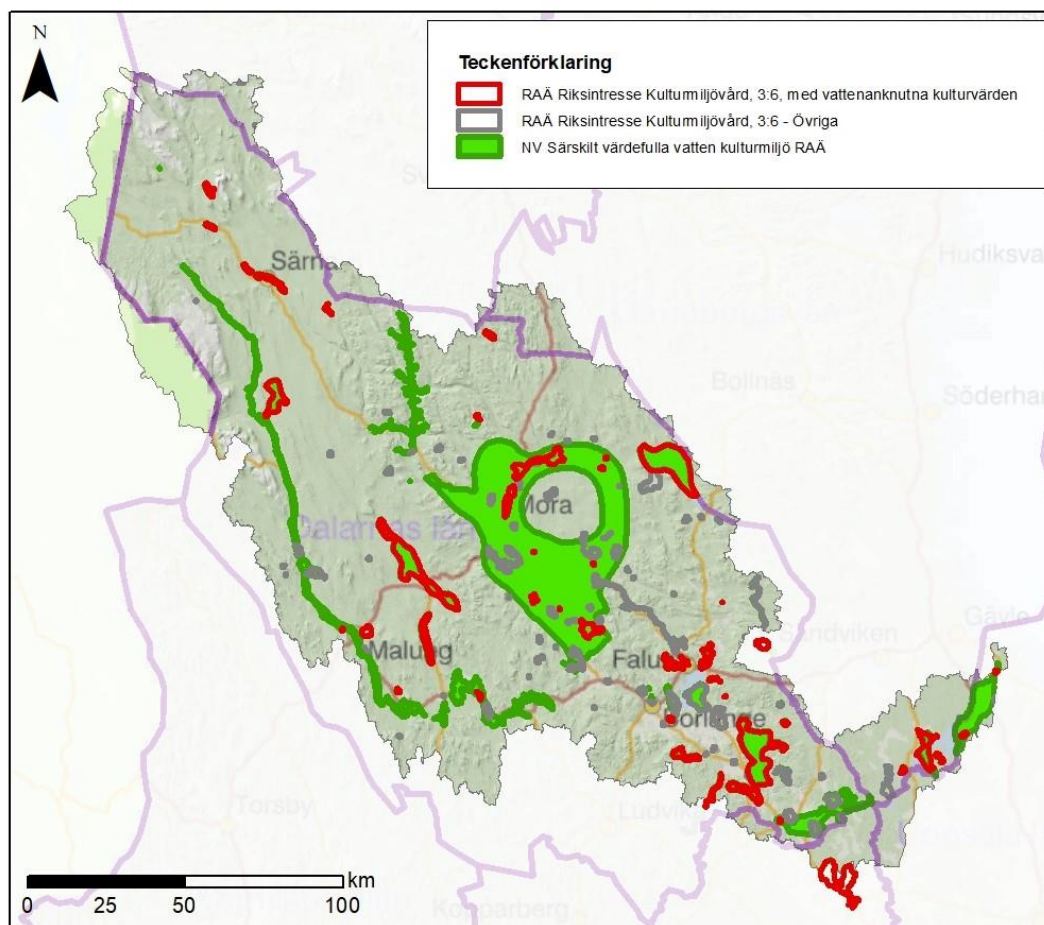
¹⁵ Hagström, M, Alexander, B, Räf, E. 2018. Siljans lokala tillflöden. Beskrivning av natur- och kulturvärden samt åtgärdsförslag vid dammar och kraftverk. 2018-06. Länsstyrelsen Dalarna. Lundqvist, R. 2002. Fulufjället nationalpark i Dalafjällen. Naturvårdsverket. Stockholm.



Figur 11: Karta över kända flottleder inom Dalälvens HARO samt fram till 2021 kända och registrerade flottningsanläggningar i RAÄs lämningsregister i Kulturmiljöregistret.

Inom avrinningsområdet finns 51 områden bedömda som nationellt särskilt värdefulla vatten för kulturmiljö. Utpekandet har gjorts i samband med miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag.

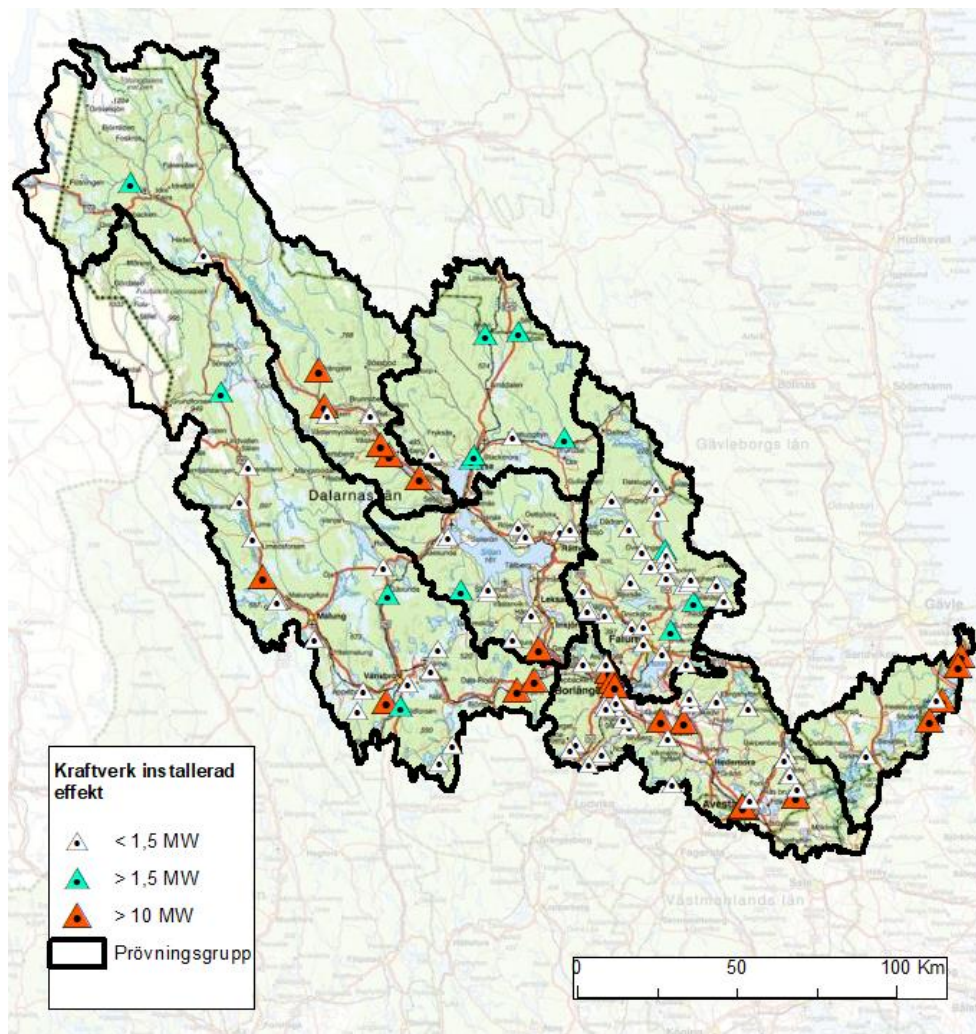
Inom avrinningsområdet finns också omkring 130 riksintressen för kulturmiljövård, varav en dryg tredjedel kan anses ha utpekade vattenanknutna kulturmiljövärden. Flera av dessa överlappar områden utpekade som särskilt värdefulla vatten för kulturmiljö.



© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet
 Figur 12: Karta över områden som är av riksintresse för kulturmiljö och områden bedömda som nationellt särskilt värdefulla vatten för kulturmiljö.

3.4 Dagens vattenkraftssystem

Kartan nedan ger en översiktlig bild över vattenkraftverken i Dalälvens avrinningsområde med avgränsningar enligt de sju olika prövningsgrupperna för NAP. I huvudflödet finns totalt 49 större kraftverk och i älvens biflöden totalt 74 små och medelstora kraftverk. Huvuddelen av fallhöjden från och med Trängslet till Älvkarleby är utbyggd (372 av totalt 423 meter).



Figur 13: Vattenkraftverk inom Dalälvens huvudavrinningsområde

3.4.1 Elproduktion

Sverige är indelat i fyra olika elområden och Dalälvens produktion tillhör prisområde SE3 (elområde Stockholm) där det råder produktionsunderskott. De större kraftverken i huvudflödet svarar för huvuddelen av Dalälvens elproduktion på närmare 5 TWh/år. Elproduktionen varierar dock påtagligt mellan år beroende på nederbörd och vattentillrinning. Kraftverken i Österdalälven, Mellersta Dalälven och Nedre Dalälven svarar för över 80 procent av denna produktion. Dalälven bidrar med ca åtta procent av Sveriges totala vattenkrafts-produktion som är ca 65 TWh/år.

Huvuddelen av Dalälvens fallhöjd från Trängslet till Älvkarleby är utbyggd (372 av totalt 423 meter). Vattenflödet ökar succesivt neröver älven och därmed även elproduktionen i förhållande till respektive kraftverks fallhöjd.

Dalälvens samlade elproduktion, installerad effekt och antal kraftverk - uppdelat på huvudflöde och biflöden i älvens sju prövningsgrupper framgår av nedanstående tabell.

	Elproduktion GWh/år		Installerad effekt MW		Antal kraftverk	
	Huvudflöde	Biflöde	Huvudflöde	Biflöde	Huvudflöde	Biflöde
Dalälven nedre	1131	0	230	0	6	0
Dalälven mellan	1850	15	365	6	10	26
Västerdalälven	450	84	87	20	6	15
Siljan m biflöden	119	13	24	5	1	13
Oreälven	95	3	29	1	6	1
Österdalälven	1055	33	386	6	5	5
Svärdsjö- Lillälven	65	9	14	3	15	14
Totalt	4765	157	1135	41	49	74

Figur 14: Elproduktion och installerad effekt i Dalälvens kraftverk

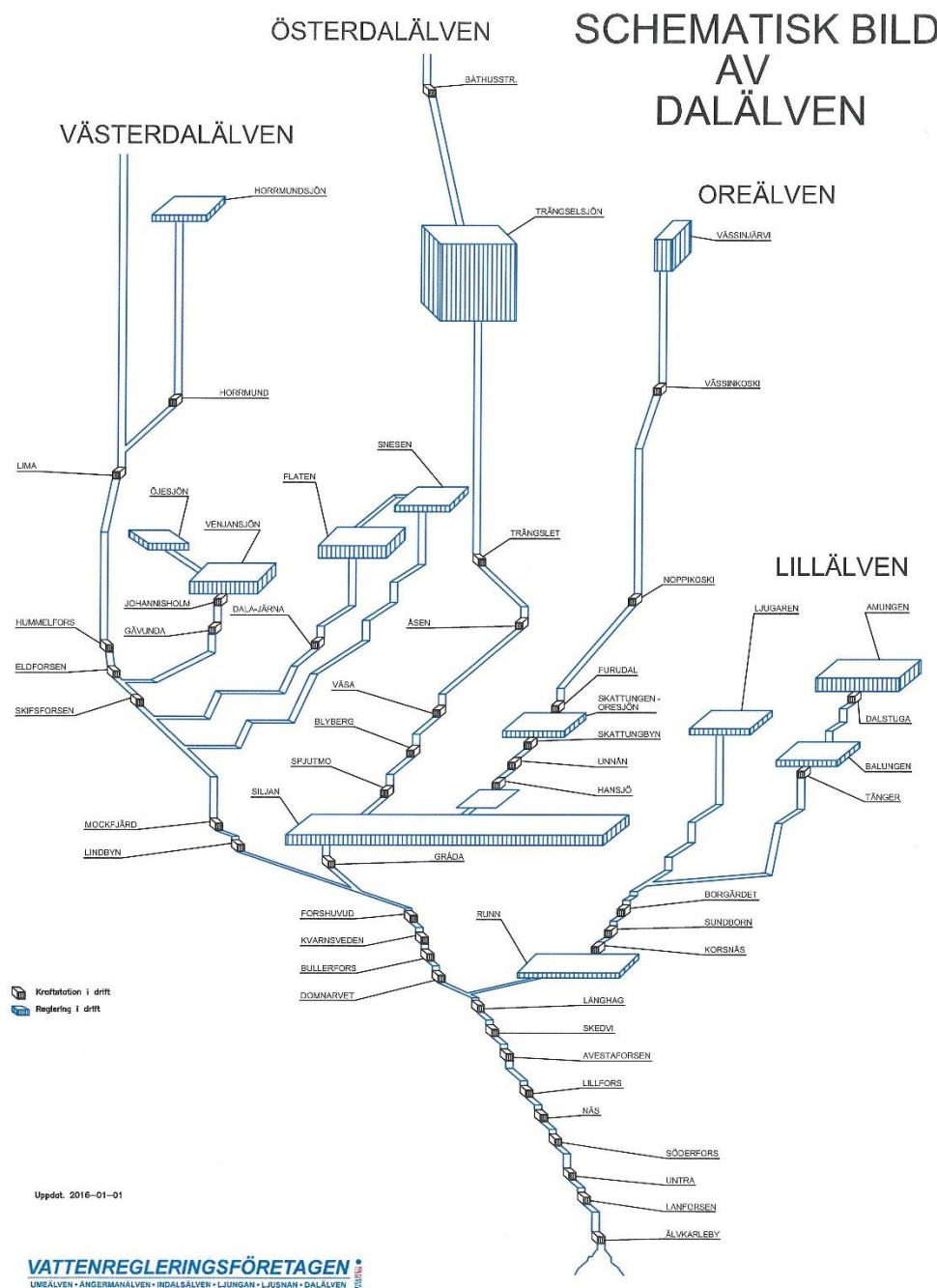
3.4.2 Reglerkraftsnytta

Vattenkraften svarar för 40–50 procent av Sveriges totala elproduktion och har en central funktion som reglerkraft. Genom att anpassa vattenflödet genom turbinerna kan vattenkraften snabbt öka eller minska elproduktionen i förhållande till samhällets varierande elbehov. Vattenkraften balanserar även elproduktionen från energislag med svårstyrd produktionsförmåga. När vindkraften byggs ut kommer vattenkraftens reglerbidrag bli allt viktigare för att få ett stabilt elsystem.

Vattenregleringar syftar dels till att minska spillet förbi turbinerna genoatt spara vatten i magasin från tidsperioder med mycket nederbörd till torrperioder, dels till att omfördela elproduktionen från tidsperioder med liten efterfrågan till tidpunkter med hög efterfrågan. I praktiken innebär det både årsregleringar för att spara vatten från vårfloden till nästa vinter och korttidsregleringar med snabba, ibland momentana, flödesförändringar.

Alla vattenkraftverk har en intagsdamm för att upprätthålla fallhöjden genom kraftverken. De flesta kraftverksmagasin har dock en begränsad regleringsvolym och många kraftverk i Dalälven har små möjligheter till egen vattenreglering och producerar på den vattenföring som kommer, vilken antingen är reglerad uppströms eller oreglerad. Ett 15-tal större regleringsmagasin svarar för huvuddelen av Dalälvens årsreglering och balansering av vattenflöden under året. Dessa magasin möjliggör års- och korttidsreglering för de nedströms liggande kraftverken - ända ner till Älvkarleby. Se figur nedan där "lådorna" visualiserar magasinens regleringsvolym. Därutöver finns ett hundratal mindre magasin i biflödena -

som främst används för årsreglering. Många av dessa är tidigare flottningsmagasin utan "eget" kraftverk.



Figur 15: Dalälvens vattenregleringssystem med större regleringsmagasin och kraftverk.

Regleringsvolymen i Dalälvens huvudflöde¹⁶ är 2 125 miljoner m³ och regleringsvolymen i biflödena utgör totalt 568 miljoner m³. Den största regleringsvolymen finns i Österdalälven med 1 538 miljoner m³. Trängselsjön är Dalälvens enskilt viktigaste regleringsmagasin och kraftverk. Regleringsvolymen är 880 miljoner m³, fallhöjden 142 meter och den årliga elproduktionen 650 GWh. De fyra kraftverken nedströms Trängslet i Österdalälven följer Trängslets årsreglering och har också ett högt reglervärde. Siljan med en regleringsvolym på 660 miljoner m³ är hjärtat i Dalälvens vattenkraftssystem och ökar reglerkraftsvärdet för alla 14 nedströms liggande större kraftverk ner till Älvkarleby.

I Gråda kraftverk anpassas hela tiden tappningen från Siljan till Västerdalälvens ”oreglerade” vattenflöde för att optimera vattenflödet till alla nedströms liggande större kraftverk med en utbyggnadsvattenföring, dvs det största vattenflödet som kan passera genom turbinerna (maximal slukförmåga) på 400-500 m³/s. Siljans reglering stöds i sin tur av regleringen vid Trängslet och i viss mån de mindre magasinerna i Oreälven.

Trängslet har en kraftfull korttidsreglering, men flödesvariationen återregleras i den nedströms liggande Åsendammen för att dämpa variationen och ge en minimivattenföring på 21 m³/s, vilket är nära naturlig nivå. Minimiflödet från Siljan är 25 m³/s. Lågvattenflödena nedströms Västerdalälven ligger på naturlig nivå (ca 65 m³/s). Flödet ut från Siljan korttidsregleras i Gråda för att öka reglernytan i de nedströms liggande kraftverken. Kraftverken i Långhag, Avesta, Söderfors, Untra och i viss mån Lanforsen bidrar ytterligare till älvens korttidsreglering.

3.4.3 Dalälvens årliga vattenreglering

Genom årsreglering sparas vatten från vårens snösmältning till nästkommande vinter för att matcha efterfrågan på el. Även riklig nederbörd vid andra tillfällen på året magasineras i samma syfte. Årsregleringen innebär också att spill av vatten förbi kraftstationerna kan minskas om det kommer mycket vatten på kort tid, vilket sammantaget leder till en ökad elproduktion.

Årsregleringen i Dalälven har sammantaget lett till att elproduktionen i genomsnitt ökat med 350 GWh per år under 2004–2014¹⁷. Genom årsregleringen har dessutom i genomsnitt 770 GWh flyttas från sommarperiod

¹⁶ Rapport 2017:03 Dalälvens vattenkraftssystem, Energiproduktion och reglerkraftnytta samt påverkan på vattenflöden och vattennivåer, Länsstyrelsen i Dalarnas län

¹⁷ Rapport 2017:03 Dalälvens vattenkraftssystem, Energiproduktion och reglerkraftnytta samt påverkan på vattenflöden och vattennivåer, Länsstyrelsen i Dalarnas län

(april-oktober och då framför allt vårfloden) till vinterperiod (nov-mars). Detta motsvarar 35 procent av produktionen under vinterperioden.

Dalälvens reglering utgår från de två största magasinen, Trängselsjön och Siljan. Bägge magasinen är normalt urtappade till sin lägsta nivå när vårfloden startar. Under våren minskas tappningen från Trängselsjön i takt med att den lokala tillrinningen till Österdalälven ökar. Oftast tappas endast så mycket vatten från Trängselsjön att minimitappningen från Åsens kraftverk på 21 m³/s kan upprätthållas.



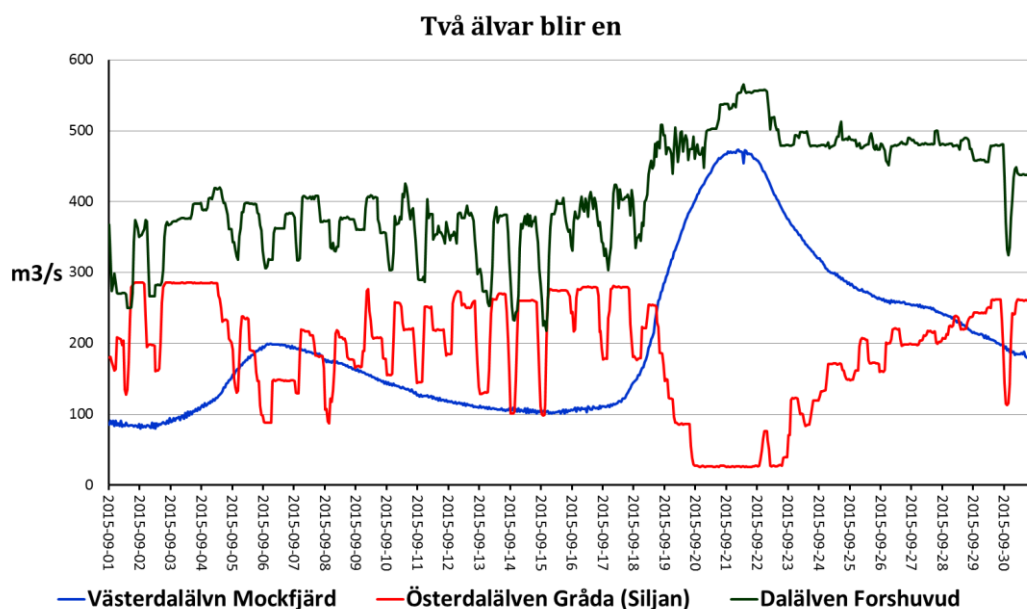
Figur 16: Trängsletdammen vid lågvatten. Foto: Linn Andersson

Vattendomarna för Trängslet och Siljan reglerar hur tappningarna från Trängselsjön och Gråda ska hanteras för att säkerställa att nivån i Siljan stiger till fastställd sommarnivå. Det finns inget fastställt datum för när nivån som senast ska överstiga lägsta tillåtna nivå under sommaren. Kortfattat innebär vattenhushållningsreglera att det från 1 maj ska tappas mer vatten i Trängslet än vad som tappas från Siljan till dess att Siljan nått sommarsänkningsgränsen på +161,00 m. Normalt börjar Siljans vattennivå stiga från mitten av april och nivån överstiger ofta sommarsänkningsgränsen redan 1 maj. Annars tar det sällan mer än någon vecka innan denna nivå nås. För att Siljan inte ska upplevas som ”låg” under sommaren bör nivån ligga ca 0,5 m högre än den lägsta tillåtna. Medelnivån under juni – augusti, har 2004–2014 varit +161,50 - 161,60 m.

Magasinsvolymen i Trängselsjön rymmer en normal vårflod utan att tappningen behöver ökas. Under vårfloden kommer det mesta av vattnet i Österdalälvens nedre del från det oreglerade biflödet Rotälven. När vårfloden

kulminerar är vattenföringen i Österdalälven normalt högre än kraftverkens utbyggnadsvattenföring.

För planeringen av Siljans tappningar är flödet från Oreälven en viktig faktor. Magasinen i Oreälven är små i förhållande till det totala flödet i tillrinningsområdet. Biflödena Emån och Unnan är i stort sett oreglerade och tillför mycket vatten under vårfloden. Magasinet Vässinjärvi längst upp i Oreälven har hög regleringsgrad och kan ta emot hela vårfloden. Vilket har stor betydelse för produktionen i kraftverken Vässinkoski och Noppikoski. Trots att Vässinjärvis tillrinningsområde är litet ger magasinet en märkbar påverkan på Siljan. Volymen som magasineras under vårfloden motsvarar en nivåskillnad i Siljan med 10-20 cm beroende på vårflodens storlek. De flesta år skulle större delen av denna volym släppas genom dammarnas spillvattenutskov, men kan nu sparas och ge produktion i samtliga kraftverk nedströms magasinet när den används.



Figur 17: Exempel på hur tappningen vid Gråda kraftverk anpassas i förhållande till vattenflödet i Västerdalälven under september månad 2015.

För att hushålla med vattnet och optimera produktionen i kraftverken nedströms Siljan till havet under våren behövs bra prognoser av Västerdalälvens vattenflöde. Västerdalälvens huvudfåra har inga magasin och de magasin som finns i biflödena är förhållandevis små. Med en god kontroll av hur mycket vatten som kommer från Västerdalälven kan tappningen från Siljan och även Trängselsjön anpassas till kapaciteten på kraftverken i Borlänge och vidare nedströms i älven. Under en normal vårflod fylls Siljan innan vårfloden från Västerdalälven är helt över och då

går det inte att undvika att flödet i Dalälven överstiger 500 m³/s, vilket är den maximala slukförmågan i de flesta av kraftverken nedströms.

Prognoser förutspår dock att Dalälvens vattenflöde kommer att påverkas av klimatförändringar som förväntas ge lägre vårflöden och högre vinterflöden.

Bra planering och koordinering är nödvändigt för att ”dämpa ut” det högsta flödet och för att både optimera elproduktionen över tid samt för att minska risken för problem utmed älven orsakade av höga vattennivåer¹⁸.



Figur 18: Avestaforsen. Foto: Stöt Ulrika Andersson

¹⁸ Rapport 2017:03 Dalälvens vattenkraftssystem, Energiproduktion och reglerkraftnytta samt påverkan på vattenflöden och vattennivåer, Länsstyrelsen i Dalarnas län

4 Behov av miljöanpassningar på HARO-nivå

4.1 Hur bestäms målbilden för miljöhänsyn?

De konkreta mål som sätts inom varje prövningsgrupp styrs främst av fastställda **miljökvalitetsnormer** (MKN). Ansvaret för vattenförvaltningsarbetet och normsättningen ligger hos de fem vattenmyndigheterna, var och en med ansvar för ett geografiskt område – vattendistrikt – som omfattar Sveriges alla vatten. Dalälvens avrinningsområde tillhör Bottenhavets vattendistrikt.

Inom arbetet med vattenförvaltningen, identifieras vattnens nuvarande miljötillstånd (status) och vilka mål (normer) som vattnen ska uppnå. För bedömning av vattenstatus har Havs- och vattenmyndigheten tagit fram föreskrifter med syfte att fastställa kvalitetsmål (miljökvalitetsnormer) eller bedöma om dessa uppnåtts¹⁹.

Föreskrifterna omfattar både biologiska, fysikalisk-kemiska och hydro-morfologiska kvalitetsfaktorer. Den övergripande bedömningen, ekologisk status, bygger på ett flertal underliggande faktorer. Resultatet av bedömningarna av vattnets status delas in i fem olika klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Miljökvalitetsnormen anger målet och är i normalfallet att god ekologisk status ska uppnås inom en viss tid. I vatten som bedöms ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status är miljötillståndet i vattnet så pass försämrat att det krävs åtgärder för att förbättra tillståndet.

Vatten som ligger inom skyddade områden (Natura 2000²⁰) med speciellt utpekade arter och/eller miljöer, kan innebära miljökvalitetsnormer med högre krav om så behövs för att säkerställa värdenas fortlevnad och uppnå s.k. gynnsam bevarandestatus.

Bevarandet av viktiga samhällsviktiga funktioner, verksamheter och intressen kan utgöra skäl för att i undantagsfall tilldela vissa vatten miljökvalitetsnormer som innebär lättnader i kraven på miljöförbättrande åtgärder, i form av ”mindre stränga krav” eller avseende vilken nivå som ska uppnås, såsom beskrivs nedan.

’Mindre stränga krav’ innebär undantag från kravet att uppnå normen god/hög ekologisk status och preciseras genom att ange vilka

¹⁹ HVFMS 2019:25

²⁰ [Vad är Natura 2000 - Naturvårdsverket \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)

kvalitetsfaktorer²¹ som omfattas av kravlättningar och vilken nivå dessa ska uppfylla.

Vatten som är utpekade som Kraftigt modifierade vatten (KMV) behöver inte nå god ekologisk status utan ska istället nå God ekologisk potential. KMV är en kategori vatten som ska uppnå en MKN som kallas ekologisk potential. Klassningen KMV kan tilldelas vatten som är kraftigt morfologiskt förändrade där åtgärder för att uppnå god ekologisk status inte skulle kunna uppnås utan betydande negativ påverkan på verksamheten eller intresset. Vattenkraft, jordbruk och kulturmiljöer är exempel på verksamheter och intressen som gör att vatten kan bli föremål för att klassas som KMV.

'God ekologisk potential' (GEP) definieras av vilka miljöförbättrande anpassningar och åtgärder som går att genomföra med bibehållen verksamhet eller bibehållet samhällsintresse. Skulle en eller flera av åtgärderna som definierar GEP vid en kostnad-nyttoanalys bedömas vara för kostsam, kan även kraftigt modifierade vatten få 'mindre stränga krav', dvs de kan få en norm som är lägre än GEP.

Av de 1 699 vattenförekomster (sjöar och vattendrag) som finns i Dalälvens avrinningsområde bedöms ca 70 procent av vattendragen och ca 60 procent av sjöarna uppvisa sämre än god ekologisk status²². Ungefär en fjärdedel (24 procent) av vattenförekomsterna är utsatta för påverkan på hydrologi och/eller från vandringshinder, orsakade av vattenkraft.

För de flesta vattenförekomster är den nuvarande miljö kvalitetsnormen god ekologisk status, och för merparten av vattenförekomsterna med sämre än god ekologisk status gäller tidsundantag till 2027. I nuläget (maj 2021) finns sedan tidigare beslutat; 6 sjöar och 13 vattendragssträckor (vattenförekomster) som är KMV i Dalälvens vattensystem.

4.2 Målbilder för prioriterade naturvärden och ekologiska funktioner på HARO-nivå

De naturvärden och ekologiska funktioner som bedöms vara särskilt relevanta att beakta på HARO-nivå, och där åtgärder för att förbättra naturmiljön i en viss provningsgrupp kräver åtgärder i en annan provningsgrupp, beskrivs översiktligt i tabellen nedan.

Tabellen beskriver endast mål för att möta behov för olika naturvärden. Såsom nämnts tidigare i denna rapport kommer vidare analyser behöva göras under samverkansprocessen där olika behov ska vägas mot varandra,

²¹ Undergrupp av parametrar som ligger till grund för klassningen av 'ekologisk status'. 4 kap. 9 § HVMFS 2019:25

²² Preliminära siffror då status inte är beslutad ännu (maj 2021)

d.v.s. miljönyttan ska vägas mot elkraftsproduktion och reglerkraftsnytta innan förslag till åtgärder kan presenteras.

Övergripande mål	Effektmål	Behandlas i Prövningsgrupp
Gynna översvämningsberoende naturtyper och arter i nedre och mellersta Dalälven	Säkerställa återkommande långvariga högvattenperioder under våren	Dalälven Nedre (53_1) Dalälven mellan (53_2) Siljan med biflöden (53_9) Österdalälven (53_4)
Gynna lågflödesberoende arter (kortskottvegetation) i nedre och mellersta Dalälven	Säkerställa periodvis blottlagda stränder	Österdalälven (53_4) Dalälven mellan (53_2) Ev. Österdalälven (53_4) och Siljan med biflöden (53_9)
Skapa förutsättningar för långsiktigt livskraftiga och naturligt reproducerande bestånd av havsvandrande fiskarter	- Möjliggöra naturlig upp- och nervandring till Näs - Utredning behövs om behov och effektmål i Västerdalälven - Minska korttidsregleringens negativa effekter	Dalälven nedre (53_1) Dalälven mellan (53_2) Ev. Västerdalälven (53_3)
Skapa förutsättningar för ett långsiktigt livskraftigt och naturligt reproducerande bestånd av Siljansöring	Möjliggöra naturlig upp- och nedvandring mellan Siljan och Österdalälven och dess tillflöden	Österdalälven (53_4) Siljan med biflöden (53_9)

Det bör förtydligas att denna rapport fokuserar på att beskriva frågor som behöver behandlas på HARO-nivå och där samordning kommer krävas mellan olika prövningsgrupper. Det finns många mycket värdefulla naturvärden i Dalälvens avrinningsområde som inte behandlas i denna rapport, då åtgärder för att främja dessa främst kommer behövas på lokal nivå snarare än på HARO-nivå. Dessa naturvärden kommer att beskrivas i underlagen i respektive prövningsgrupp.

4.2.1 Översvämningsberoende områden och arter

Dalälvens många trånga sektioner dämmer vid höga flöden upp älven som då översvämmar uppströms liggande flacka strandområden. Detta är anledningen till att det finns så många översvämningsberoende naturområden och arter längs Dalälven. Vattenkraftens regleringar förändrar

flödesdynamiken under året och ger högre vinterflöden, lägre vårfloder och snabba korttidsförändringar. Onaturliga flödesmönster har negativ påverkan på ett flertal områden, t.ex. svämlövskogarna i Färnebofjärden i nedre Dalälven.

En naturligare flödesdynamik eller mer ekologiskt anpassade flöden är viktigt för att behålla artmångfald, ursprungliga livsmiljöer och ekosystemtjänster i naturen. Ett mer naturligt vattenflöde anges därför ofta som mål i exempelvis bevarandeplaner för Natura 2000-områden och skötselplaner för naturreservat.

Många, och framförallt de stora arealerna, av dessa miljöer ligger i anslutning till Dalälvens huvudsträckning. För att gynna översvämningsberoende arter behövs flödesfrämjande åtgärder i form av ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Dalälvens huvudfåra. Många värdefulla miljöer kan således dra nytta av samma åtgärd; regleringsanpassningar vid framförallt Trängslet och Gråda.

Flödet är avgörande för hur stora arealer som översvämmas. De analyser^{23,24} som genomförts ger preliminära indikationer på vilka flöden som behövs för att möta behoven hos olika översvämningsberoende naturtyper. Svämängar nära älvens normalvattenyta översvämmas förstas vid lägre flöden än svämlövskogar som finns på högre höjd. Tydligt är att längden och frekvensen på översvämningarna är avgörande för naturtypernas överlevnad. Ytterligare utredningar behövs dock för att fastställa optimala flöden och tidsperioder för ekologiskt anpassad flödesdynamik. Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik för hela älven från Trängslet och Siljan och ända ner till havet med bland annat Färnebofjärden och Hovran får stor påverkan på elproduktion och reglerkraft. Dessutom kan dammsäkerhet, myggtutveckling och översvämningsrisker påverkas. Åtgärder för ekologiskt anpassad flödesdynamik har också juridiska frågeställningar som behöver utredas vidare, t.ex. gällande ansvarsfördelningen vid risk för översvämningar.

Inom HÅVAD-projektet föreslogs ett målscenario med flödet 800 m³/s i 25 dagar i Näs, men det konstaterades att det endast uppnås under ”våtår” och då genom anpassad tappning från Siljan och Trängselsjön. Om enbart Siljans tappning anpassas (dvs inte Trängselsjöns) så blir energipåverkan mycket mindre, samtidigt som översvämningen minskar i areal och varaktighet. Slutrapporten konstaterar vidare att förstudien som gjordes under HÅVAD behöver kompletteras med analyser av alternativa målscenarier med andra flödesvolymmer och att miljönyttan i form av arealen svämlövskog som

²³ Rapport 2017:09 Ekologiskt anpassad årsregering för Dalälven, Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2017

²⁴ Magnus Jewert, Norconsult. Biotopkartering i Båtfors med 2D-hydraulisk modell. Länsstyrelsen Gävleborg.

översvämmas samt energipåverkan i form av minskad elproduktion (GWh/år) och reglerförmåga behöver beräknas för fler sådana alternativa scenarier.

4.2.2 Kortskottsvegetation

Stränder och översvämningsplan är en av de allra artrikaste miljöer vi har och som till stora delar påverkas av vattenregleringar. Den s.k. kortskottsvegetationen vilken innehåller flera sällsynta arter av småväxta och konkurrenssvaga växter, kräver både översvämning och efterföljande sommarlågvattnen för sin överlevnad.

Kortskottsväxter (isoetider) är vanliga i Färnebofjärden men finns även i mellersta Dalälven. På åtskilliga ställen uppträder glesa mattor av strandpryl, braxengräs, strandranunkel och notblomster. Kortskottsväxterna behöver väl syresatta bottenar och rent, helst klart vatten för att trivas. De klarar å andra sidan att växa i mycket näringsfattiga miljöer genom effektiv hushållning med näringsämnen. Troligen har denna vegetation minskat genom igenväxning och ökad pålagring av organiska sediment. På vissa platser förekommer även kortskottsvegetation på nakna bottenar av lera eller andra finkorniga mineraljordar. Denna vegetation är mycket karaktäristisk och brukar kallas ävjebroddsvegetation. Den har främst påträffats vid Tyttboforsarna i Färnebofjärdens västra del samt vid Bysjöholmarna/Fullsta. I Färnebofjärden finns en närmast komplett flora av ävjebroddsväxter med rödlistade arter som ävjepilört, rödlänke, fyrling och nordslamkrypa. Dessa miljöer tillhör de mest skyddsvärda i nationalparken eftersom de mer eller mindre försvunnit från andra delar av nedre dalälvsområdet i samband med vattenkraftsutbyggnaden. Naturliga vattenståndsvariationer med varaktiga lågvatten såväl som högvatten är en grundförutsättning för denna unika älvstrandsflora.

Målbilden bör därför vara en ekologiskt anpassad årsflödesdynamik med blottlagda stränder under sommaren under tillräckligt lång tid för att säkerställa överlevnad av kortskottsvegetationen. Dessa arter kräver även översvämningar i samband med vår- och höstflöden, vilket dränker konkurrerande arter. Målbilden för översvämningar beskrivs i stycket om översvämningsberoende arter.

Kartering av ävjebroddsamhällenas utbredning och artsammansättning i mellersta och nedre delen av Dalälven har genomförts under senare år och behöver följas upp avseende beståndens förändring över tid.

4.2.3 Havsvandrande fiskbestånd

De långvandrande fiskarna lax, havsöring och ål förekommer inte längre i Dalälvens vattensystem uppströms Älvkarleby till följd av det stora antal hinder i form av vattenkraftverk och dammar som finns i huvudfåran.

Lax och havsöring hade sina lekplatser i vattendragens ström- och forssträckor längs Dalälven och Västerdalälven med biflöden, eventuellt även i Österdalälven²⁵. I Västerdalälven uppges laxen ha vandrat upp så långt som till biflödet Görälven ända in i Norge²⁶.

Ål är en driven vandrare med stor förmåga att ta sig fram där många andra fiskar inte klarar att passera. Den kunde förr påträffas i princip inom hela avrinningsområdet, utom kanske de mest perifera områdena. Mängden ål avtog dock sannolikt längre uppströms. Som exempel på detta kan nämnas att Linné på sin Dalaresa 1734 uppgav i samband med sitt besök i Särna som ligger högt upp i Österdalälven, att: *"I dag fick man andra åhlen på 20 års tid."*²⁷.

Det finns även andra havsvandrande arter som inte vandrar lika långt som ovan nämnda arter, bland vilka kan nämnas flodnejonöga och vimma.

Målet bör vara att åstadkomma hållbara bestånd av havsvandrande fisk i Dalälven där förutsättningarna så tillåter. Det bedöms exempelvis inte praktiskt möjligt att genom anläggandet av vandringsvägar genom alla dammar få en funktionalitet i form av återetablering och upprätthållande av självreproducerande bestånd i hela det ursprungliga utbredningsområdet för havsvandrande fiskarter i Dalälven. Dessutom är de flesta av älvens ursprungliga strömsträckor överdämda till följd av kraftverksutbyggnaden vilket innebär att viktiga miljöer för åtminstone lax och havsöring idag är en bristvara i älvens huvudfåra.

Populationsmodelleringar visar att det finns potential att åstadkomma livskraftiga och naturligt reproducerande bestånd av havsvandrande fiskarter i den nedre delen av älven då färre kraftverk behöver passeras och relativt stora arealer för lek och yngeluppväxt finns kvar eller går att återställa. För att åstadkomma hållbara bestånd av havsvandrande fisk (lax och havsöring) i nedre Dalälven behövs vandringsvägar förbi kraftverken samt ett ökat flöde i vissa områden²⁸. Åtgärderna skulle även gynna andra

²⁵ Lundvall. D. 2016. Fiskar i Dalarna. Förekomst och utbredning. Länsstyrelsen i Dalarna. Rapport 2016:03.

²⁶ Smith. A. C. 1784. Beskrivelse over Trysild Præstegjeld i Aggershuus Stift i Norge. Kapitel 14.

²⁷ von Linné, C. 1953. Linnés Dalaresa *Iter Dalecarlicum*. jämte Utlandsresan *Iter Exteros* och Bergslagsresan *Iter ad Fodinas*. Hugo Gebers förlag, Stockholm.

²⁸ Rapport 2018:05 Dalälvens naturvärden, Länsstyrelsen i Dalarnas län

fiskarter som harr, sik, flodnejonöga och asp, alla prioriterade i art- och habitatdirektivet, samt många översvänningsberoende arter och naturtyper.

I Västerdalälven, som sannolikt varit ett betydelsefullt område för lax och havsöring, finns fortfarande stora arealer med lämpliga lek- och uppväxtmiljöer för lax. Möjligheter och förutsättningar för återetablering av lax i Västerdalälven behöver därför utredas. Effektiv uppströmspassage vid fiskvägar förbi 15-talet dammar för att nå lämpliga miljöer kan synas svåruppnåelig. I Klarälven som har en liknande situation, möjliggörs detta genom s.k. trap-and-transport²⁹. Uppvandrande lax fångas och körs med lastbil uppströms förbi åtta kraftverk och släpps sedan ut och får simma själva de återstående tio milen till lekplatserna. Utvandrande smolt simmar på egen hand nedströms till Vänern.

Kraftbolagen är ofta ålagda att utföra utsättning av fisk i enlighet med de krav för kompensation som ställs i de olika tillstånden för verksamheten. I Dalälven finns ett antal sådana kompensationsvillkor om utsättning av lax, havsöring, och ål, men även sik och gädda förekommer i vissa fall. Syftet är att kompensera för skada på det allmänna fisket som orsakats av vattenkraftsutbyggnaden. Åtgärden är dock inte helt okontroversiell, dels för att tillstånden ofta är gamla och villkoren därmed ofta inte överensstämmer med en modern syn på kompensationsåtgärder, men också då det i vissa fall lett till negativa effekter för lokala fiskpopulationer i de vatten där utsättningarna skett³⁰.

4.2.4 Siljansöringen

Siljansöringen är en riksintressant öringstam och har ett stort bevarandevärde ur nationellt perspektiv³¹. Siljansöringen är i dagsläget utestängd från 90 procent av sina forna lek- och uppväxtområden och av beståndet finns bara en spillra kvar.

Målet för Siljansöringen bör vara att säkerställa ett långsiktigt livskraftigt och naturligt reproducerande bestånd. För att åstadkomma det behöver bland annat naturlig upp- och nervandring mellan Siljan och Österdalälven och dess tillflöden möjliggöras.

Enligt domarna M 10180-15 samt M 7483-17, har domstolen ålagt verksamhetsutövarna att anlägga fiskvägar för både upp- och

²⁹ [Klarälvsaxen – unik men nästan bortglömd | Sveriges vattenmiljö \(sverigesvattenmiljo.se\)](https://sverigesvattenmiljo.se/klaralvslaxen-unik-men-nastan-bortglomd)

³⁰ Östergren J., Palm S., Gilbey J., Spong G., Dannewitz J., Königsson H och A. Vasemägi. 2021. A century of genetic homogenization in Baltic salmon—evidence from archival DNA. Proc. R. Soc. B 288:20203147. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.3147>

³¹ Fiskeristyrelsen. 1984. Bevarande av de svenska fiskbeståndens genetiska resurser. Fiskeristyrelsen, rapport 1984-09-12. Dnr 309-4433-82.

nedströmpassage förbi Spjutmo, Blyberg och Väsa kraftverk, dvs de tre kraftverk i Österdalälven som ligger närmast uppströms Siljan.

Rotälven bedöms vara det enskilt största kvarvarande vattenområde som Siljansöringen kan nyttja som lek och uppväxtmöjligheter. I Rotälven finns dock idag vandringshinder nära mynningen i Österdalälven. Med ytterligare åtgärdsinsatser i Rotälven bedöms att man kan tillgängliggöra uppskattningsvis ca 200 hektar lek- och uppväxtområden för Siljansöring.



Figur 19: Siljansöring. Foto: SLU

5 Andra intressen och verksamheter att ta hänsyn till vid miljöanpassningar på HARO-nivå

5.1 Kulturmiljö

Vattenkraftverksmiljöer och andra områden med höga kulturmiljövärden, både kända och okända, kan beröras och påverkas av de målbilder för prioriterade naturvärden som nämns under 4.2. Exempelvis kan en förändring av flöden, dammspeglar och vattennivåer få stor påverkan på kulturmiljövärden både lokalt och ur ett större landskapsperspektiv.

Miljöanpassningar berör exempelvis områden av riksintressen för kulturmiljö, regionalt utpekade kulturmiljövärden, områden bedömda som nationellt särskilt värdefulla vatten för kulturmiljö, byggnadsminnen samt fornlämningar och kulturlämningar, både kända och okända. Exempelvis kan nämnas att flera av vattenkraftverksmiljöerna i nedre Dalälven och mellersta Dalälven anses ha mycket höga eller höga kulturmiljövärden. Ett annat exempel som kan nämnas är de bruksmiljöer samt Världsarvet Falun som finns inom området. Dessa miljöer har också högt värde bland boende samt inom besöksnäringen, vilken är av stor betydelse för Dalarna. Att möjliggöra upp- och nervandring vid och i anslutning till dessa kulturmiljöer kan få negativa konsekvenser för kulturmiljövärdena.

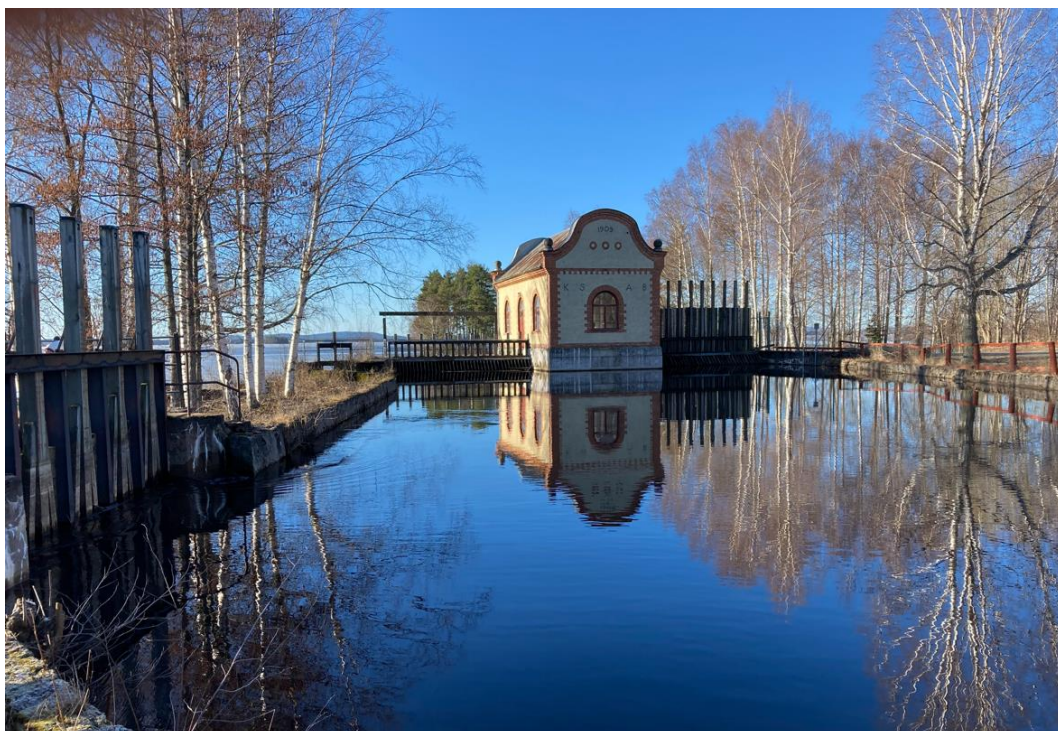
I en nyligen utgiven vägledning från Riksantikvarieämbetet rörande dammar som fornlämning framgår det att dämmande dammar kan bedömas som fornlämning. Detta är något som måste hanteras och kan påverka miljöanpassningar vid dammar³².

I nuläget är det svårt att säga hur kulturmiljövärden kan komma att påverkas, utan det behöver utredas vidare och tas hänsyn till i samband med eventuella åtgärder.

Kunskapsunderlaget gällande vattenanknutna kulturvärden är bristfälligt och det finns ett stort behov av att bygga upp och aktualisera. Bara en bråkdel av vattenanknutna kulturlämningar och fornlämningar, såsom spår efter flötning, kvarn- och sågverksamhet, är kända och dokumenterade samt registrerade i fornlämningsregistret. En kontroll utförd 2020 utmed flera mindre vattendrag runt Siljan bekräftade detta. De vattenanknutna

³² <https://www.raa.se/lagar-och-stod/kulturmiljolagen-kml/fornminnen-2-kap/fornlamningsbegreppet-och-fornlamningsforklaring/>

kulturvärdena kan exempelvis påverkas vid åtgärder som upprustning, nybyggnad eller avveckling av vattenkraft, erosion, ändrad reglering m.m.



Figur 20: Korsnäs vattenkraftverk vid Runn i Falun. Fotograf: Håkan Danielsson

5.2 Myggproblematiken

Massförekomst av översvämningsmygg (bl.a. *Aedes sticticus* och *Aedes vexans*) vid nedre Dalälvsområdet är ett betydande problem. De stora översvämningsmarkerna kring Färnebofjärden gör att det vissa år produceras enorma mängder stickmyggor. Länsstyrelserna i Gävleborg och Uppsala har genomfört ett flerårigt projekt som syftade till att ta fram en strategi för åtgärder mot myggproblematiken i nedre Dalälvsområdet, projektet slutredovisades 2013³³. I slutrapporten från projektet föreslås att myggproblemet bekämpas genom en kombination av förebyggande åtgärder och kompletterande bekämpning med bekämpningsmedlet Bti.

Problematiken är komplex och frågor om och hur regleringen påverkar myggförekomsten behöver tas omhand i kommande analyser av miljöåtgärder inom arbetet med moderna miljövillkor för vattenkraften.

5.3 Fiske

Under 2020 ägnade sig ungefär 1,7 miljoner personer åt fritidsfiske minst en gång i svenska vatten, varav 1,2 miljoner män och 0,5 miljoner kvinnor.

³³ Mygg och människor Förslag till hur myggproblemet vid Nedre Dalälven kan hanteras på lång sikt. Rapport 500-8033-13 Länsstyrelsen i Gävleborgs län. Länk till rapporten: [Visning av publikation | Länsstyrelsen Gävleborg \(lansstyrelsen.se\)](#)

Intresset för fritidsfisket är stort i Dalälvsområdet och lockar både svenska och utländska turister. I fjällvattnen utövas sportfiske efter öring och röding, framförallt på Fulufjället i anslutning till Långfjället. Delar av Österdalälven anses ha Dalarnas bästa fiske efter harr, som är omfattande och populärt. Före 1960 fiskades även efter Siljansöring i Österdalälven. Efter att Siljansöringen utestängts från sina naturliga reproduktionsområden bedrivs numer främst ett ganska omfattande trollingfiske efter kompensationsodlad öring i Siljan. Det finns även flera populära områden i Dalälvens större vatten. Bland dessa kan nämnas Venjansjön, Västerdalälven, Amungen (Rättvik), Runn, Amungen (Hedemora), Hovran, Bysjön, Bäringen, samt samtliga fjärdar i nedre delarna av Dalälven.

I nedre Dalälven görs enligt undersökningar ca 110 000 fiskedagar per år och främst nedströms Älvkarleby bedrivs ett intensivt fiske efter lax och havsöring, som i huvudsak utgörs av återvändande odlad kompensationsutsatt fisk. Ute i det öppna havet utgör kompensationsodlad lax ett underlag för yrkesfisket efter lax i Östersjön.

Åtgärder för att återetablera och stärka fiskbestånden kommer att behöva kompletteras med åtgärder i fiskeförvaltningen som innebär att effekterna av åtgärderna inte bromsas eller uteblir.

Fiskeförvaltningen i älven och dess biflöden är oftast organiserad i fiskevårdsområdesföreningar (fvof) som har nära nog full befogenhet att bestämma över hur fisket ska eller får bedrivas inom sitt respektive område. Åtgärder som kräver regleringar eller åtstramningar i fisket behöver därför förankras i samförstånd med dessa organisationer.

För att stärka och återetablera lax och havsöring i Dalälven behöver fiskeförvaltningen förändras och kompensationsutsättningarna av nämnda arter förändras, begränsas eller helt upphöra. Den kompensationsodlade fisken, som sätts ut för att kompensera för skada på fisket orsakad av vattenkraften, är föremål för ett fisketryck som riskerar att ”spilla över” på den vilda fisken och försvåra återhämtningen. Dessutom finns risk för smittspridning från odlad fisk liksom risker med genetisk kontamination/uppblandning från odlad till vild fisk³⁴.

5.4 Invasiva arter

En invasiv art definieras vanligtvis som en ursprungligen icke inhemsk art som riskerar att påverka ekosystemet negativt³⁵. Under vissa omständigheter

³⁴ [Ref sid 37 Östergren J., Palm S., Gilbey J., Spong G., Dannewitz J., Königsson H och A. Vasemägi. 2021. A century of genetic homogenization in Baltic salmon—evidence from archival DNA. Proc. R. Soc. B 288:20203147. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.3147>](#)

³⁵ [Vad är en främmande invasiv art? | SLU Artdatabanken](#)

kan även inhemska arter betraktas som invasiva. Eftersom många vattenlevande djur och växter inte kan/kunnat sprida sig naturligt till alla vatten på grund av naturliga barriärer (tex forsar/fall eller starkt strömmande vatten), så förekommer det vatten/områden som saknar vissa arter. Introduktion eller spridning av invasiva arter till sådana vatten orsakar inte sällan en rejäl omvälvning av djur- och/eller växtsamhällen.

Många gånger kan det vara svårt eller omöjligt att utrota en invasiv art, men det går i vissa fall att göra åtgärder för att gynna det inhemska arterna och försvåra för de invasiva. I många fall kan de viktigaste åtgärderna bestå i att hindra eller försvåra ytterligare spridning av invasiva arter. I det flesta fall är det förhindrande av uppströms spridning som är praktiskt möjligt.

I Dalälvens vattensystem förekommer idag bland annat signalkräfta och smal vattenpest.

Det finns också andra vattenlevande arter som kommit till svenska vatten eller som väntas dyka upp i en snar framtid. Det kan vara främmande arter som redan etablerat sig i grannländer eller arter som kan förväntas etablera sig och expandera när klimatet förändras. En kraftigt invasiv art som kan förväntas dyka upp i Dalälvens mynningsområde när som helst som är den svartmunnade smörbulten (*Neogobius melanostomus*). Den har redan orsakat stora problem i Centraleuropa. Arten upptäcktes i svenska vatten 2008 och har nu spridit sig norrut längs Sveriges södra östersjökust. 2020 påträffades den för första gången i Gävlebukten³⁶. Den svartmunnade smörbulten klarar vårt svenska klimat bra och trivs lika bra i sött som salt vatten. Vid åtgärder för fiskvandring i Dalälven måste risken att arten kan sprida sig uppströms beaktas.

5.5 Översvämning och erosion

De senaste 100 åren har Dalälven drabbats av återkommande översvämningar. Den mest omfattande var år 1916 då vårfloden översteg det beräknade så kallade 100-årsflödet och flödet i Långhag kulminerade på över 2 400 m³/s i mitten av maj.

Dalälvens mest översvämningskänsliga områden ligger utmed den nästan oreglerade Västerdalälven, där vårflödena ibland blir extremt höga, samt vid Svärdsjövattendraget och Faluån med flera årsreglerade sjöar där översvämningar oftare inträffar under sommarperioden. Gysinge och Söderfors är de känsligaste områdena i Nedre Dalälven. Längs Dalälven

³⁶ [Svartmunnad smörbult | Externwebben \(slu.se\)](#)

finns riskområden för ras och skred främst vid Österdalälvens utlopp i Siljan och längs älven nedströms Siljan³⁷.

Magasinens årsregleringar minskar antalet, och omfattningen av, medelhöga vårflöden eftersom en stor del av vårens smältvatten samlas upp och sparas till nästa vinter. Magasinen har dock inte tillräckligt lagringsutrymme för att förhindra översvämningar vid extremt höga vårflöden. Stor nederbörd under sommar och höst kan också öka risken för översvämningar eftersom de stora sjöregleringsmagasinen då redan fyllts under vårfloden. I oreglerade sjöar är vattennivån ofta lägre sommartid, vilker gör att det vid extrema regn finns utrymme för vattennivån att höjas och detta bidrar till att dämpa den flödeshöjning nederbörden orsakar.

5.6 Dammsäkerhet

I Dalälven och dess biflöden finns omkring tusen dammar, allt från små före detta branddammar i småbäckar till de stora vattenregleringsmagasinen som Trängselsjön, Siljan och Amungen i Dalälvens huvudflöden. I Dalälvens avrinningsområde finns också ett antal dammar med gruvavfall. Om en damm brister kan det orsaka betydande skador långt nedströms. Den som äger en damm har ansvar för dess underhåll, skadeförebyggande åtgärder och de skador som kan uppstå.

Som nämns ovan behöver vatten sparas i de stora regleringsmagasinen om översvämningsberoende arter ska kunna gynnas nedströms genom ekologiskt anpassad årsreglering. För att det ska kunna ske behöver utformning av vattenhushållningsbestämmelser för ekologiskt anpassad årsreglering utvecklas och dess tillämpning klarläggas liksom tillsynsmyndighetens roll.

När åtgärder ska planeras, egentligen oavsett typ av åtgärd och anläggning men framför allt för åtgärder som påverkar flera provningsgrupper, som t ex ekologiskt anpassad årsreglering, behöver dammsäkerhetsaspekten utredas noggrant. Idag har dammägare ett strikt ansvar enligt miljöbalken för konsekvenser av ett dammbrott.

I miljöbalken finns tre dammsäkerhetsklasser A, B, och C. Som A klassas de dammar som kan ge de allvarligaste konsekvenserna vid ett haveri och leda till kriser som drabbar många människor och stora delar av samhället samt hota grundläggande värden och funktioner. Dammar i alla säkerhetsklasser finns inom Dalälvens HARO och damsäkerhet är en fråga som behöver beaktas i NAP-processen. Svenska kraftnät har tagit fram ett PM med titeln ”Miljöanpassning av vattenkraften med bibehållen dammsäkerhet – Svenska

³⁷ Översvämningar, ras och skred - vägledning för Dalarnas län, Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2017

kraftnäts stöd till länsstyrelser” (2021/4527) med syfte att verka för att dammsäkerheten bibehålls i arbetet med att införa modern miljövillkor.³⁸

Kommunerna längs Dalälven, Dalälvens vattenregleringsföretag, dammägare och länsstyrelserna i Dalarna, Gävleborg och Uppsala har tillsammans arbetat fram en plan för hur de olika organisationerna ska samarbeta vid dammbrott i Dalälven. Viktiga delar i arbetet med att ta fram beredskapsplanen har varit samordning av rutiner för larm och åtgärder, kartläggning av riskområden och planer för att minska skadorna och underlätta en eventuell evakuering.

³⁸ Svenska Kraftnät PM 2021/4527: [Miljöanpassning av vattenkraften med bibehållen dammsäkerhet – Svenska kraftnäts stöd till länsstyrelser \(svk.se\)](#)

6 Utmaningar

6.1 Anpassning till ny kunskap och information

För att hantera vattenresurserna på ett långsiktigt hållbart sätt behövs en helhetssyn. Avvägningar vad gäller miljö- och energinytta behöver därför ske utifrån ett huvudavrinningsområdesperspektiv (HARO-perspektiv). Genom att anta ett sådant perspektiv blir det enklare att väga samman och att prioritera olika samhällsintressen. Att NAP-arbetet inom de sju prövningsgrupperna (PG) i Dalälvens HARO är så utdraget i tiden med omprövningar spridda över en 12-årsperiod är därför en utmaning som behöver hanteras och kommer kräva flexibilitet under omprövningsprocessen. Några av de utmaningar som uppstår p.g.a. den långa processen är:

- *Åtgärdsutrymme och målstyrning över tid och rum:*
Ett riktvärde för hur elproduktionen får påverkas av åtgärder inom omprövningen är fastställt på HARO-nivå för Dalälven men hur detta värde ska hanteras i varje enskild prövningsgrupp är inte tydligt. Det kommer därför krävas en kontinuerlig analys av hur stor del av det åtgärdsutrymme riktvärdet medger, de olika åtgärderna i en viss prövningsgrupp kan komma att ta i anspråk. Analyser kommer också behövas av hur reglerförmågan påverkas av olika åtgärder och vilka konsekvenser det har på förutsättningarna att genomföra åtgärder i andra prövningsgrupper. Det är vattenmyndigheten som har huvudansvar för denna uppföljning. Som nämns nedan kommer också målen i form av miljökvalitetsnormerna revideras under processens gång. Så även om en tydlig och konsekvent målstyrning är en viktig förutsättning för en bra samverkansprocess kommer det också finnas ett stort behov av flexibilitet och anpassning till nya mål.
- *Omhändertagande av ny information och förändrade förutsättningar:*
Även om ett omfattande arbete med att kartlägga olika vattenförekomsternas status redan är gjort kommer ytterligare utredningar behöva göras under NAP-arbetet. Sådana utredningar kan till exempel handla om en utökad kartläggning av naturvärden, som långvandrande fiskbestånd, men kan också syfta till att till exempel förstå effekterna av olika åtgärdsscenarioer vad gäller kort- och långtidsreglering av älven. Ny information från dessa utredningar kan i sin tur påverka målsättningen och prioriteringarna över tid. Ett antal nya vägledningar från HaV som påverkar NAP-processen är i skrivande stund inte klara och kan också påverka metoder och arbetssätt. Kontinuerlig översyn av kunskapsläget samt analys av hur ny kunskap påverkar målen kommer behövas.
- *Utbyte av information mellan och inom prövningsgrupper:*
Gemensamt och tvärsektoriellt lärande är en nyckelfaktor för framgång. Det är viktigt att alla samverkansparter delar samma

kunskapsbas och att dialoger och samarbete baseras på sådan delad och accepterad kunskap och information. T.ex. behöver information om reglermässiga samband hanteras av flera prövningsgrupper för att prioritera åtgärder och för att mildra negativa konsekvenser av regleringen. System och metoder för att dela kunskap behöver utvecklas.

- *Bevarande av institutionellt minne:*

Då omprövningarna sker över en lång tidsperiod finns risk för att företrädare för olika intressen och organisationer byts ut och att både information och erfarenhet därmed förloras. För att säkerställa kontinuitet behövs institutionella system och rutiner för att säkerställa att kunskapen bevaras.

6.2 Revidering av miljökvalitetsnormer under NAP-processen

Ytterligare en utmaning är att målen som styr åtgärdsbehovet i de olika prövningsgrupperna ännu inte är fastställda. Enligt den nationella planen börjar arbetet med omprövningar år 2022 och beräknas sedan pågå under 20 år. Samtidigt som samverkansprocesserna inför omprövningarna startar arbetar Havs- och vattenmyndigheten och Vattenmyndigheterna med att ta fram tydliga mål, i form av miljökvalitetsnormer, och ett antal olika vägledningar som kommer påverka processen.

Förändring av MKN kommer framförallt att omfatta de anläggningar som bedöms vara extra samhällsviktiga och kan komma ifråga för mindre stränga krav. Det är Vattenmyndighetens roll att säkerställa att relevant information som framkommer under samverkansprocessen och som kan påverka exempelvis förklarande av kraftigt modifierade vatten, statusklassificering respektive normsättning tas omhand och analyseras.

I Natura 2000-områden med utpekade vattenanknutna arter och miljöer som påverkas av vattenkraft kan normsättningen påverkas genom att strängare normer beslutas gälla i dessa. Havs- och vattenmyndigheten arbetar med att ta fram en vägledning gällande normsättning i Natura 2000-områden och kopplingen mellan gynnsam bevarandestatus och ekologisk status/potential som kommer att påverka målbilden för vattenförekomsterna.

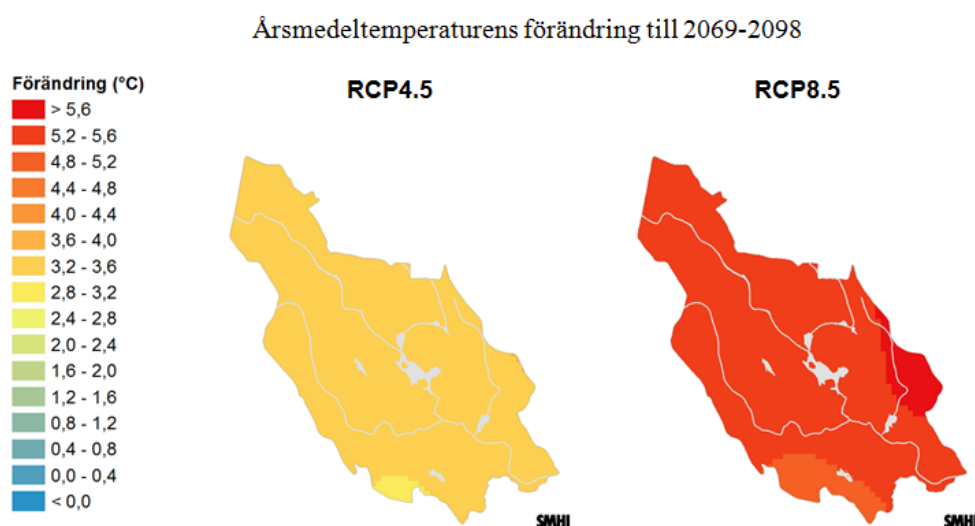
Miljökvalitetsnormerna ses normalt över var 6:e år, och beslut om förvaltningsplan, åtgärdsprogram och MKN för perioden 2021–2027 ska tas i december 2021. Om det framkommer förhållanden eller information som motiverar en ändring av normerna så kan det resultera i att de ändras utanför de vanliga 6-årsintervallen. Vid fastställande av normer ska Vattenmyndigheterna väga in riktvärdena på HARO-nivå som tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten, Energimyndigheten och Svenska kraftnät om hur elproduktionen får påverkas av åtgärderna inom vattenkraften.

Ett problem som riskerar att försvåra och försena omprövningsprocessen för de prövningsgrupper som ligger tidigt i planen, till exempel Dalälven nedre, är att flera av vägledningarna inte är färdiga ännu, liksom den normsättning som påverkas av bevarandemålen för Natura 2000-områden.

6.3 Osäkerhet kring klimatförändringarnas effekter

Osäkerheten kring klimatförändringarnas effekter är en utmaning som bör hanteras i omprövningen. SMHI har på uppdrag av regeringen tagit fram en databas med statistik i form av klimatindex för Sveriges nutida och framtida klimat, samt länsvisa enhetliga klimatanalyser baserade på de nya klimatscenerierna. Analyserna baserades på nya möjliga utvecklingsvägar, så kallade RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways).

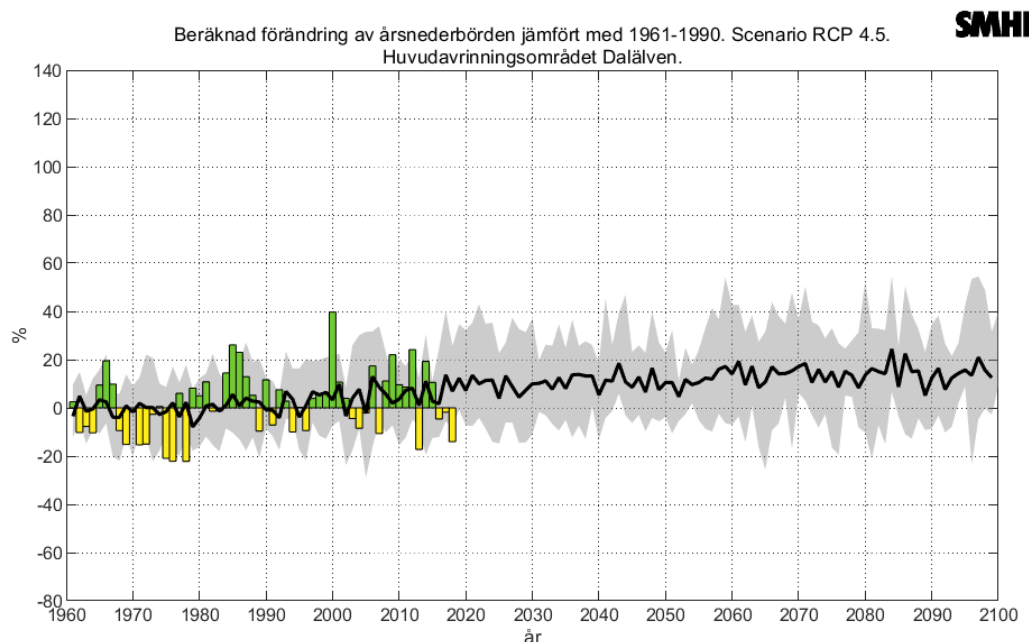
I länsanalyserna har två RCP-scenarier använts, RCP 4.5 som bygger på begränsade utsläpp, och RCP 8.5 med höga utsläpp. Länsanalyser för Dalarnas län, som utgör största delen av Dalälvens HARO syns nedan. I båda scenarier kommer årsmedeltemperaturen öka.



Figur 21: Förändring av årsmedeltemperatur från tidsperioden 1961-90 till perioden 2069-98 enligt RSCP 4.5 och RCP 8.5.

Den största temperaturökningen sker under vintermånaderna. Samtidigt ökar nederbörden - mest vintertid i norr där den allt oftare faller som regn istället för snö. Diagrammet nedan visar beräknad förändring av årsnederbörden (i procent) i huvudavrinningsområdet Dalälven under åren 1961-2100 jämfört med den normala (medelvärde för 1961-1990). Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer, gröna staplar visar nederbörds mängd större än den normala och gula staplar nederbörds mängd mindre än den normala. Den svarta kurvan visar ett medelvärde för en ensemble med nio klimatscenerier för scenario RCP4,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan det högsta och lägsta värdet för

medlemmarna i ensemblen³⁹ och det är där tydligt att variabiliteten förutspås öka och det blir särskilt mer frekvent med perioder av nederbörd som ligger betydligt över medelvärdet.



Figur 22: Beräknad förändring av årsnederbörden i huvudavrinningsområdet Dalälven under åren 1961-2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1961-1990).

De flesta av de utmaningar som ett förändrat klimat innebär hänger ihop med förändringar i vattencykeln. Framtidsscenarierna visar också på en gradvis omfördelning av vattenflödet över året. Prognoser förutspår att Dalälvens vattenflöde kommer att öka under höst och vinter, vårfloden kommer tidigare och sommarens lågvatten likaså.

Klimatförändringarna i sig bedöms ge samma typ av flödesförändringar i nedre Dalälven som vattenkraftens nuvarande årsregleringar, dvs. lägre vårflöden och högre vinterflöden. Det skulle i praktiken ge samma effekt som ett nytt större årsregleringsmagasin i fjällen och ge än mer ogynnsam flödesdynamik för Dalälvens unika svämskogar vilka är beroende av långvariga vårfloder.

I klimatarbetet har frågan om utsläppsbegränsningar sedan länge varit i fokus. Frågan om anpassning till klimatförändringar är dock också angelägen, eftersom det redan är för sent för att helt undvika en klimatförändring. Det är tydligt att det kommer bli nödvändigt att beakta effekterna av Dalälvens förändrade flödesmönster vid planering av åtgärder för att miljöanpassa vattenkraften. Även osäkerheten och variabiliteten vad

³⁹ Källa SMHI: [Klimatscenarier](#) | SMHI

gäller nederbörds- och flödesmönster ökar på grund av klimatförändringarna och det kan därför bli nödvändigt att planera utifrån ett flertal olika scenarier. Ökad kunskap om klimatförändringarnas effekter kommer vara en viktig faktor i det framtida arbetet med vattenkraften.

