



# Behovsanalys och förslag på miljöanpassning av vattenkraften i Ljungan-Gimån

## Bilaga 1 – Anläggningar reglerklass 1

Regional samverkan inom prövningsgrupperna Ljungan 42\_1 och Gimån 42\_2.



## Innehåll

<b>1</b>	<b>FÖRSLAG PÅ MILJÖÅTGÄRDER .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ANLÄGGNINGAR I LJUNGANS HUVUDFÅRA .....</b>	<b>5</b>
2.1	STORSJÖNS REGLERINGSDAMM .....	5
2.2	FLÅSJÖ KRAFTVERK .....	6
2.3	TRÅNGFORSSENS KRAFTVERK .....	9
2.4	RÅTANS KRAFTVERK .....	12
2.5	TURINGE KRAFTVERK .....	14
2.6	BURSNÄS KRAFTVERK .....	17
2.7	HAVERNS REGLERINGSDAMMAR .....	19
2.8	HOLMSJÖNS REGLERINGSDAMM OCH JÄRNVÄGSFORSSENS KRAFTVERK .....	21
2.9	PARTEBODA KRAFTVERK .....	24
2.10	HERMANSBODA KRAFTVERK .....	26
2.11	LJUNGA KRAFTVERK .....	28
2.12	NEDEREDE KRAFTVERK .....	30
2.13	SKALLBÖLE KRAFTVERK .....	32
2.14	MATFORS KRAFTVERK .....	34
2.15	VIFORSSENS KRAFTVERK .....	36
<b>3</b>	<b>ANLÄGGNINGAR I GIMÅN .....</b>	<b>39</b>
3.1	HOLMSJÖNS OCH LERINGENS REGLERINGSDAMMAR OCH LERINGSFORSSENS KRAFTVERK .....	39
3.2	TORPSHAMMARS KRAFTVERK .....	42

# 1 Förslag på miljöåtgärder

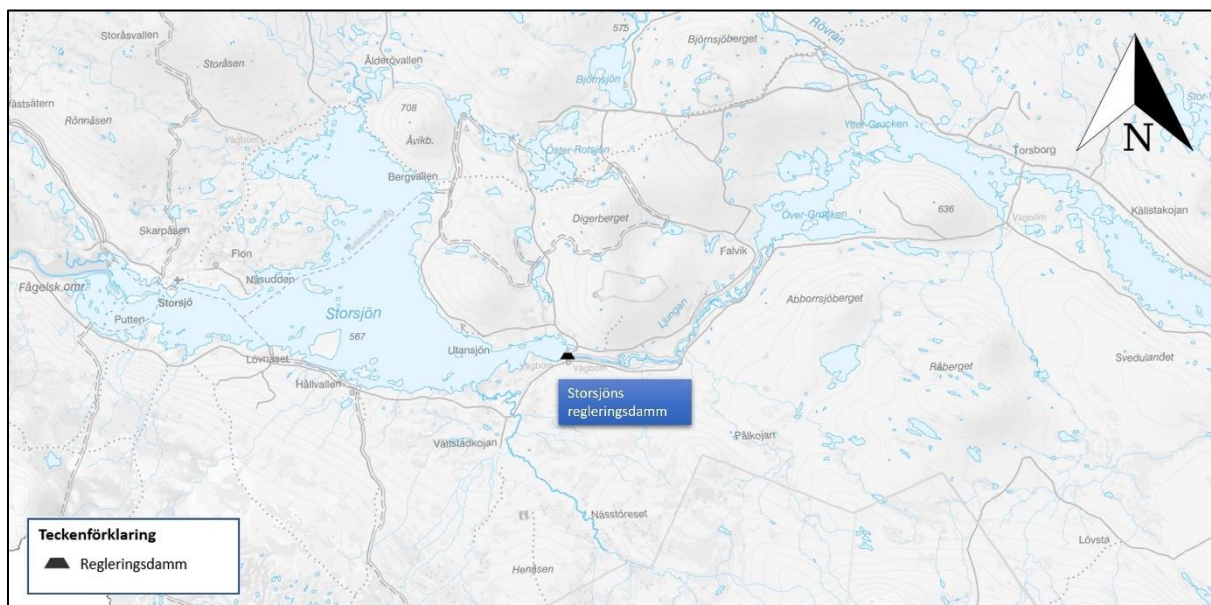
I denna bilaga beskriver Länsstyrelserna möjliga miljöåtgärder, baserat på anläggningarnas negativa miljöpåverkan, som behövs för att:

- statusen för relevanta kvalitetsfaktorer inte ska försämrats
- gällande miljökvalitetsnormer ska nås
- uppnå bevarandemålen för naturtyper och arter inom Natura 2000-områden,
- upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för berörda arter som finns upptagna i artskyddsförordningen
- att Sveriges ska uppfylla åtaganden gällande ål inom ramen för EU:s ålförordning,
- minska negativ påverkan på övriga vattenmiljövärden
- minska negativ påverkan på andra allmänna intressen

Här redovisas också exempel på berörda vattenförekomster och Natura 2000-områden, med syfte att förtydliga hur gällande krav ser ut, och vad behovet av åtgärder utgår ifrån.

## 2 Anläggningar i Ljungans huvudfåra

### 2.1 Storsjöns regleringsdamm



Figur 1. Översiktskarta Storsjöns regleringsdamm.

Tabell 1. Anläggningen berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på vattenförekomster som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Sölvbacka strömmar, WA12845484	Otillfredsställande status	God ekologisk status 2033	Åtgärder som minskar påverkan så att god status kan uppnås och säkerställer att ingen försämring sker. Det innebär bland annat att kvalitetsfaktorerna fisk, hydrologisk regim och konnektivitet behöver förbättras till en god status.

Tabell 2. Högt prioriterade åtgärder vid anläggningen kopplat till berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Sölvbacka strömmar (SE0720369), Henvålen-Aloppan (SE0720200), Ljungan uppströms Storsjön (SE0720285)	Återställning av Storsjöns utlopp genom en avveckling av Storsjöns regleringsdamm

Tabell 3. Föreslagna miljöåtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnormer för Storsjöns regleringsdamm.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	Återställning av Storsjöns utlopp genom en avveckling av Storsjöns regleringsdamm
Hydrologi	
Transport av sediment och organiskt material	
Vattentemperatur	
Isförhållande	
Syreunderskott	
Gasövermättnad	

## 2.2 Flåsjö kraftverk



Figur 2. Översiktskarta Flåsjö kraftverk.

Tabell 4. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (naturfåra nedströms Flåsjödammen) WA93910345	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som

			säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.
--	--	--	--

Tabell 5. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Flåsjö kraftverk för berörda Natura 2000-områden kopplat till anläggningens påverkan.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Sölvbacka strömmar (SE0720369), Henvålen-Aloppan (SE0720200), Ljungan uppströms Storsjön (SE0720285)	Minimitappning naturfåra vid Flåsjö kraftverk Möjliggöra upp- och nedströmspassage vid Flåsjö kraftverk

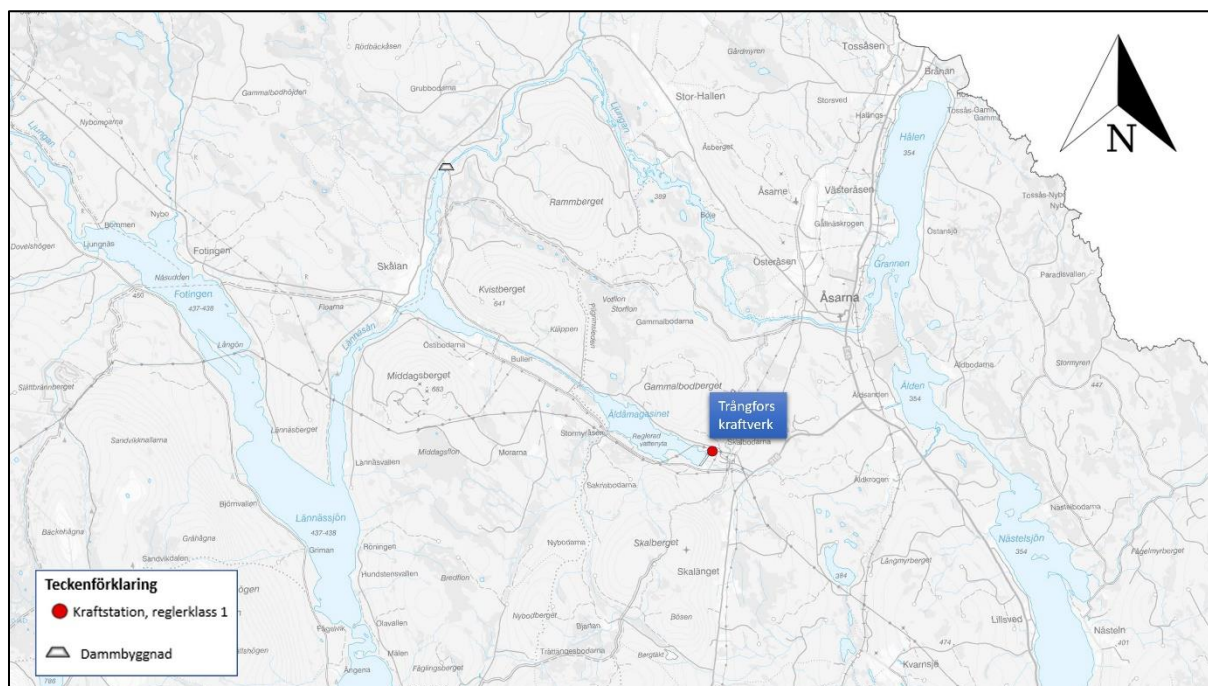
Tabell 6. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Flåsjö kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav.

Påverkan	Exempel på möjliga miljöåtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturliknande eller teknisk fiskväg (omlöp, slitsränna)</li> <li>Lågt lutande fingaller med avledare (alfa- och betagaller)</li> <li>Fiskspärr utloppskanal</li> <li>Återkoppla biflöden i dämningområdet</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utreda den av Vattenmyndigheten föreslagna minimitappningsnivån</li> <li>Miljöanpassad reglering som säkerställer basflöde vid Börtnessjöns utlopp</li> <li>Minimitappning i naturfåra</li> <li>Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>Klunkning av vatten</li> <li>Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>Begränsade vattenståndsförändringar i naturfåra och vid Börtnessjöns utlopp</li> <li>Begränsad vattenföring vintertid</li> <li>Installera återregleringsmagasin</li> <li>Modifiera morfologin i vattendraget för att dämpa effekterna i vattenregleringen bland annat genom att riva dammen i Börtnessjöns utlopp och återställa en naturlig sjötröskel.</li> </ul>
Sediment och transport av organiskt material	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning naturfåra</li> <li>• Biotopåterställning strömsträckor nedströms kraftverket</li> </ul>



## 2.3 Trångforsens kraftverk



Figur 3. Översiktskarta Trångforsens kraftverk

Tabell 7. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (Skålforsen och Trångforsen) WA37141267	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.

Tabell 8. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Trångforsens kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärd
Sölvbacka strömmar (SE0720369), Henvålen-Aloppan (SE0720200), Ljungan uppströms Storsjön (SE0720285)	Minimitappning naturfåra Möjliggöra upp- och nedströmspassage

Tabell 9. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Trångforsens kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturliknande eller teknisk fiskväg (omlöp eller slitsränna)</li> <li>• Fiskspärr utloppskanal</li> <li>• Klunkning</li> <li>• Nedströmspassage (i första hand lågt lutande fingaller med avledare/upsamlare)</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Utrivning av spegeldammar (6 stycken)</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utredda den av vattenmyndigheten föreslagna minimitappningsnivån</li> <li>• Säsongsanpassad minimitappning genom restturbin i naturfåra</li> <li>• Säsongsanpassad minimitappning Nästelströmmen</li> <li>• Säsongsanpassad minimitappning Äldån</li> <li>• Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen i naturfåra (Trångforsen)</li> <li>• Höglöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsade vattenståndsförändringar (i naturfåran)</li> <li>• Begränsade vattenståndsförändringar Nästelströmmen</li> <li>• Begränsad vattenföring vintertid vid Nästelströmmen</li> <li>• Modifiera morfologin i vattendraget för att dämpa effekterna i vattenregleringen i Nästelströmmen</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment i Trångforsen nedströms Skålandammen</li> <li>• Höglöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus i Trångforsen</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningssområdet till Trångforsen</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering</li> </ul>
Vattentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningssområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningssområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning naturfåra (Trångforsen)</li> </ul>

## 2.4 Rätans kraftverk



Figur 4. Översiktskarta Rätans kraftverk.

Tabell 10. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

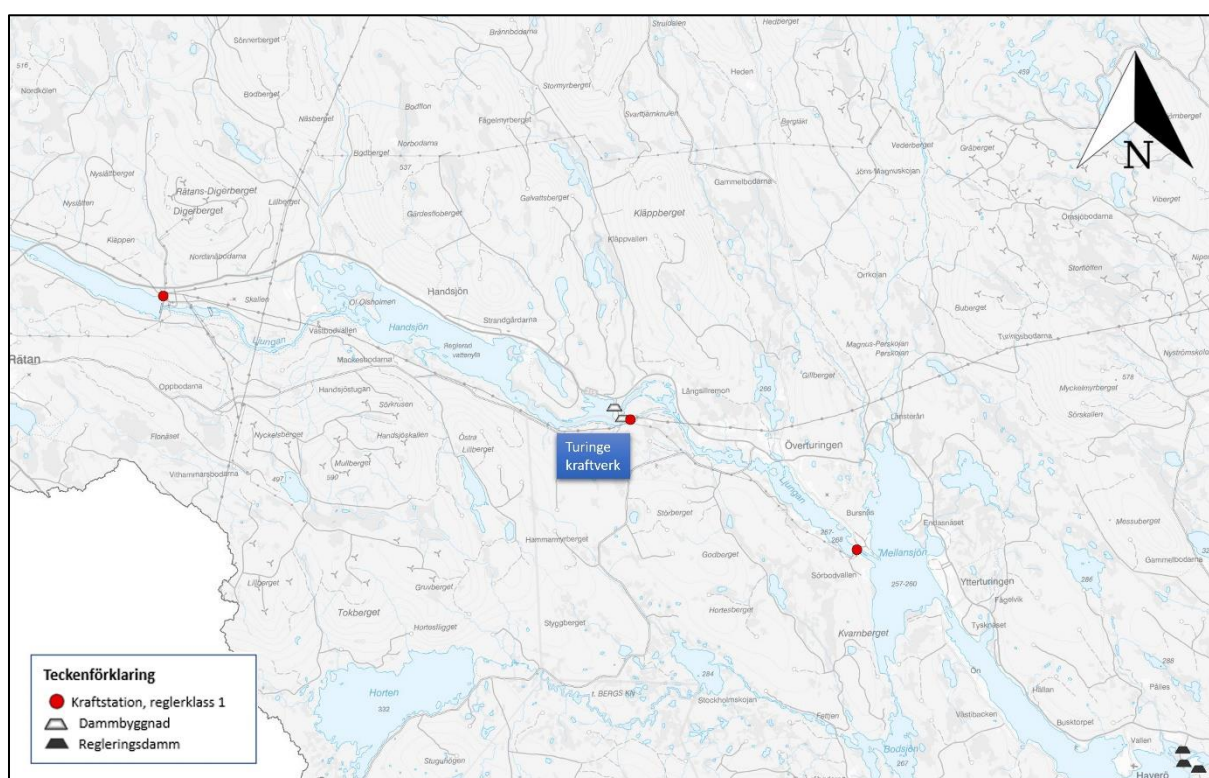
Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (Brattforsen) WA64748780	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.

Tabell 11. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Rätans kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturliknande fiskväg (omlöp) med en kontinuerlig tappning året runt</li> <li>• Teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna).</li> <li>• Utrivning spegeldammar</li> <li>• Fångst och transport förbi dammen (till exempel genom att anlägga en fiskhiss)</li> <li>• Nedströmspassage (i första hand lågt lutande fingaller med avledare/uppsamlare)</li> <li>• Fiskspärr utloppskanal</li> <li>• Klunkning</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Utrivning av spegeldamm</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säsongsanpassad minimitappning genom restturbin i naturfåra (Brattforsen).</li> <li>• Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>• Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsade vattenståndsförändringar (i naturfåran)</li> <li>• Begränsad vattenföring vintertid</li> <li>• Installera återregleringsmagasin</li> <li>• Modifiera morfologin i vattendraget för att dämpa effekterna i vattenregleringen</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningssområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningssområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningssområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning naturfåra</li> </ul>

## 2.5 Turinge kraftverk



Figur 5. Översiktskarta Turinge kraftverk

Tabell 12. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (Svartsillret) WA56285553	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet.

			Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.
--	--	--	--

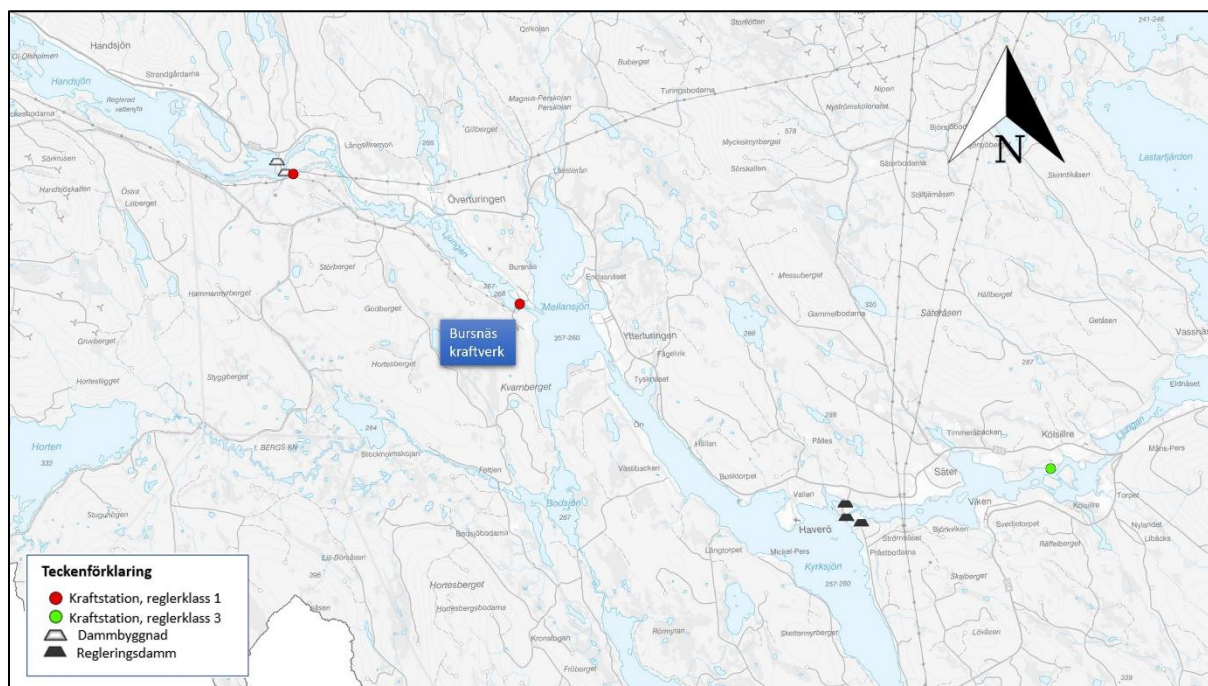
Tabell 13. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Turinge kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturliknande fiskväg (omlöp och inlöp) med en kontinuerlig tappning året om</li> <li>Teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna).</li> <li>Fångst och transport förbi dammen (till exempel genom att anlägga en fiskhiss)</li> <li>Lågt lutande fingaller med avledare (alfa- och betagaller)</li> <li>Fiskspärr utloppskanal</li> <li>Klunkning</li> <li>Återkoppla biflöden</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säsongsanpassad minimitappning Hummelströmmen</li> <li>Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>Begränsade vattenståndsförändringar (i naturfåran)</li> <li>Begränsad vattenföring vintertid</li> <li>Installera återregleringsmagasin</li> <li>Modifiera morfologin i vattendraget för att dämpa effekterna i vattenregleringen</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>Utläggning av lekgrus</li> <li>Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>Tillföra död ved</li> <li>Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>Flexibelt intag till turbiner</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning naturfåra</li> </ul>



## 2.6 Bursnäs kraftverk



Figur 6. Översiktskarta Bursnäs kraftverk.

Tabell 14. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

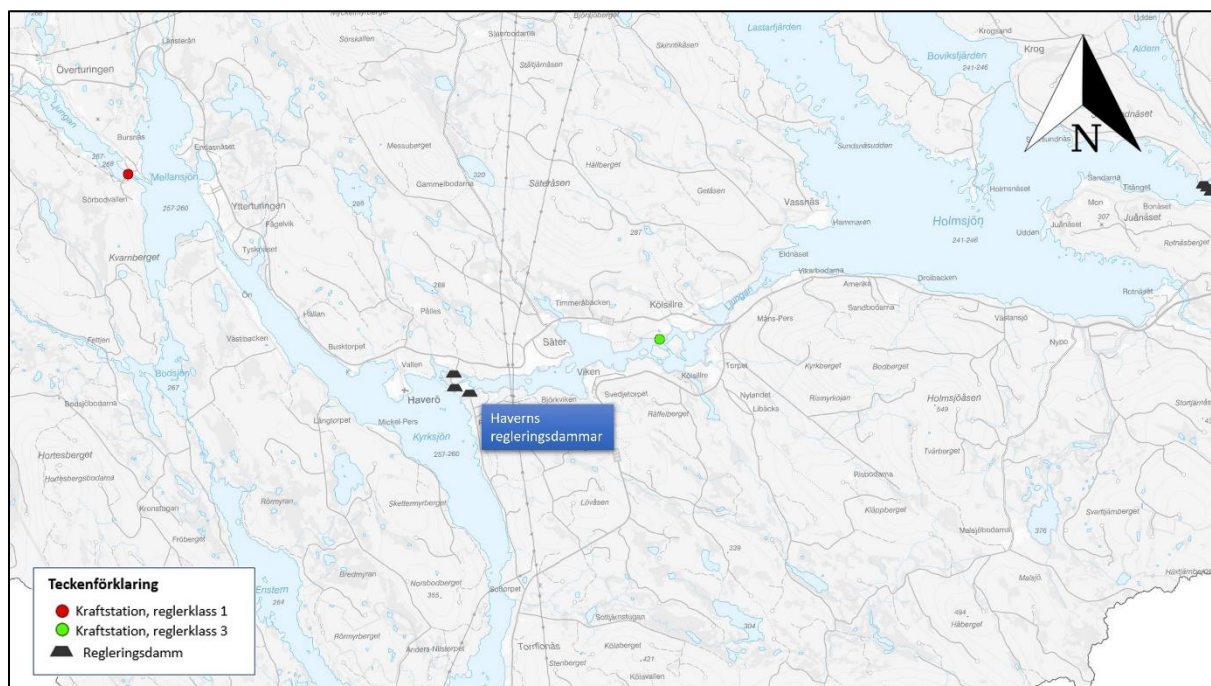
Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (mellan Översjön och Mellansjön) WA92291274	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Rimliga åtgärder som skapar bästa möjliga ekologiska potential och säkerställer att ingen försämring sker. En minimitappning i naturfåran motsvarande medellågvattenföring (8,1 m <sup>3</sup> /s) har undantagits.

Tabell 15. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Bursnäs kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturliknande fiskväg (omlöp eller inlöp) med en kontinuerlig tappning året runt</li> <li>Teknisk fiskväg i form av en slitsränna.</li> <li>Fångst och transport förbi dammen (till exempel genom att anlägga en fiskhiss)</li> <li>Lågt lutande fingaller med avledare (alfa- och betagaller)</li> <li>Fiskspärr utloppskanal</li> <li>Klunkning</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Återkoppla biflöden</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimitappning</li> <li>• Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>• Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsade vattenståndsförändringar</li> <li>• Begränsad vattenföring vintertid</li> <li>• Installera återregleringsmagasin</li> <li>• Modifiera morfologin i vattendraget för att dämpa effekterna i vattenregleringen</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.7 Haverns regleringsdammar



Figur 7. Översiktskarta Haverns regleringsdammar.

Tabell 16. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA73197535	Otillfredsställande ekologisk potential	God ekologisk potential 2033	Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls

Tabell 17. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Haverns regleringsdammar för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Maljan SE0710173 Juån SE0710172	Flöden i Haverö strömmar/Kölsillre som säkerställer strömhabitatens biologiska funktioner.

Tabell 18. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Haverns regleringsdammar som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. Vid Haverns regleringsdammar har effekterna av avreglering<sup>1</sup> respektive avveckling av verksamheten undersökts<sup>2</sup>.

\*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

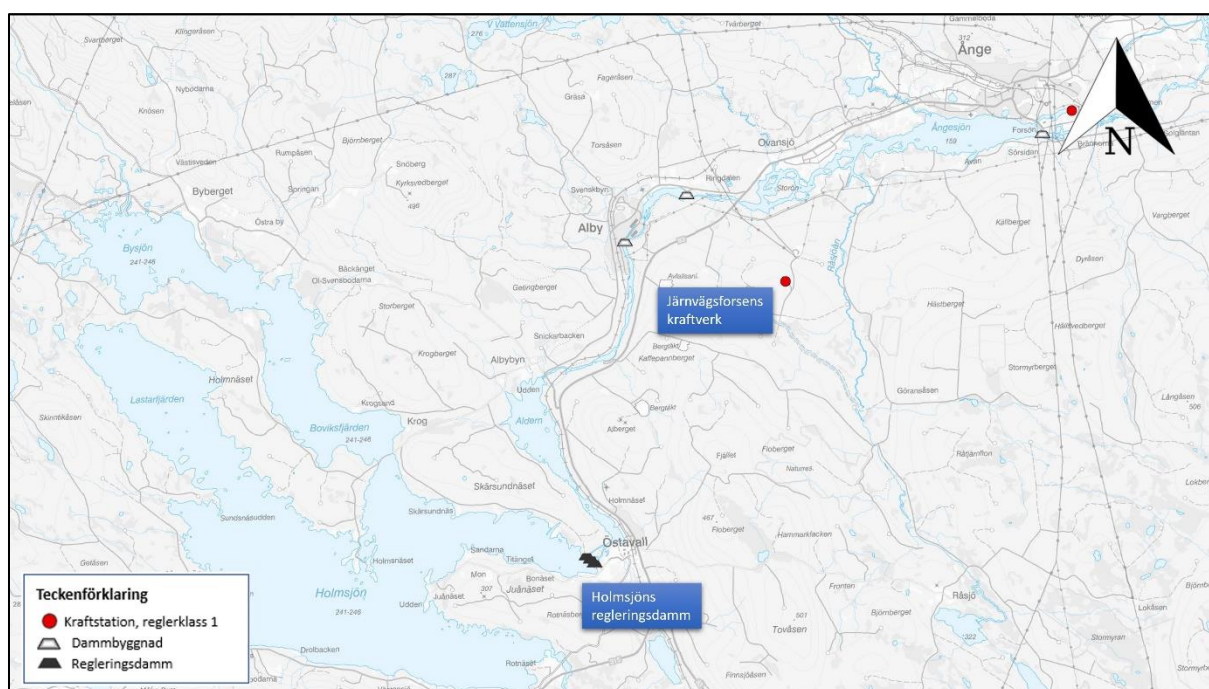
Påverkan	Exempel på potentiella åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjliggöra upp- och nedströmspassage året om, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp, 2) naturliknande fiskväg (omlöp och inlöp) vid samtliga fåror och 3) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) vid samtliga fåror</li> <li>Återkoppla biflöden</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Återgång mot mer naturlig flödesregim, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp, 2) miljöanpassad reglering efter tappningsställare som skapar en naturligare och klimatanpassad vattenregim i Havern och Ljungan och 3) begränsade flödes- och vattenståndsförändringar</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Återgång mot mer naturlig transport av sediment och organiskt material, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp, 2) förändra utskov och spillöppningar samt högfloden för att frigöra sediment nedströms, muddra för att frigöra sediment upp- och nedströms regleringsdammen</li> <li>Utläggning av lekgrus</li> <li>Tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Återgång mot mer naturlig vattentemperatur, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp, 2) flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Återgång mot mer naturliga isförhållanden vattentemperatur, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp, 2) ändrad reglering, 3) tekniska</li> </ul>

<sup>1</sup>Umeå Universitet 2022

<sup>2</sup>[pilot-ljungan-bilaga-3-miljoatgarder-i-ljungan.pdf](https://pilot-ljungan-bilaga-3-miljoatgarder-i-ljungan.pdf) (vattenkraftensmiljofond.se)

	lösningar som minskar kravis och erosionsskydd för isabrasion
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åtgärder som motverkar onaturlig gasövermättnad, i prioriteringsordning 1) avveckling av Haverns regleringsdamm och återställning av sjöns utlopp och 2) ändra konstruktionen på utskov och utloppskanaler</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Återställning av Haverns utlopp genom en avveckling av regleringsdammarna</li> </ul>

## 2.8 Holmsjöns regleringsdamm och Järnvägsforsens kraftverk



Figur 8. Översiktskarta Holmsjöns regleringsdamm och Järnvägsforsens kraftverk.

Tabell 19. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan (Östavall tätort) WA13148827	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som

			säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.
--	--	--	--

Tabell 20. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Holmsjöns regleringsdamm och Järnvägsforsens kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

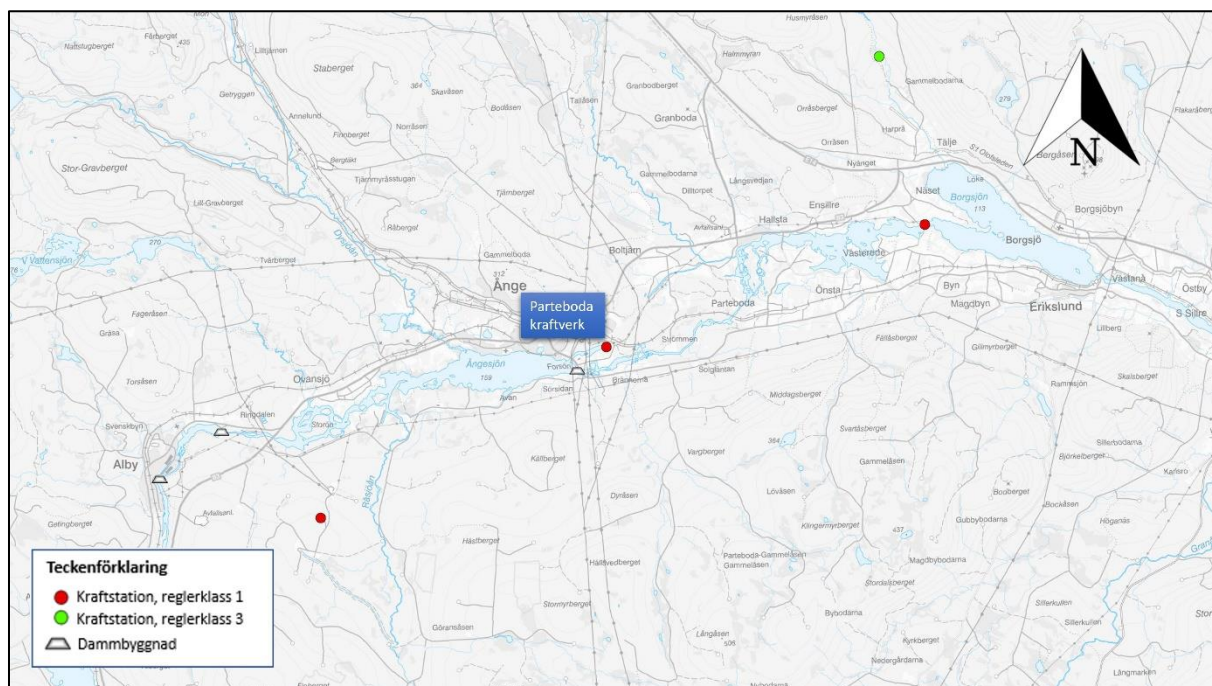
Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärd
Maljan SE0710173 Juån SE0710172 Helvetesbrännan SE0710176	Utökad minimitappning i naturfåran Möjliggöra upp- och nedströmspassage.
Skjulsta strandängar SE0710213	Återgång mot en naturlig vattenregim med översvämning under vår och höst, där sedan lågvatten under sommartid medför att jord blottläggs så typiska växtarters frön kan gro.

Tabell 21. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Holmsjöns regleringsdamm och Järnvägsforsens kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturliknande och/eller teknisk fiskväg vid Holmsjöns regleringsdamm</li> <li>Lågt lutande fingaller med avledare vid kraftverksintag</li> <li>Bedriva klunkning och inrätta fiskspärr vid utloppskanal för förbättrad anlockning till Järnvägsforsens naturfåra</li> <li>Avveckla avledning av Råsjöån</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>Åtgärder vid dammar/grunddammar i Järnvägsforsen naturfåra</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimitappning utöver dagens (6 m<sup>3</sup>/s sommarhalvåret, 2 m<sup>3</sup>/s vinterhalvåret)</li> <li>Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>Återställa flöden i Råsjöån</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Högflöden i ursprunglig älvfåraför att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.9 Parteboda kraftverk



Figur 9. Översiktskarta Parteboda kraftverk.

Tabell 22. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA75604248	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.

Tabell 23. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Parteboda kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Helvetesbrännan SE0710176	Minimitappning naturfåra Möjliggöra upp- och nedströmspassage.

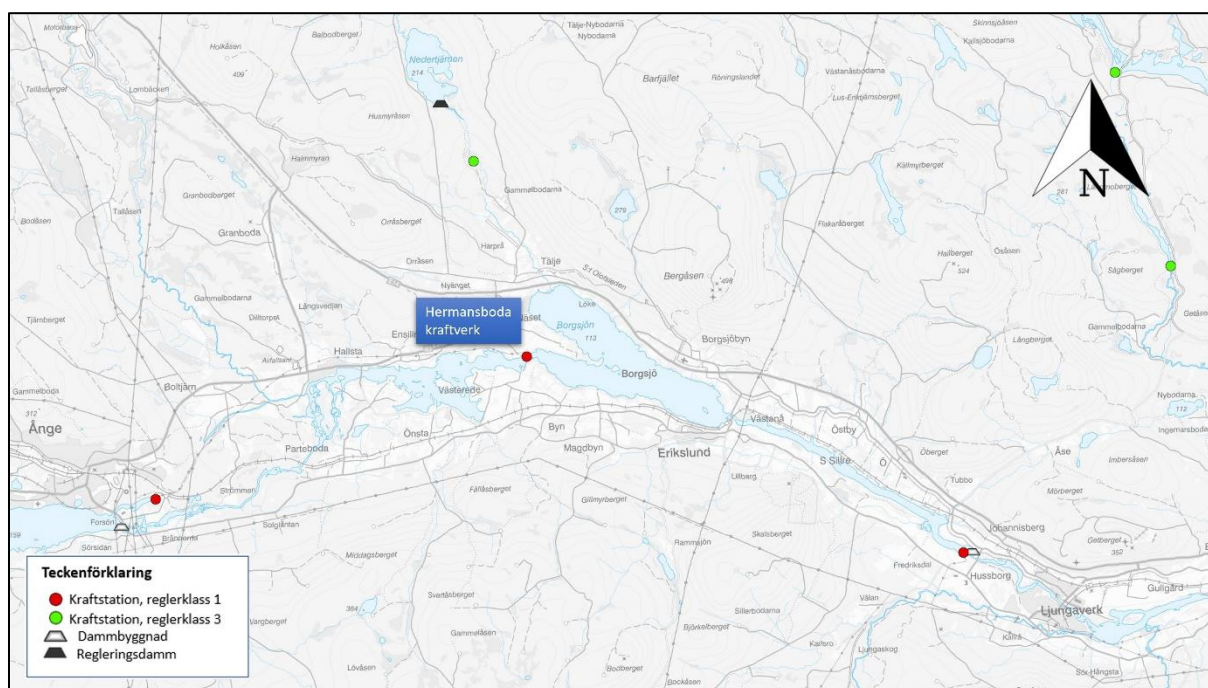


Tabell 24. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Parteboda kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. I fall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möjliggöra uppströmspassage året om, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Parteboda regleringsdamm vid Ångesjöns utlopp (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen (till exempel genom att anlägga en fiskhiss)</li> <li>• Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare (s.k. alfa- och betagaller) vid Parteboda kraftverksintag</li> <li>• Bedriva klunkning och inrätta fiskspärr vid utloppskanal för förbättrad anlockning till Parteboda naturfåra</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Anpassa/avveckla grunddammar för förbättrad fiskvandring</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändrad/ökad minimitappning i naturfåran</li> <li>• Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>• Tillsläppa högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsa snabba vattenståndsförändringar i Parteboda naturfåra</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningssområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.10 Hermansboda kraftverk



Figur 10. Översiktskarta Hermansboda kraftverk.

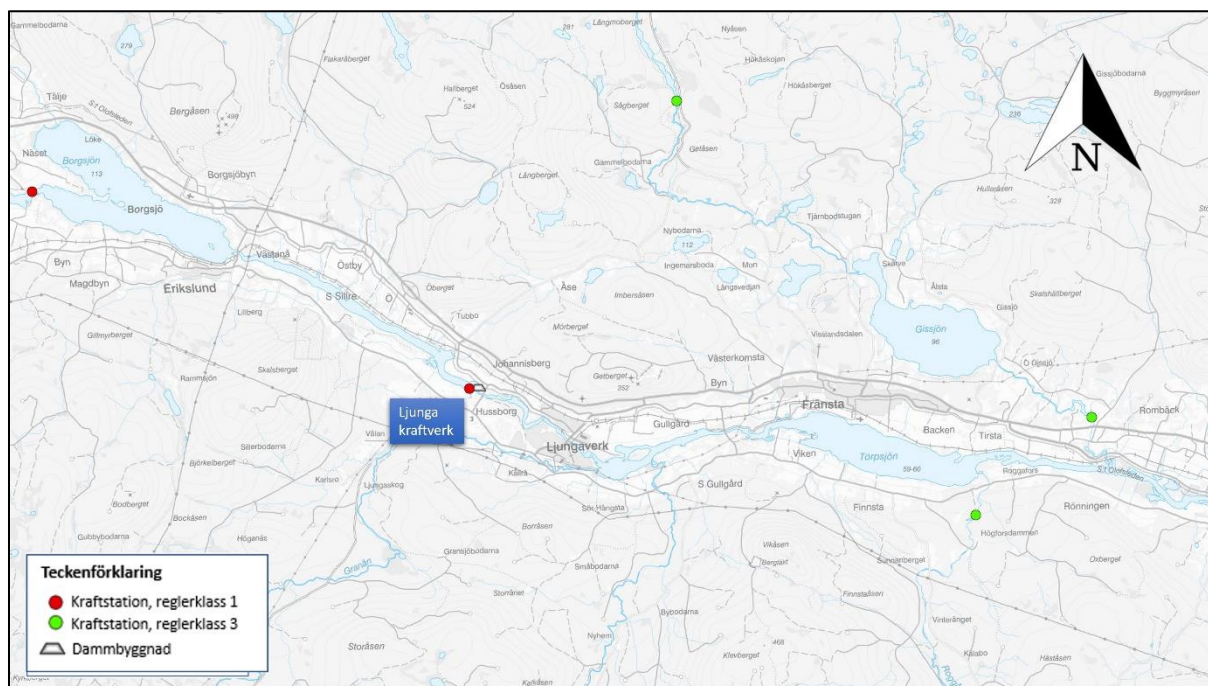
Tabell 25. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA53291756	Otillfredsställande ekologisk potential	God ekologisk potential 2033	Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls.

Tabell 26. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Hermansboda kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Hermansboda kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss)</li> <li>• Klunkning</li> <li>• Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Hermansboda kraftverksintag</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimitappning i fiskväg</li> <li>• Minimitappning genom kraftverk</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Höglöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.11 Ljunga kraftverk



Figur 11. Översiktskarta Ljunga kraftverk.

Tabell 27. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

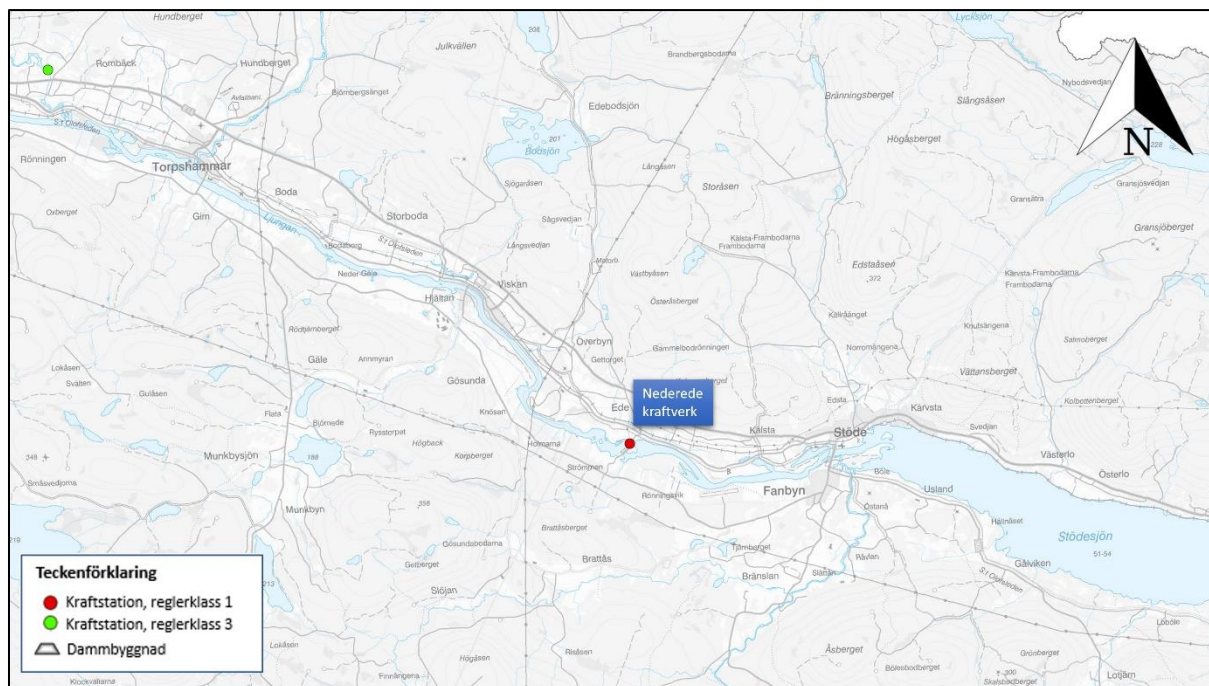
Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA11245178	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.

Tabell 28. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Ljunga kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. I fall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Ljunga kraftverks regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>• Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Ljunga kraftverksintag</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Anpassa/avveckla grunddammar för förbättrad fiskvandring, till exempel Byforsen</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utredda den av Vattenmyndigheten föreslagna minimitappningsnivån</li> <li>• Justerad/ökad minimitappning i naturfåran</li> <li>• Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> <li>• Höglöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsa snabba vattenståndsförändringar</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Höglöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.12 Nederede kraftverk



Figur 12. Översiktskarta Nederede kraftverk.

Tabell 29. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA85691909	Otillfredsställande ekologisk potential	God ekologisk potential 2033	Möjliggöra upp- och nedströmspassage Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls.

Tabell 30. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Nederede kraftverk (driften av Järnvägsforsens kraftverk och Torpshammars kraftverk påverkar flöden i Nederede) för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Skjulsta strandängar SE0710213	Återgång mot en naturlig vattenregim med översvämning under vår och höst, där sedan lågvatten under sommartid medför att jord blottläggs så typiska växtarters frön kan gro.

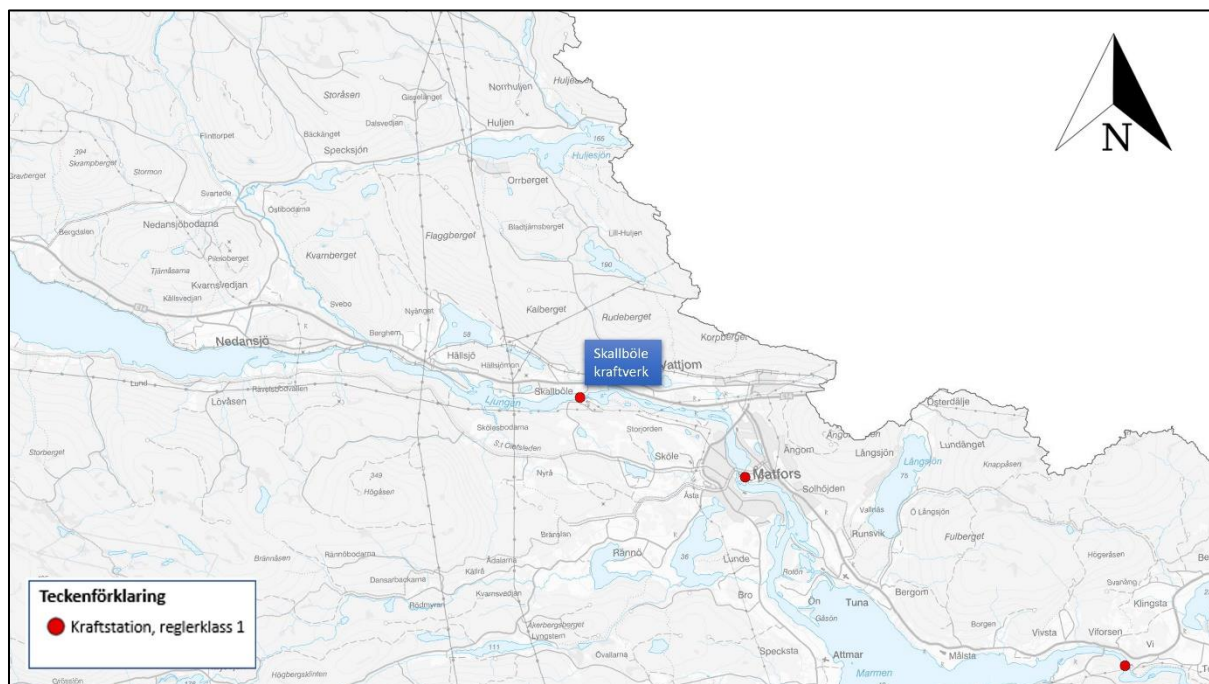
Gimån; Uppströms SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
----------------------------	--------------------------------------

Tabell 31. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Nederede kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Nederede kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>• Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Nederede kraftverksintag</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimitappning i fiskväg</li> <li>• Minimitappning genom kraftverk</li> <li>• Miljöanpassade flöden för att uppnå kravet för N2000-området Skjulsta strandängar SE0710213 (avgörs vid Järnvägsforsen och Torpshammar)</li> <li>• Högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsad vattenföring vintertid</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>

Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningsområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.13 Skallböle kraftverk



Figur 13. Översiktskarta Skallböle kraftverk.

Tabell 32. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA42306709	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Miljöåtgärder som möjliggör upp- och nedströmspassage Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls.

Tabell 33. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Skallböle kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

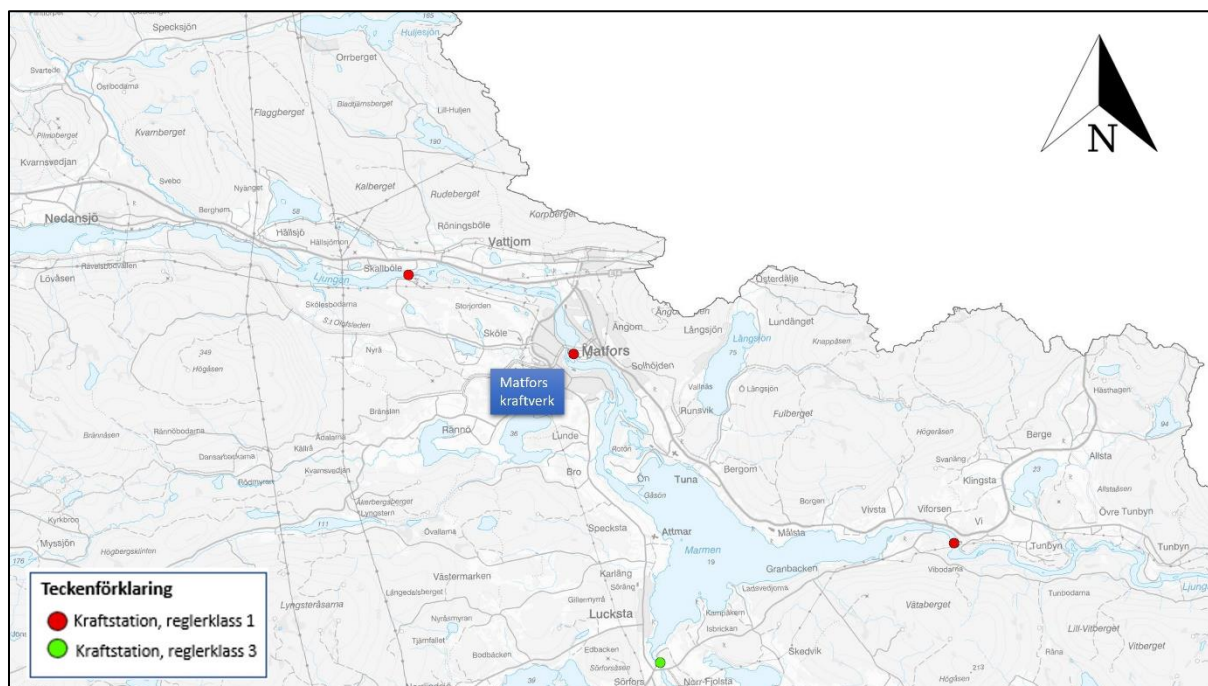
Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Gimån; Uppströms SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage



Tabell 34. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Skallböle kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. I fall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Skallböle kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Skallböle kraftverksintag</li> <li>Återkoppla biflöden</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fastställ minimitappning i fiskväg</li> <li>Fastställ minimitappning genom kraftverket</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>Utläggning av lekgrus</li> <li>Aktivt tillföra död ved från dämningssområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>Tillföra död ved</li> <li>Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flera intag på olika nivåer i dämningssområdet</li> <li>Flexibelt intag till turbiner</li> <li>Flexibla ridåer i dämningssområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändrad reglering</li> <li>Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningssområdet</li> <li>Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.14 Matfors kraftverk



Figur 14. Översiktskarta Matfors kraftverk.

Tabell 35. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA47234937	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls. En minimitappning motsvarande medellågvattenföring har undantagits.

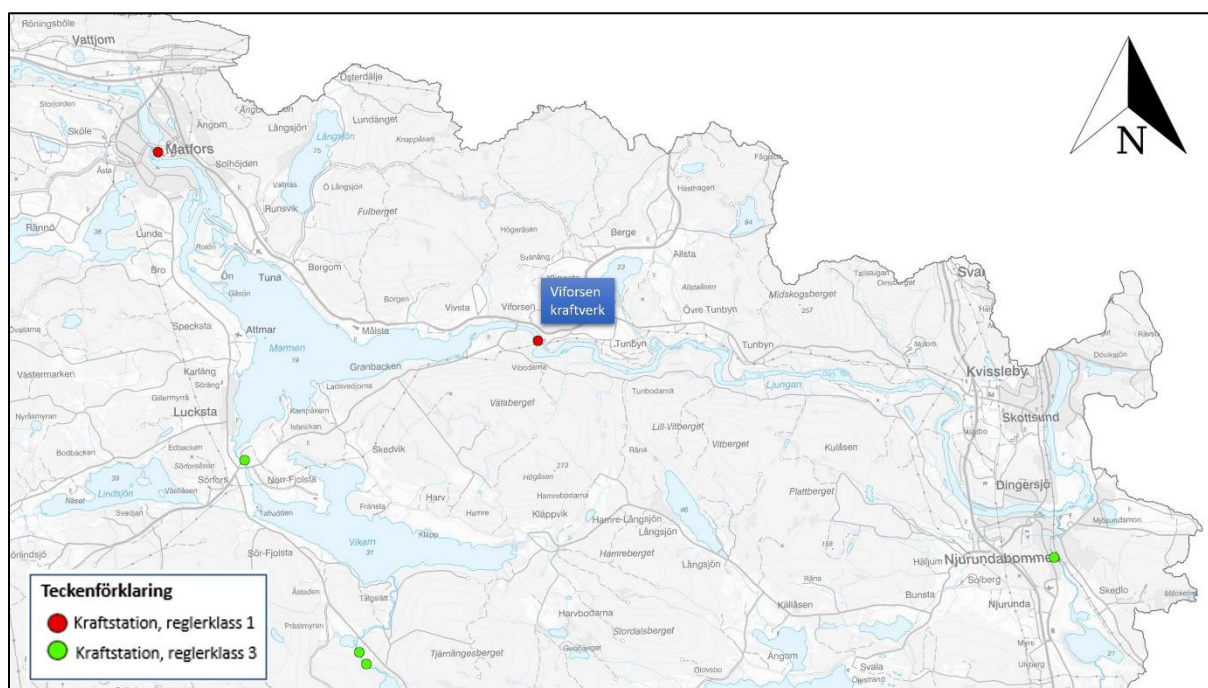
Tabell 36. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Matfors kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Gimån; Uppströms SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage

Tabell 37. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Matfors kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. I fall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Matfors kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Matfors kraftverksintag</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> <li>Återkoppla biflöden</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimitappning till naturfåran behöver öka och säsonganpassas för att förbättra möjligheterna till vandring, lek- och uppväxt för fisk och andra akvatiska organismer. (1 m<sup>3</sup>/s enligt VISS)</li> <li>Ändra vattendragsfårans morfologi så att den anpassas till minimitappningen</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>Utläggning av lekgrus</li> <li>Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>Flexibelt intag till turbiner</li> <li>Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändrad reglering</li> <li>Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biotopåterställning</li> </ul>

## 2.15 Viforsens kraftverk



Figur 15. Översiktskarta Viforsens kraftverk.

Tabell 38. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs direkt av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Ljungan WA15690366	Måttlig ekologisk status	Måttlig ekologisk status 2033	Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls

Tabell 39. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Viforsens kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Gimån; Uppströms SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage

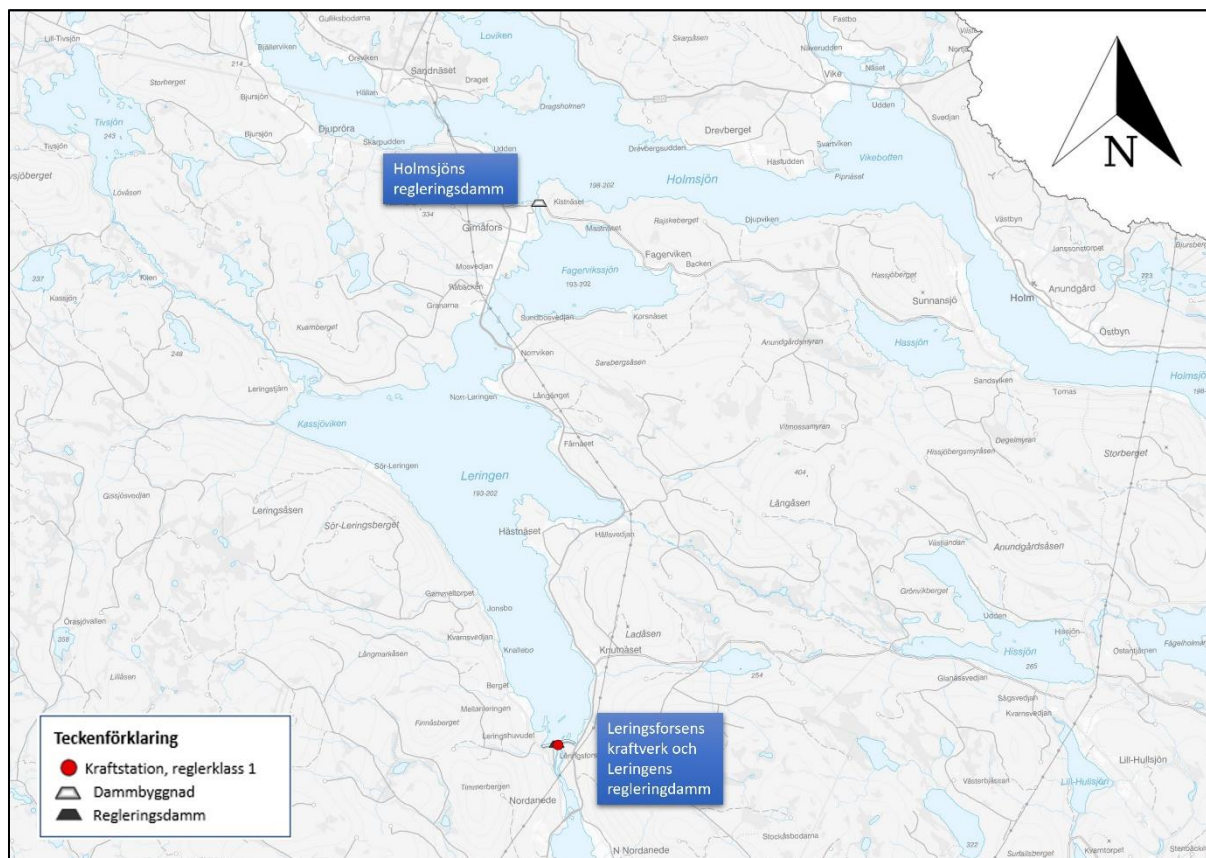
Tabell 40. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Viforsen kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Viforsens kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>• Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Viforsen kraftverksintag</li> <li>• Återkoppla biflöden</li> <li>• Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fastställ minimitappning genom fiskväg</li> <li>• Fastställ minimitappning genom kraftverk (idag saknas villkor om minimitappning)</li> <li>• Återkommande högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>• Begränsa onaturliga och snabba vattenståndsförändringar</li> <li>• Bibehålla flödesnivåer så långt möjligt från tiden för lek avseende arterna lax, havsöring och sik fram till kläckning</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Tillföra död ved</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li><li>• Syresättning i turbinen</li></ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li></ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biotopåterställning</li></ul>

### 3 Anläggningar i Gimån

#### 3.1 Holmsjöns och Leringens regleringsdammar och Leringsforsens kraftverk



Figur 16. Översiktskarta Holmsjöns och Leringens regleringsdammar och Leringsforsens kraftverk.

Tabell 41. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Gimån WA81879099	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Rimliga åtgärder som säkerställer att grundläggande ekologiska behov uppfylls

Tabell 42. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Holmsjöns och Leringens regleringsdammar och Leringsforsens kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Gimån; Uppströms Holmsjön SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
Navarån SE0710191	Återkoppla biflöden Möjliggöra upp- och nedströmsvandring

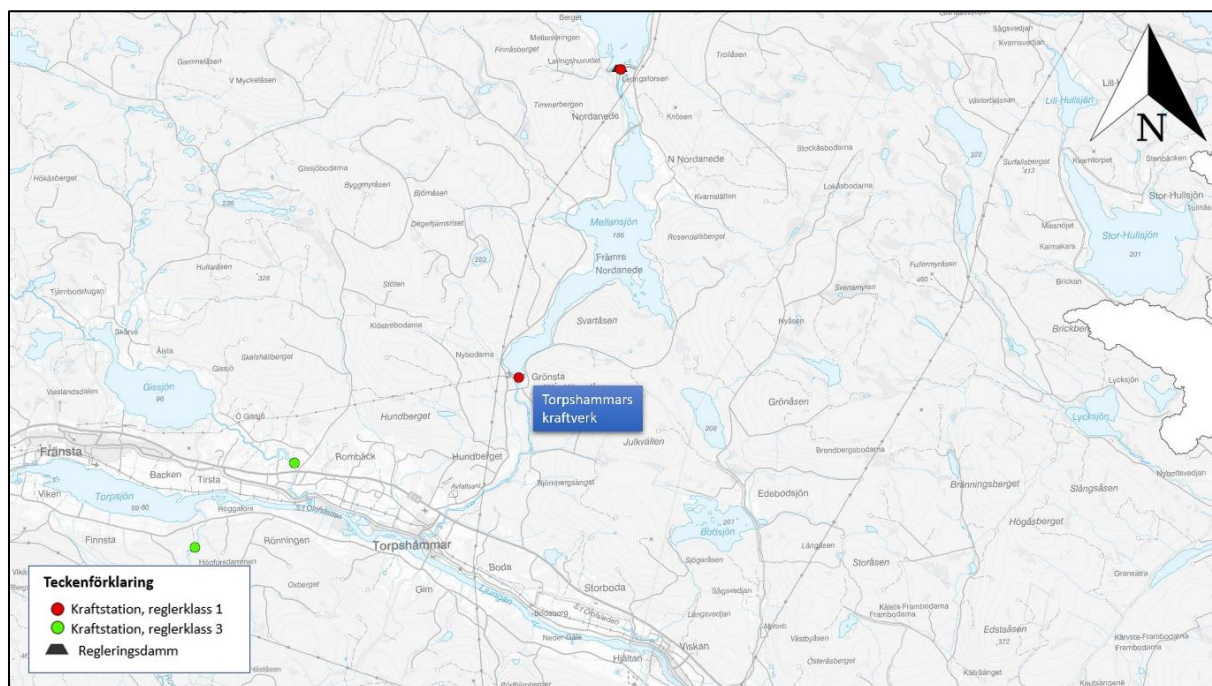
Tabell 43. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Holmsjöns och Leringens regleringsdammar och Leringsforsens kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Leringsforsens kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Leringsforsens kraftverksintag</li> <li>Återkoppla biflöden</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fastställ minimitappning genom fiskväg</li> <li>Fastställ säsongsanpassad minimitappning i naturfåran till Leringsforsens kraftverk (nivåer som ska utredas ligger mellan LLQ och MLQ)</li> <li>Återkommande högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>Begränsa onaturliga och snabba vattenståndsförändringar</li> <li>Bibehålla flödesnivåer så långt möjligt från tiden för lek avseende åtminstone arterna lax och havsöring fram till kläckning</li> </ul>
Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>Utläggning av lekgrus</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

## 3.2 Torpshammars kraftverk



Figur 17. Översiktskarta Torpshammars kraftverk.

Tabell 44. Verksamheten berör flera vattenförekomster. I tabellen redovisas exempel på en vattenförekomst som berörs av verksamheten och vilken miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) som gäller för den.

Vattenförekomst	Nuvarande status/potential	Kvalitetskrav	Vilka åtgärder ska genomföras?
Gimån (Torpshammars torrfåra) WA18070947	Otillfredsställande ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2033	Upp- och nedströmspassage samt en ökad minimitappning i naturfåran. För att ta reda på hur stor minimitappning behövs krävs en avvägning mellan ekologiska behov och påverkan på elsystemet. Dessutom ska de rimliga åtgärder genomföras som säkerställer bästa möjliga ekologiska potential och att status för relevanta kvalitetsfaktorer inte försämras.

Tabell 45. Prioriterade bevarandeåtgärder vid Torpshammars kraftverk för att uppnå bevarandemålen för berörda Natura 2000-områden.

Natura 2000-områden	Prioriterade bevarandeåtgärder
Skjulsta strandängar SE0710213	Återgång mot en naturlig vattenregim med översvämning under vår och höst, där sedan lågvatten under sommartid medför att jord blottläggs så typiska växtarters frön kan gro
Gimån; Uppströms SE0720294	Möjliggöra upp- och nedströmspassage. Säsongsanpassad minimitappning
Navarån SE0710191	Möjliggöra upp- och nedströmspassage. Säsongsanpassad minimitappning

Tabell 46. Exempel på påverkan och möjliga åtgärder vid Torpshammars kraftverk som behöver utredas för att kunna identifiera vilka rimliga miljöåtgärder som behöver genomföras för att uppfylla miljöbalkens och vattendirektivets krav. \*Omfattningen av påverkan på dessa faktorer behöver utredas. Ifall det finns en betydande påverkan behöver förslag på möjliga åtgärder tas fram.

Påverkan	Exempel på potentiella åtgärd/åtgärder
Fiskvandring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjliggöra uppströmspassage, i prioriteringsordning 1) naturliknande fiskväg vid Torpshammars kraftverks-/regleringsdamm (omlöp eller inlöp), 2) teknisk fiskväg (slitsränna, denil/motströmsränna) och 3) fångst och transport förbi dammen, fiskhiss/fisksluss</li> <li>Säker nedströmsvandring i form av lågt lutande fingaller med avledare vid Torpshammars kraftverksintag</li> <li>Återkoppla biflöden</li> <li>Anpassning av utskovens tröskel för att skapa en säkrare passage för nedvandrande fisk</li> </ul>
Hydrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fastställ minimitappning genom fiskväg</li> <li>Fastställ säsongsanpassad minimitappning i Torpshammars naturfåra (nivåer som ska utredas ligger mellan LLQ och MLQ)</li> <li>Återkommande högflöden för konnektivitet till svämplan</li> <li>Begränsa onaturliga och snabba vattenståndsförändringar</li> <li>Bibehålla flödesnivåer så långt möjligt från tiden för lek avseende åtminstone arterna lax och havsöring fram till kläckning</li> </ul>

Transport av sediment och organiskt material*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förändra utskov och spillöppningar</li> <li>• Muddra och frigöra sediment nedströms vattenkraftverket</li> <li>• Högflöden för att mobilisera sediment nedströms</li> <li>• Utläggning av lekgrus</li> <li>• Aktivt tillföra död ved från dämningområdet till nedströms liggande sträcka</li> <li>• Mekaniskt åtgärda hårdgjord botten</li> <li>• Åtgärda förstärkt erosion på grund av reglering.</li> </ul>
Vattentemperatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flera intag på olika nivåer i dämningområdet</li> <li>• Flexibelt intag till turbiner</li> <li>• Flexibla ridåer i dämningområdet framför intaget till turbiner</li> </ul>
Isförhållande*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändrad reglering</li> <li>• Tekniska lösningar som minskar kravis</li> <li>• Förändrad temperaturregim i utloppsvattnet</li> <li>• Erosionsskydd för isabrasion</li> </ul>
Syreunderskott*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra intagspunkter till turbiner</li> <li>• Blanda utloppsvattnet från turbinerna med spillvatten från dämningområdet</li> <li>• Syresättning i turbinen</li> </ul>
Gasövermättnad*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra konstruktionen på utskov och utloppskanalen</li> </ul>
Morfologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopåterställning</li> </ul>

