

# Miljökonsekvensbeskrivning

Mittlagan - ny kraftstation och dammsäkerhetsåtgärder



**Sweco Sverige AB**

**Uppdrag**

**Uppdragsnummer**

**Kund**

**Upprättad av**

**Granskad av**

**Datum**

**Dokument nummer**

556767-9849

Mitt Lagan

30032122

Statkraft Sverige AB

Inger Poveda Björklund, Anders Stenström, Fredrik Engman, Sara

Jacobsson, Jan Lindberg

Per Berglund

2024-01-31

B.2960-GEM-MKB-062

Framsida. Visualisering Knäred Övre, Sweco.

## Sammanfattning

Statkraft avser att utföra åtgärder vid vattenkraftverken Bassalt samt Knäred Övre och Knäred Nedre i Lagan. Åtgärderna består dels av åtgärder för att höja dammsäkerheten, dels av en ny kraftstation vid Bassalt med en 3,6 km lång utloppstunnel.

Dammsäkerhetshöjande åtgärder vid Bassalt inkluderar anläggandet av en ny utskovsdamm och en ny fyllningsdamm. Därutöver höjs dämningens gräns i Bassaltmagasinet med en meter. Den nya kraftstationen ersätter den befintliga kraftstationen vid Bassalt och de två nedre kraftstationerna som tas ur drift. Delar av den befintliga dammen i Bassalt och huvuddelen av dammen vid Knäred Övre rivs ut. Återställningsåtgärder genomförs också i Vänneån som är ett biflöde till Lagan.

Tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken kommer att ansökas för verksamheten. Tillståndsansökan omfattar att utföra dammsäkerhetshöjande åtgärder vid Bassalt genom anläggande av en ny jorddamm och nytt utskov som ersätter den befintliga dammen, samt effektivisering av elproduktionen vid kraftverken Bassalt, Knäred övre och Knäred nedre genom att riva ut dessa och ersätta dem med en ny kraftstation placerad i Bassalt. Den nya stationen vid Bassalt kommer att avleda turbinflödet via en nyanlagd cirka 3,6 km lång avloppstunnel. Bassaltmagasinets dämningshöjd avses ökas med en meter från dagens tillståndsgivna nivå. Ansökan omfattar vidare utrivning av dammen vid övre Knäred, vilket innebär att det nuvarande magasinet avsänks och återgår till en strömsträcka i naturfåran. Kanalen mellan de båda Knäredsstationerna kommer läggas igen. Ansökan omfattar även tillhörande erforderliga schaktnings- och anläggningsarbeten i berörda områden samt de skyddsåtgärder som följer av de ansökta åtgärderna.

Samråd har hållits med Länsstyrelsen, berörda myndigheter, organisationer och enskilda under mars-maj 2023. Samrådsmöten har ägt rum och samrådsmaterialet har varit tillgängligt på Statkrafts hemsida. Inkomna yttranden har sammanställts i en samrådsredogörelse. Synpunkter har inkommit gällande en rad olika aspekter, såsom buller, påverkan på enskilda intressen, fisk och fiskvandring, friluftsliv, föroreningar, grundvatten, kompensationsåtgärder, kulturmiljö och påverkan på naturmiljö.

Projektets enskilda och samlade konsekvenser har bedömts efter en skala, där en skyddsvärd miljö kan ha olika högt värde, men också vara olika känslig för påverkan. Projektet har också utvärderats mot relevanta miljömål och miljökvalitetsnormer, och analysen har huvudsakligen fokuserat på de långsiktiga effekterna av verksamheten.

Planerade åtgärder kommer att ha en märkbar påverkan på vattenmiljön, med både positiva och negativa effekter. Avsänkningen av Knäredmagasinet och återskapandet av en vattendragsfåra kommer att gynna arter som öring, simpor, utter och olika musslor. En habitatsmodellering har utförts för att bedöma optimala flöden i den nya spillfåran.

Den planerade höjningen av dämningens nivå i Bassaltmagasinet med en meter kommer att påverka såväl vattenlevande organismer som strand- och landmiljöer. Våtmarksmiljöer vid Sjöaredsbäcken får en ändrad vattenståndsvariation som kan påverka vegetation och djurliv.

Naturmiljön kommer att påverkas av fysiska ingrepp och störningar som transporter och buller. Särskilt märkbar inverkan förväntas på och runt Bassaltön samt längs Lagans norra strand. Genom god planering och hänsyn kan dock störningen minskas. Skyddsvärda arter bedöms inte påverkas negativt långsiktigt, förutsatt att skyddsåtgärder vidtas.

Grundvattennivån kommer att sänkas i delar av området till följd av den nya tunneln och avsänkningen av Knäredmagasinet. Detta kan komma att påverka enskilda brunnar och i viss mån grundvattenberoende naturvärden.

För kulturmiljön kan arbeten och anläggningar som innebär direkta ingrepp ha en permanent påverkan. Arbeten under byggskedet riskerar att påverka vissa forn- och kulturlämningar, men genom anpassningar och försiktighetsmått bedöms konsekvenserna bli små. Dock

riskerar åtgärderna att påverka riksintresse för kulturmiljön negativt, genom utrivning av en kraftverksanläggning.

Hantering av massor är en viktig del av projektet. Massor som uppstår kommer att hanteras beroende på deras egenskaper, och det största andelen massor kommer inte att betraktas som avfall utan som en resurs. Ett kontrollprogram kommer att tas fram för att säkerställa att massor som används inte medför föroreningsspridning.

Arbetena medför även att buller kommer att uppstå. Även vibrationer och eventuellt också stomljud kan uppkomma i samband med transporter och tunnelsprängning. Påverkan kan förväntas både på naturmiljön och för boende i området.

I detta projekt föreslås att massorna som genereras vid tunneldrivning och schaktning för den nya kraftstationen används för landskapsmodellering i området. Landskapsmodelleringen syftar till att kompensera för störningar på friluftsliv samt natur- och kulturmiljöer. Förslag på åtgärder inkluderar anläggning av vandrings- och cykelleder, samt fasta anläggningar som vindskydd och grillplatser. Naturmiljön planeras att berikas genom plantering av träd, och skapande av mindre biotoper som vattensamlingar och sandytor för att skapa värdefulla habitat. Statkraft avser att samarbeta med kommunen, närboende, och experter inom kulturmiljövård och naturvård för att slutligt utforma området.

För att minimera de negativa miljökonsekvenserna har ett antal skadereducerande åtgärder och kompensationsåtgärder planerats. Ett kontrollprogram kommer att tas fram, som omfattar kontrollmätningar, rening och åtgärder vid överskridande av gränsvärden. Vidare kommer en rivningsplan att tas fram för att hantera farligt avfall på ett säkert sätt. För att skydda vattenmiljön kommer skyddsåtgärder att vidtas för att minimera grumling och förhindra spridning av föroreningar från schaktmassor och länshållningsvatten. Dessutom har en masshanteringsplan tagits fram för att hantera sediment och andra massor på ett sätt som inte skadar miljön.

Sammanfattningsvis kommer de planerade åtgärderna resultera i en märkbar påverkan på miljön i området, såväl negativ som positiv. Syftet med åtgärderna är att säkerställa en långsiktig god dammsäkerhet som även tar hänsyn till framtida klimatförändringar, samt en långsiktig elproduktion i området. Fortsatt elproduktion syftar också till att i större utsträckning kunna tillhandahålla reglerkraft. Samtidigt strävar projektet efter att ta hänsyn till miljökonsekvenser och att kompensera för eventuella negativa effekter på miljön.

I tabellen nedan visas en sammanställning av den samlade bedömningen av miljökonsekvenser för bygg- och driftskedet.

Miljökonsekvens	Bedömning av verksamhetens konsekvenser: <b>Byggskede</b>	Bedömning av verksamhetens konsekvenser: <b>Driftskede</b>
Planer	Ej tillämpligt	Obetydliga
Hydrologi och vattenhushållning	Stora negativa	Små-Märkbara
Vattenmiljö	Märkbara	Märkbart positiv
Naturmiljö	Märkbara	Märkbara
Kulturmiljö	Ej tillämpligt	Mycket stora
Grundvatten	Små-Märkbara	Märkbara
Föroreningar	Små negativa	Små negativa
Boendemiljö	Stora negativa	Obetydliga
Friluftsliv och rekreation	Stora negativa	Märkbart positiva
Landskap	Märkbara	Små positiva
Enskilda intressen	Märkbara	Små negativa
Klimat**	Små negativa	Märkbart positiva

# Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	6
<b>1 INLEDNING.....</b>	<b>9</b>
1.1 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER.....	9
1.2 BAKGRUND.....	9
1.3 GÄLLANDE TILLSTÅND.....	11
1.4 SYFTE MED MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING.....	11
<b>2 SAMRÅD.....</b>	<b>13</b>
<b>3 OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>14</b>
3.1 LAGANS AVRINNINGSSOMRÅDE.....	14
3.2 ÄGARFÖRHÅLLANDEN OCH PÅVERKANSOMRÅDE.....	14
3.3 PLANER.....	15
3.4 RIKSINTRESSEN.....	17
3.5 SKYDDADE OMRÅDEN.....	18
3.6 GEOLOGI OCH GEOHYDROLOGI.....	21
3.7 HYDROLOGI OCH VATTENHUSHÅLLNING.....	27
3.8 GRUNDVATTEN.....	28
3.9 FÖRORENINGAR.....	32
3.10 VATTENMILJÖ.....	42
3.11 NATURMILJÖ (LAND).....	49
3.12 KULTURMILJÖ.....	51
3.13 FRILUFTSLIV OCH REKREATION.....	53
3.14 BOENDEMILJÖ.....	54
3.15 ENSKILDA INTRESSEN.....	56
<b>4 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR OCH REGLERING.....</b>	<b>59</b>
4.1 BASSALT.....	59
4.2 KNÅRED ÖVRE.....	60
4.3 KNÅRED NEDRE.....	61
<b>5 ANSÖKT VERKSAMHET.....</b>	<b>63</b>
5.1 BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER.....	63
5.2 GENOMFÖRANDET.....	68
5.3 PLAN FÖR ARBETENAS BEDRIVANDE.....	70
5.4 ALTERNATIV UTAN HÖJD DÄMNINGSGRÄNS I BASSALT.....	71
<b>6 METOD OCH AVGRÄNSNINGAR.....</b>	<b>72</b>
6.1 AVGRÄNSNING.....	72
6.2 KONSEKVENSBEDÖMNING.....	73
<b>7 BEDÖMNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>76</b>
7.1 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN.....	76
7.2 ARTSKYDDSBESTÄMMELSER.....	76
7.3 NATURA 2000.....	77
7.4 RIKTLINJER FÖR BULLER UNDER BYGGSKEDET.....	77
7.5 RIKTLINJER FÖR VÄGTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER.....	78
7.6 RIKTLINJER FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER.....	79
<b>8 MILJÖKONSEKVENSER I BYGGSKEDET.....</b>	<b>80</b>
8.1 HYDROLOGI OCH VATTENHUSHÅLLNING.....	80
8.2 GRUNDVATTEN.....	81

8.3	FÖRORENINGAR .....	81
8.4	VATTENMILJÖ .....	85
8.5	NATURMILJÖ (LAND).....	86
8.6	KULTURMILJÖ .....	87
8.7	BOENDEMILJÖ .....	87
8.8	FRILUFTSLIV OCH REKREATION .....	90
8.9	LANDSKAP.....	91
8.10	ENSKILDA INTRESSEN .....	91
<b>9</b>	<b>MILJÖKONSEKVENSER I DRIFTSKEDET .....</b>	<b>93</b>
9.1	PLANER .....	93
9.2	HYDROLOGI OCH VATTENHUSHÅLLNING.....	93
9.3	GRUNDVATTEN.....	94
9.4	FÖRORENINGAR .....	97
9.5	VATTENMILJÖ .....	98
9.6	NATURMILJÖ (LAND).....	109
9.7	KULTURMILJÖ .....	119
9.8	BOENDEMILJÖ .....	123
9.9	FRILUFTSLIV OCH REKREATION .....	123
9.10	LANDSKAP.....	124
9.11	ENSKILDA INTRESSEN .....	126
9.12	STRANDSKYDD .....	127
<b>10</b>	<b>KONSEKVENSER AV ALTERNATIV UTAN HÖJD DÄMNINGSGRÄNS I BASSALT</b>	<b>128</b>
10.1	ALLMÄNT.....	128
10.2	BYGGSKEDET .....	128
10.3	DRIFTSKEDET .....	128
<b>11</b>	<b>PÅVERKAN PÅ MKN .....</b>	<b>131</b>
11.1	YTVATTEN – EKOLOGISK STATUS .....	131
11.2	YTVATTEN – KEMISK STATUS .....	136
11.3	GRUNDVATTEN.....	137
<b>12</b>	<b>KUMULATIVA EFFEKTER .....</b>	<b>140</b>
<b>13</b>	<b>ALTERNATIV OCH MILJÖKONSEKVENSER.....</b>	<b>141</b>
13.1	NOLLALTERNATIV.....	141
13.2	ALTERNATIV LOKALISERING .....	142
13.3	ALTERNATIV VERKSAMHET OCH UTFORMNING.....	142
<b>14</b>	<b>SKADEREDUCERANDE ÅTGÄRDER .....</b>	<b>144</b>
14.1	BYGGSKEDE.....	144
14.2	DRIFTSKEDE.....	145
14.3	MILJÖKONTROLL.....	146
<b>15</b>	<b>KOMPENSATIONSÅTGÄRDER.....</b>	<b>147</b>
<b>16</b>	<b>SAMLAD BEDÖMNING .....</b>	<b>149</b>
<b>17</b>	<b>MILJÖMÅL .....</b>	<b>150</b>
<b>18</b>	<b>FÖRFATTARE TILL MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN .....</b>	<b>152</b>
<b>19</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>154</b>

**Bilagor:**

Bilaga 1	Samrådsredogörelse
Bilaga 2	Naturvärdesinventering Nedströms Bassalt
Bilaga 3	Naturvärdesinventering Uppströms Bassalt
Bilaga 4	Nätprovfiske Bassaltmagasinet
Bilaga 5	Biotopbeskrivning tillflöden Bassaltmagasinet
Bilaga 6	Habitatmodell ny strömfåra
Bilaga 7	PM Målarter fisk och ekologiskt flöde
Bilaga 8	PM Skyddsklassade artuppgifter (sekretess)
Bilaga 9	Kulturmiljöbedömning
Bilaga 10	Arkeologisk utredning steg 1
Bilaga 11	PM Hydrogeologi
Bilaga 12	Miljöteknisk sedimentundersökning
Bilaga 13	Masshanteringsplan
Bilaga 14	Bullerutredning och utredning stomljud
Bilaga 15	MKN-utredning
Bilaga 16	Illustrationsplan Landskap
Bilaga 17	Visualiseringar Landskap
Bilaga 18	PM Vattenprovtagning



# 1 Inledning

## 1.1 Administrativa uppgifter

Sökande:	Statkraft Sverige AB
Organisationsnummer:	556730-7904
Kontaktperson:	Anders Bergman
Juridiskt ombud:	Jan Olof Sundby
Fastighetsbeteckning:	Bassalt 1:25 med flera
Fastighetsägare:	Statkraft Sverige AB med flera
Kommun:	Laholm
Län:	Halland

## 1.2 Bakgrund

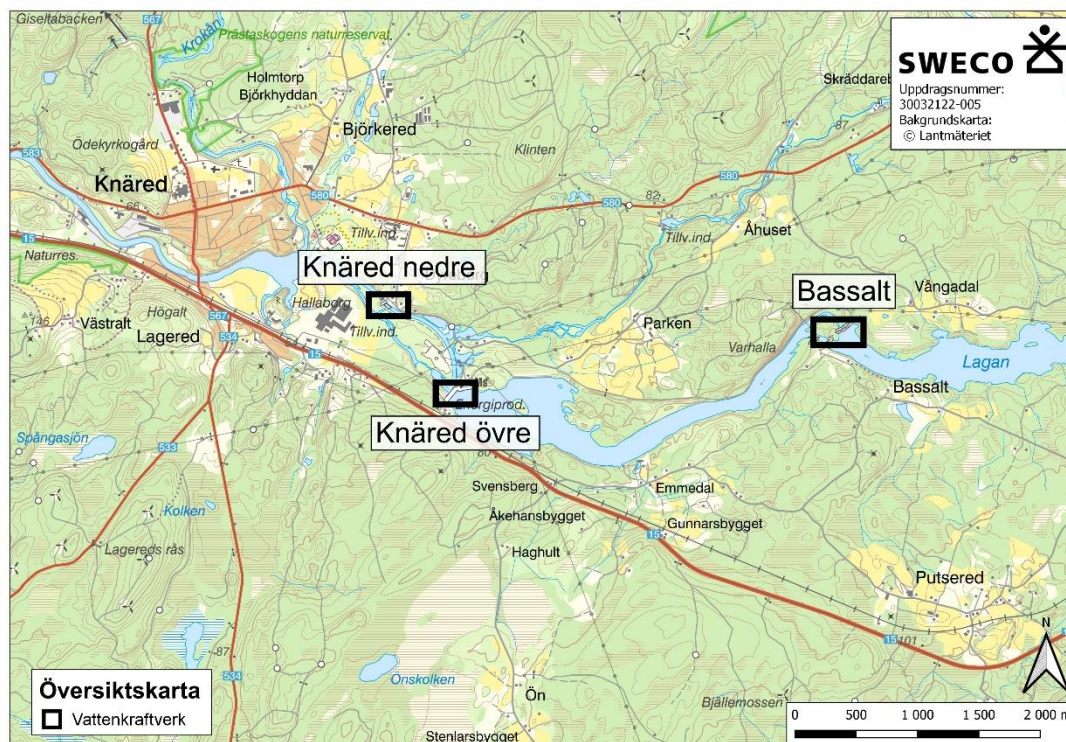
Statkraft avser att utföra åtgärder vid vattenkraftverken Bassalt samt Knäred Övre och Knäred Nedre i Lagan (se Figur 1-1). Åtgärderna består dels av åtgärder för att höja dammsäkerheten, dels av en ny kraftstation vid Bassalt med en 3,6 km lång utloppstunnel. Därutöver höjs dämningsskärningen i Bassaltmagasinet med en meter. Den nya kraftstationen ersätter de tre befintliga kraftverken som rivs ut. Återställningsåtgärder genomförs också i Vänneån som är ett biflöde till Lagan.

Tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken kommer att ansökas för verksamheten. Tillståndsansökan omfattar att utföra dammsäkerhetshöjande åtgärder vid Bassalt genom anläggande av en ny jorddamm och nytt utskov som ersätter den befintliga dammen, samt effektivisering av elproduktionen vid kraftverken Bassalt, Knäred övre och Knäred nedre genom att riva ut dessa och ersätta dem med en ny kraftstation placerad i Bassalt. Den nya stationen vid Bassalt kommer att avleda turbinflödet via en nyanlagd cirka 3,6 km lång avloppstunnel. Bassaltmagasinets dämningshöjd avses ökas med en meter från dagens tillståndsgivna nivå. Ansökan omfattar vidare utrivning av dammen vid övre Knäred, vilket innebär att det nuvarande magasinet avsänks och återgår till en strömsträcka i naturfåran. Kanalen mellan de båda Knäredsstationerna kommer läggas igen. Ansökan omfattar även tillhörande erforderliga schaktnings- och anläggningsarbeten i berörda områden samt de skyddsåtgärder som följer av de ansökta åtgärderna.

Alla tre anläggningarna uppfördes under perioden 1907–1910 och närmar sig slutet på sin tekniska livslängd. Under årens lopp har förbättringsåtgärder vidtagits vid flera tillfällen, men ytterligare åtgärder för långsiktig livstidsförslängning bedöms inte vara meningsfulla. Bland annat

uppfyller inte glidstabiliteten för utskovsdammen i Bassalt branschens riktlinjer för dammsäkerhet (RIDAS), vilket har lett till beslutet att sedan år 2011 hålla magasinet minst 1 m under dämningens grän. Det finns också behov av att öka avbördningskapaciteten vid Bassalt för att uppfylla kraven i branschens uppdaterade riktlinjer, Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöde för dammanläggningar, 2022.

Syftet med åtgärderna är därmed en långsiktig god dammsäkerhet som även tar hänsyn till framtida klimatförändringar samt att säkerställa långsiktig elproduktion i området. Fortsatt elproduktion syftar också till att i större utsträckning kunna tillhandahålla reglerkraft för så kallade systemtjänster till Svenska Kraftnät. Dessa systemtjänster behövs för att stabilisera elnätet och har under senare tid vuxit i betydelse och bedömningen är att de i framtiden kommer att bli än viktigare i takt med att icke planerbar förnybar elproduktion byggs ut och att reglerbehovet därmed ökar. För att kunna möta dessa krav består åtgärderna även av en ökad vattenavledning och ökning av reglervolymer i Bassaltmagasinet genom en höjning av dämningens grän.



Figur 1-1. Översiktsskarta.

Planerade åtgärder kräver tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken. Prövningsmyndighet är Vänersborgs tingsrätt, mark- och miljödomstolen.

De anläggningar som tillståndsansökan och MKB:n avser är anläggningar för produktion av vattenkraftsel som är anmälda till den nationella planen, se avsnitt 1.3.2 nedan. Nu aktuella åtgärder avser dock nytt tillstånd enligt 11 kap. 9 § miljöbalken se vidare i kapitel 5.

## 1.3 Gällande tillstånd

### 1.3.1 Nuvarande tillstånd

Tillstånd till de befintliga kraftverken meddelades under 1900-talets början enligt följande.

För Bassalt kraftverk meddelades ursprunglig dom vid Höks häradsrätt 1907-01-14. Nuvarande verksamhet bedrivs dock huvudsakligen efter Söderbygdens vattendomstols utslag 1923-08-01, med tillstånd till anläggningar, rätt att avleda vatten och fri reglering med två meters amplitud. En dom från vattendomstolen 1990-06-14 gav också rätt att byta ut dåvarande fingaller framför kraftverksintagen mot dagens grovgaller.

Tillstånd till anläggande av Knäred Övre kraftverk och Knäred Nedre kraftverk, med rätt att avleda vatten, anläggande av kanal mellan dem, regleringsdamm och uppdamning uppströms dammen och av Parkån (Vänneån), av Höks häradsrätts utslag 1907-07-23. Därefter utökades amplituden vid dammen vid Knäred Övre kraftverk till två meter i utslag av Söderbygdens vattendomstol 1923-08-01. I samma utslag ändrades också tidigare meddelande med bestämmelse om laxtrappa. Slutligen meddelade Växjö tingsrätt, vattendomstolen dom 1990-06-14 om utbyte av intagsgallren för Knäred Övre kraftverk.

### 1.3.2 Nationella planen

Enligt 11 kap. 27-28 §§ miljöbalken ska alla vattenkraftsanläggningar som inte har miljöprövats enligt miljöbalken, eller i ett beslut som är äldre än fyrtio år, omprövas enligt en nationell plan. Genomförandet av planen ska säkerställa att alla vattenkraftverk i landet förses med s.k. moderna miljövillkor på ett samordnat sätt med största möjliga nytta för vattenmiljön och för nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Regeringen beslutade om den nationella planen den 25 juni 2020.

Aktuella kraftverksanläggningar ingår i provningsgrupp 98\_1 som i nuläget är schemalagd att omprövas inom den nationella planen år 2031. I provningsgruppen ingår även de nedströmsliggande kraftverken Laholm, Karsefors och Skogaby, samt de uppströmsliggande Majenfors och Ängabäck.

Eftersom kraftverken vid Knäred Övre och Nedre avses rivas ut, kommer dessa inte längre att vara föremål för någon omprövning. Bassalt kraftverk kommer dock finnas kvar, om än i annan utformning än dagens. Eftersom det nu aktuella projektet innebär en helt ny tillståndsprövning kommer ingen ytterligare omprövning av Bassalt vattenkraftverk att ske 2031, när framtida villkor för övriga kraftverk i provningsgruppen ska fastställas. Det är i dagsläget inte möjligt att helt förutse vilka villkor som kan komma att fastställas för övriga vattenkraftsanläggningar i provningsgruppen, då samverkan och prövning inte har påbörjats ännu.

## 1.4 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning

Den specifika miljöbedömningen för verksamheter och åtgärder är en del i arbetet för ett hållbart samhälle. Syftet är, enligt 6 kapitlet miljöbalken, att integrera miljöaspekter så att miljö kvalitetsmålen uppnås, följa EU-direktiv och andra internationella åtaganden, att ge berörda möjlighet att yttra sig, väga alternativ mot varandra ta vara på synergieffekter och hantera konflikter mellan olika samhällsintressen samt förbättra förutsättningarna att klara framtida förändringar (Naturvårdsverket, 2023).

Vad en miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla framgår i 6 kap. 35 § miljöbalken, och omfattar sammanfattningsvis:

Uppgifter om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering och utformning, alternativa lösningar, uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas, bedömning av

miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra samt vilka åtgärder som planeras för att minimera negativa miljöeffekter. Om det är relevant ska det även redovisas vilka åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten bidrar till att en miljö kvalitetsnorm inte följs.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska också innehålla en icke-teknisk sammanfattning och en redogörelse för de samråd som har skett och vad som kommit fram i samråden (samrådsredogörelse).

I Miljöbedömningsförordningen (2017:966) anges också mer detaljerat vad miljökonsekvensbeskrivningen ska omfatta.

## 2 Samråd

Samråd inför ansökta åtgärder och verksamhet har hållits under mars-maj 2023.

Den som ska ansöka om tillstånd enligt 11 kap miljöbalken (vattenverksamhet) ska först undersöka om verksamheten eller åtgärden kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Då nu aktuell verksamhet avser vattenkraft, ska den enligt 6 § i Miljöbedömningsförordningen (2017:966) automatiskt antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Statkraft har därför hållit avgränsningssamråd med Länsstyrelsen samt berörda myndigheter, organisationer och enskilda. Samrådsmöte med Länsstyrelsen i Hallands län hölls den 8 mars 2023. Samrådsmöte med berörda och allmänhet hölls i Knäred den 18 april 2023. Period för skriftligt samråd har varat fram till den 27 maj 2023.

Annonsering i ortstidning har gjorts i Hallandsposten och Laholms tidning mellan 6 – 15 april. Samrådsmaterialet har under samrådstiden funnits tillgängligt på Statkrafts hemsida.

Inkomna yttranden har sammanställts i en samrådsredogörelse (Bilaga 1)

Yttranden har inkommit från Länsstyrelserna i Hallands och Kronobergs län, Laholms kommun, sju nationella myndigheter, sex organisationer, Miljöpartiet Laholm, Parkens vägsamfällighet samt från representanter för 17 fastigheter.

Sammanfattningsvis har synpunkter inkommit gällande alternativa genomföranden, buller/ vibrationer/ luftstöt vågor, påverkan på enskilda intressen, fisk och fiskvandring, friluftsliv, föroreningar, grundvatten, kompensationsåtgärder, koppling till NAP, kulturmiljö, masshantering/ avfallsfrågor, miljö kvalitetsnormer, påverkan på naturmiljö (inkl. Natura 2000), riksintressen, strandskydd samt översikts- och detaljplaner.

Under samrådstiden har alternativet att riva kraftverksbyggnaderna vid Knäred Övre och Nedre presenterats. Dock har detta alternativ vals bort senare i projektet, vilket innebär att synpunkter som inkommit avseende detta inte längre är relevanta.

Av samrådsredogörelsen framgår hur yttranden bemöts i tillståndsansökan.

## 3 Områdesbeskrivning

### 3.1 Lagans avrinningsområde

Lagan är sydsvenska höglandets största å med sina 244 km och medelvattenföringen är ca 81 m<sup>3</sup>/s vid mynningen i havet. Den startar i Jönköpings län, flyter söderut genom Värnamo, passerar Ljungby och mynnar i Laholmsbukten vid Laholm. Avrinningsområdet är ca 6440 km<sup>2</sup>. Ån har flera större biflöden varav Smedjeån, Krokån och Vänneån utgör de största i Lagans nedre delar.

Lagan och flera av dess biflöden bildar flera forsar på gränsen mellan högland och lågland vilka är utbyggda av ett stort antal kraftverk i olika storlekar. Det första större kraftverket byggdes 1909 som följdes av ett intensivt utbyggande av vattenkraftindustrin längs Lagans lopp. Flera biflöden har också varit av stor betydelse där vattendragen har nyttjats av olika kraftdrivna verksamheter. (Vattenmyndigheterna, 2018)

Området som direkt berörs av nu aktuell ansökan utgörs av Lagans huvudfåra mellan Knäred och Majenfors, den nedersta delen av Vänneån samt vissa områden på land i området. Större delen av Lagan i området utgör indämda vattenområden av Bassalts och Knäred Övres dammar. Vid ökad dämning av Bassaltmagasinet kan också de nedre delarna av tillrinnande vattendrag komma att påverkas. Nedströms Knäred Övre utgörs Lagans huvudfåra av en tämligen orörd naturfåra samt en parallellt anlagd kanal, som leder till kraftverket Knäred Nedre. Naturfåran och kanalen flödar samman alldeles uppströms Knäred samhälle. Landområden som omger Lagan i området utgör huvudsakligen ett kuperat skogslandskap, med inslag av mindre jordbruksmarker och spridd bebyggelse.

Mellan kraftverket Knäred Nedre och havet finns ytterligare tre vattenkraftverk i Lagans huvudfåra; Skogaby, Karsefors och Laholm.

### 3.2 Ägarförhållanden och påverkansområde

Samtliga anläggningar som är aktuella för ombyggnad och utrivning ägs av Statkraft, och likaså majoriteten av berörda vattenområden. Vissa områden i vatten, samt områden på land, berör dock andra fastighetsägare.

Områden som behöver tas i anspråk för anläggningar, etableringsytor, tillfälliga massupplag och annan verksamhet under byggtiden ägs av olika markägare. Mark där permanenta anläggningar ska uppföras ägs i huvudsak av Statkraft. En fastighet strax nedströms Bassalt, som berörs av ny väg för byggtrafik ägs av staten (Naturvårdsverket) då den ingår i ett område som planeras bli naturreservat. I övrigt berörs privata markägare av arbetsvägar, tillfälliga massupplag m.m. Sammanlagt berörs ca 12 privata fastigheter direkt av verksamheten under bygg- och driftskede genom intrång eller motsvarande, och ett 20-tal fastigheter bedöms behöva besiktigas på grund av risk för vibrationsskador etc. vid sprängning eller tung trafik.

Utöver dessa ligger ett antal fastigheter inom bedömt påverkansområde för grundvattenpåverkan, vilket omfattar ca 80 fastigheter, utöver sådana som Statkraft äger. Ett 20-tal fastigheter berörs av ökad dämningshöjd i Bassaltmagasinet.

Lista över samtliga berörda fastigheter och ägarförhållanden framgår av till ansökan bifogad sakägarförteckning.

### 3.3 Planer

I gällande Översiktsplan för Laholms kommun, "Framtidsplan 2030", framgår att området runt Parken, på Knäredmagasinets norra sida, utpekats som LIS-område<sup>1</sup>, se Figur 3-1. I övrigt bedöms inte planerade åtgärder inverka på några utpekanden i Översiktsplanen.



Figur 3-1. Utpekad LIS-område (rött) i gällande Översiktsplan. Källa: (Laholms kommun, 2023)

Planerat tunnelutlopp inklusive planerat etableringsområde angränsar till "Byggnadsplan för industriområde i Dyreborg", fastställt av Länsstyrelsen 1977-10-25 i ärende 11.082.1429.77 (Figur 3-2). Tunnelutloppet inkräktar dock inte på det område som omfattas av byggnadsplanen, och det bedöms därför inte att några planerade åtgärder strider mot byggnadsplanen.

Åfåran nedströms Knäred Övre angränsar till "Byggnadsplan för industriområde i nordöstra Lagered", fastställt av Länsstyrelsen 1977-10-24 i ärende 11.082.1248-77 (Figur 3-3). Projektet bedöms inte strida mot planen på något sätt.

<sup>1</sup> LIS-område innebär "område för landsbygdsutveckling i strandnära lägen" enligt 7 kap. 18 e § i Miljöbalken. Detta innebär något förenklat en viss lättnad i strandskyddsreglerna i det utpekade området.



Figur 3-2. Område som omfattas av "Byggnadsplan för industriområde i Dyreborg" (markerat i kartan med ljusblå kant). Anläggningen för energiproduktion i kartans nedre del är Knäred nedres kraftstation. Källa: Laholms kommun.



Figur 3-3 Område som omfattas av "Byggnadsplan för industriområde i nordöstra Lagered" (markerat i kartan med ljusblå kant). Anläggningen för energiproduktion i kartans övre högra del är Knäred nedres kraftstation. Källa: Laholms kommun



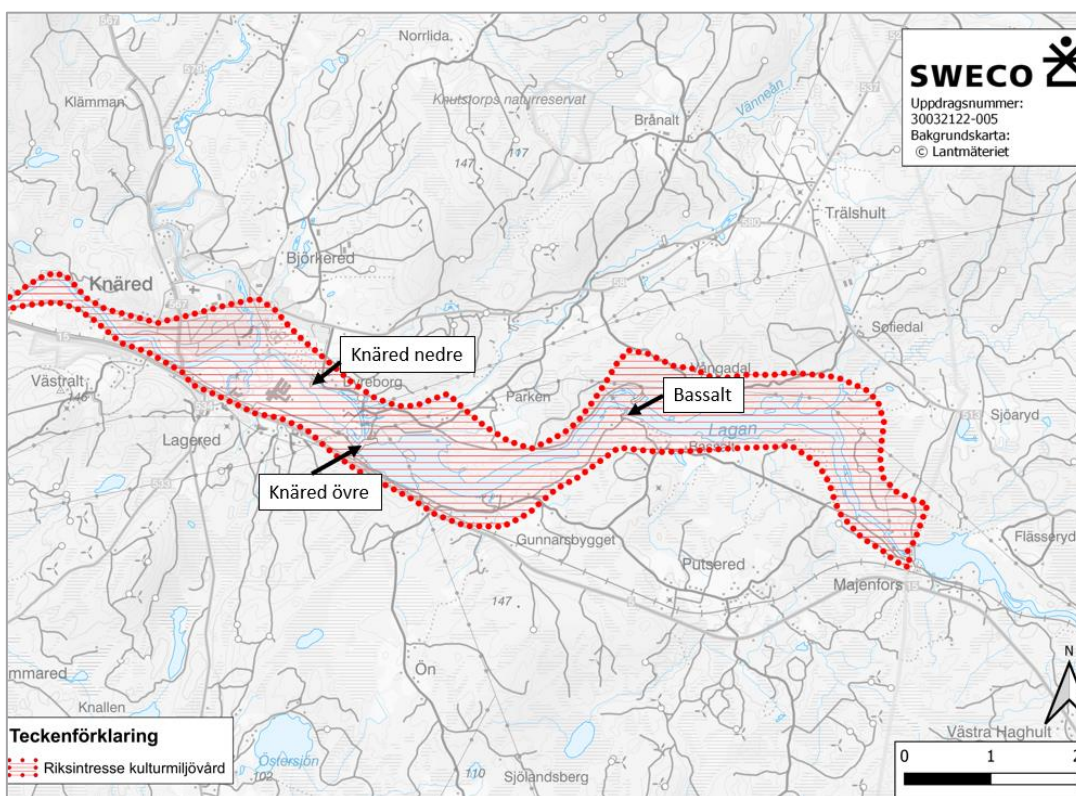
## 3.4 Riksintressen

### 3.4.1 Kulturmiljö

Området vid Bassalt och Knäred utgör riksintresse för kulturmiljön benämnt Lagadalen [N40] (Figur 3-4). Motiveringen är att det finns välbevarade kraftverksmiljöer från tidigt 1900-tal som utgör exempel på vattenkraftsutbyggnaden vid 1900-talets början i södra Sverige. (Riksantikvarieämbetet, 2013)

Uttrycket för riksintresset omfattar sju monumentalt formade kraftverksmiljöer i tidstypisk stil, med bebyggelse, dammar, tilloppskanaler och nyskapade sjösystem. I området ingår även talrika fornlämningsmiljöer såsom stenåldersboplatser, monumentala bronsåldershögar, gravfält.

Själva kraftverksbyggnaderna är klassade i högsta värdeklass i Länsstyrelsens bebyggelseinventering, det vill säga mycket högt kulturhistoriskt värde.



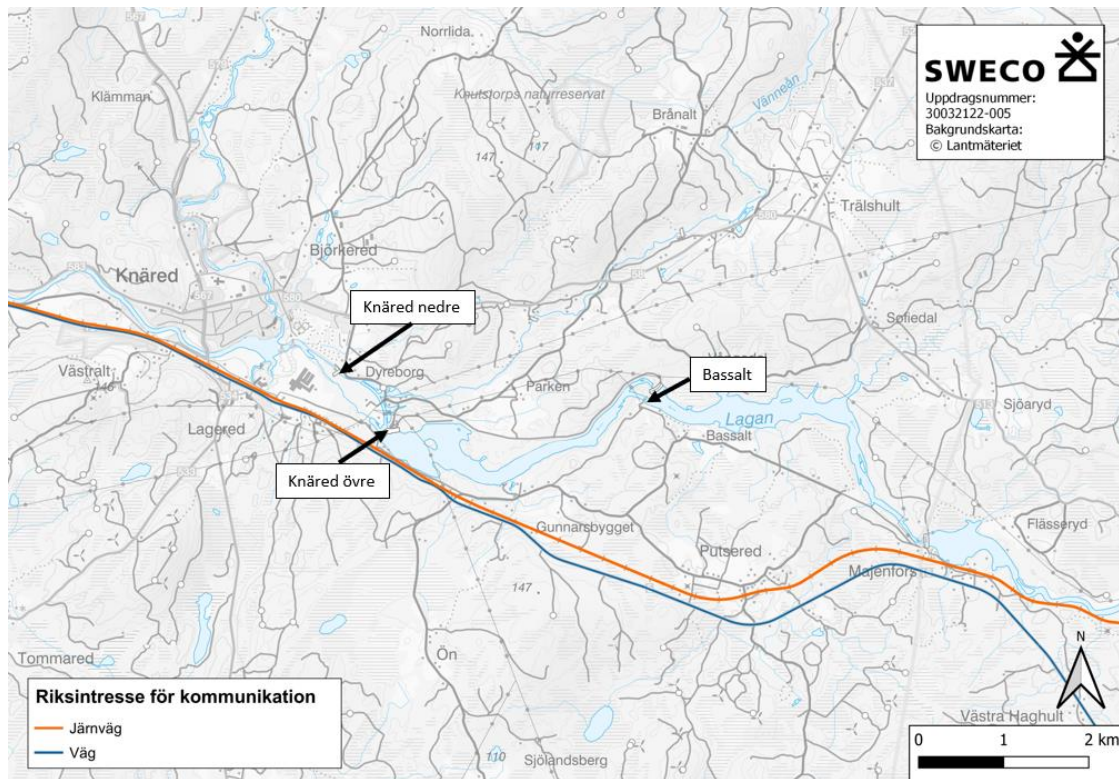
Figur 3-4 Riksintresse för kulturmiljön - "Lagadalen", skrafferat i rött. Riksintresset sträcker sig vidare västerut från kartutsnittet ända ner till havet i Laholmsbukten.

### 3.4.2 Kommunikation

Järnvägen (Eldsberga-Hässleholm) som löper söder om Knäredmagasinet är utpekad som riksintresse för kommunikation (Trafikverket, 2023). I funktionsbeskrivningen av riksintresset står: Järnväg som trafikerar av godstrafik, Järnväg som trafikerar av långväga persontrafik, Omledningsbana

Även Väg 15, som löper parallellt på järnvägens södra sida, är utpekad som riksintresse för kommunikation (Trafikverket, 2023). I Trafikverkets funktionsbeskrivning anges: "Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor,

Rekommenderad färdväg för farligt gods, Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse.”



Figur 3-5 Riksintressen för kommunikation. Järnväg (Eldsberga-Hässleholm) markerad med orange linje. Väg 15 genom Hallands län markerad med blå linje.

### 3.5 Skyddade områden

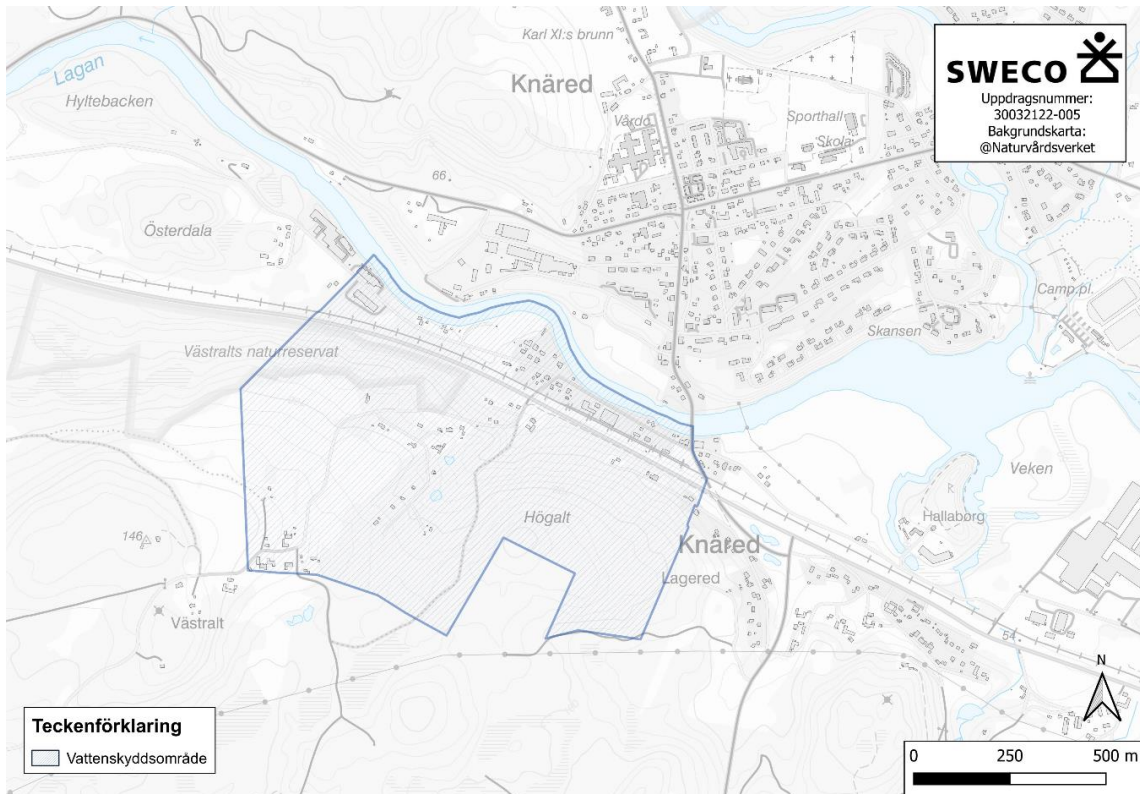
Utöver rådande strandskydd finns det i dagsläget ingen formellt skyddad natur i området som påverkas direkt av planerade åtgärder.

#### Strandskydd

Generellt strandskydd råder 100 meter från strandlinjen upp på land och ut i vattnet.

#### Vattenskydd

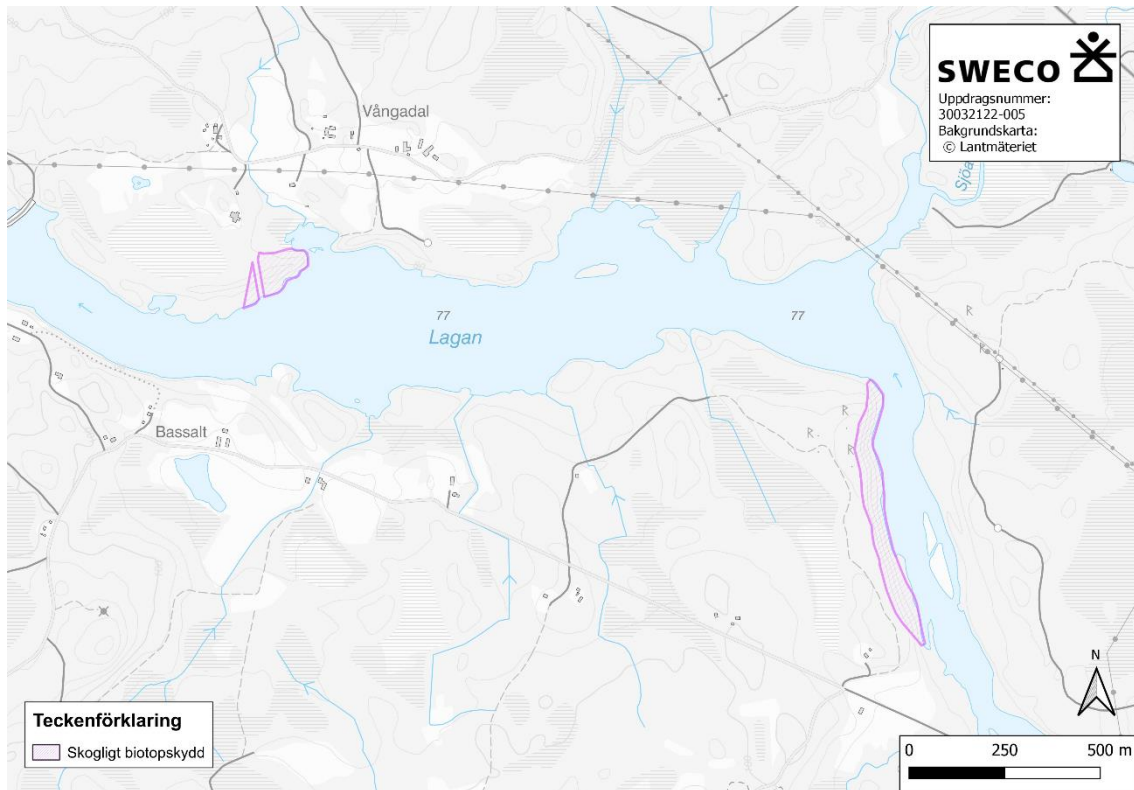
Vattenskyddsområdet "Knäreds VV" bildades 1984, och ligger sydväst om orten Knäred, strax nedströms aktuellt område. Vattenskyddsområdet avser en grundvattenförekomst på Lagans södra sida.



Figur 3-6 Vattenskyddsområdet "Knäreds VV" sydväst om Knäred samhälle (blåstreckad yta).

### *Biotopskydd*

I anslutning till Bassaltmagasinets stränder finns tre utpekade skogliga biotopskyddsobjekt. Skogsbiotoperna utgörs av ädellövnaturskog respektive hedädellövskog.



Figur 3-7 Utpekade skogliga biotopskydd i anslutning till Bassaltmagasinet.

### Natura 2000

Ca 15 km nedströms det planerade tunnelutloppet ligger Natura 2000-området Karsefors. Syftet med utpekandet av området är enligt gällande bevarandeplan att bidra till att bevarandestatusen hos naturtyperna "boreonemorala, äldre naturliga ädellövskogar av fennoskandisk typ med rik epifytflora", "lövsumpskogor av fennoskandisk typ" samt "trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ" är gynnsam inom kontinental region och att gynnsam bevarandestatus uppnås för arten grön sköldmossa.

Länsstyrelsen har i samrådet inför ansökan lyft att bevarandeplanen behöver uppdateras och att detta planeras ske innan prövningen. I den nya planen kommer enligt Länsstyrelsen arten flodpärlmussla och naturtypen mindre vattendrag sannolikt att pekas ut. Detta innebär att det kommer att formuleras nya bevarandemål och att dessa kan ställa särskilda krav på miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten WA54958804 och eventuellt andra vattenförekomster i området. Krav kan enligt Länsstyrelsen komma att ställas på parametrarna 'konnektivitet i uppströms och nedströms riktning', 'bottenfauna', 'fisk', morfologiskt tillstånd i vattendrag och hydrologisk regim.

### Naturresevat

Natura 2000-området Karsefors är sedan 2013 även skyddat som naturresevat.

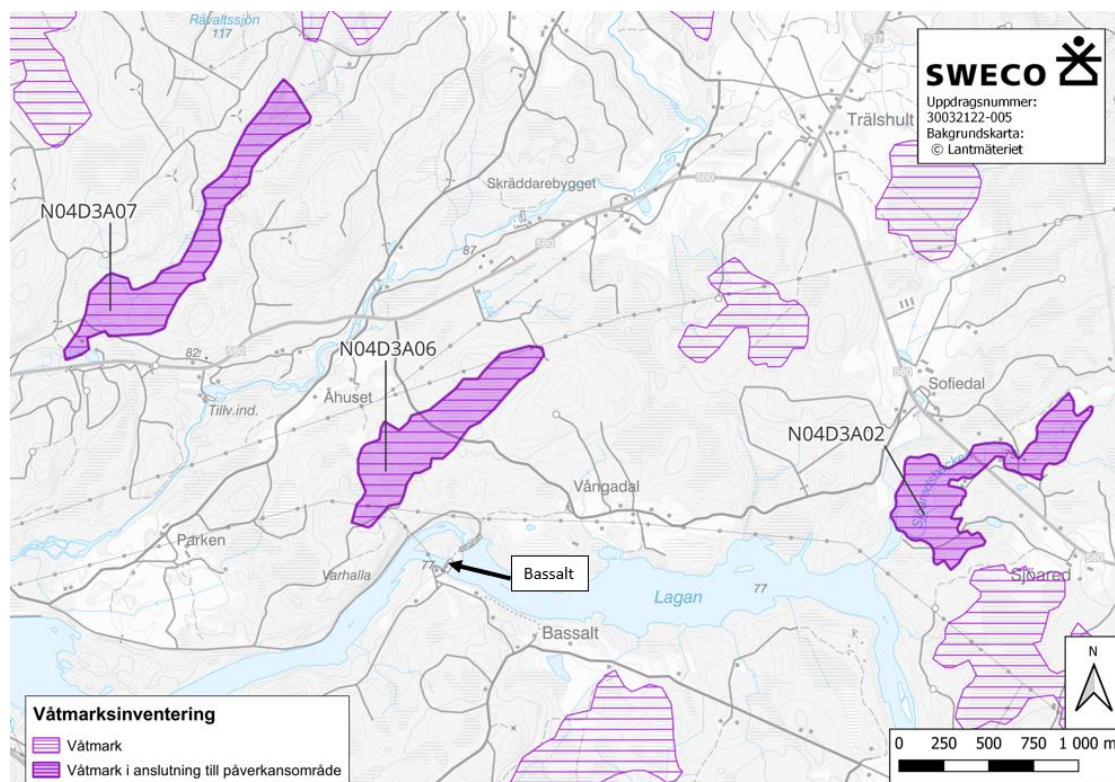
Ett naturresevat (Varhalla) planeras runt Bassalt, och vidare nedströms på båda sidor om Lagan. Diskussioner pågår mellan Länsstyrelsen och Statkraft om avgränsningen av detta område.

### Våtmarksinventering

Tre objekt i våtmarksinventeringen ligger inom eller i nära anslutning till påverkansområdet för verksamheten. Ett av dessa objekt (N04D3A02 "Mader vid Sjöaredsbäcken 10 km NV Markaryd") har bedömts ha höga naturvärden. De andra två objekten utgörs av objekt N04D3A06 som har låga naturvärden, och objekt N04D3A07 som har vissa naturvärden enligt våtmarksinventeringen. Det sistnämnda objektet ligger strax utanför bedömt område för grundvattenpåverkan.

Vad avser objektet N04D3A02 "Mader vid Sjöaredsbäcken 10 km NV Markaryd" så har det i den naturvärdesinventering som utförts inom detta projekt (Calluna, Bilaga 3) bedömts ha "Påtagligt naturvärde", alltså inte i de högre värdeklasserna (se vidare i kap. 3.11.2). Att naturvärdet här tycks ha minskat något sedan våtmarksinventeringen gjordes kan ha sin orsak i minskad hävd genom bete/ slätter, men det är möjligt att även den sedan drygt 10 år avsinkta nivån i Bassaltmagasinet gjort markerna längs Sjöaredsbäcken torrare, vilket möjliggjort för buskar och träd att ta över.

Att ett område är utpekade i våtmarksinventeringen innebär inget formellt skydd, utan utgör ett underlag främst för att skapa en kunskapsbank över landets våtmarker, som ska kunna användas för bland annat miljöövervakning och naturresursplanering.



Figur 3-8 Objekt i våtmarksinventeringen som ligger inom eller i anslutning till bedömt område för grundvattenpåverkan (inringade i rött).

## 3.6 Geologi och geohydrologi

För projektet har ett antal geologiska och geotekniska undersökningar utförts i området mellan Bassalt och Knäred Nedre:

- Geologisk kartering av berghällar inom projektområdet
- Geofysiska undersökningar utmed tunnelsträckning och i Bassalt

- Sonderingsborrning utmed tunnelsträckning i Bassalt och Knäred
- Kärnbörning och vattenförlustmätning i Bassalt och utmed tunnelsträckning
- Borrhålsfilmning och kärnkartering av kärnborrhål
- Mätning av grundvattennivån inom ramen för ett grundvattenmättningsprogram som omfattar regelbundna grundvattennivåmätningar i jordlager och berggrund före, under och efter den planerade verksamheten.
- Brunnsinventering baserat på uppgifter inkomna från omgivande fastighetsägare. Redovisas i B.2960-GEM\_PM\_045 Grundvattenmätning.

Vidare har laboratorieundersökningar utförts för bestämningar av bl.a. jordartsbenämning och bedömning av materialtyp, siktanalys för bedömning av kornstorleksfördelning i jord m. m.

Resultatet av undersökningarna redovisas i B.2960-GEM-PM-029\_Geotekniskt PM (Sweco, 2023) och sammanfattas nedan.

### 3.6.1 Bergarter

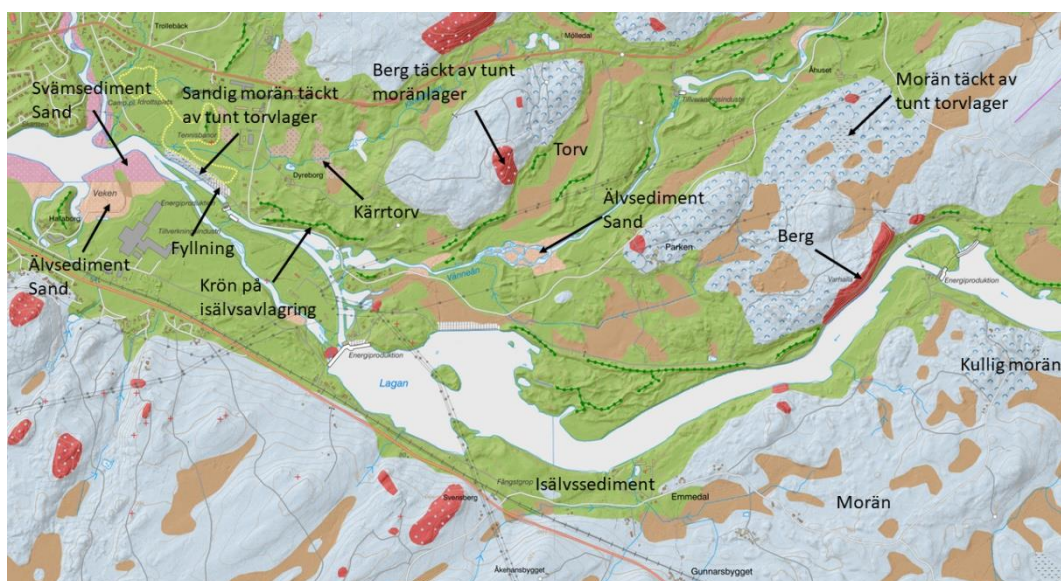
Berggrunden i utredningsområdet är enhetligt och består i huvudsak av porfyrisk magmatisk gnejs (metamorf bergart). Det kan dock förväntas att det förekommer omvandlade magmatiska bergarter (mafiska bergarter). Berget bedöms inte vara sulfidhaltigt.

Berggrundskartan visar även att det finns en lokal spröd deformationszon söder om Lagan som skär berggrunden i NV-SO riktning. Uppströms om Bassalt utanför utredningsområdet finns det även en lokal spröd deformationszon som skär berggrunden ungefär i N-S riktning.

### 3.6.2 Jordarter

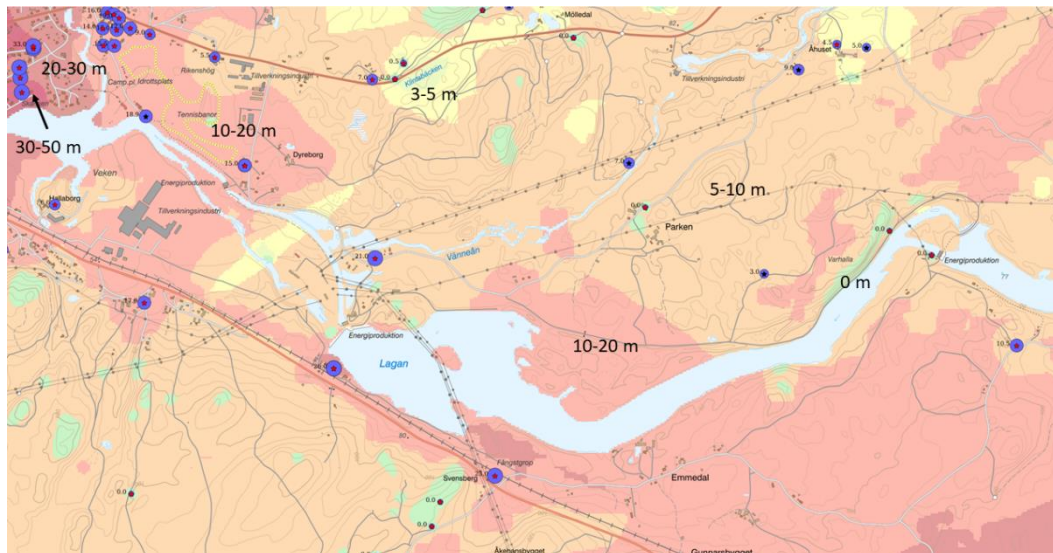
Kring Lagan och Vänneån domineras jordprofilen av isälvssediment, i form av sandigt grus och grusig sand som underlagras av morän på berg. Utanför Lagans dalgång och anslutande vattendrag, domineras jordprofilen av morän och med viss förekomst av ytliga skikt av postglaciala sediment.

Preliminära slutsatser avseende de geologiska förhållandena ger ingen indikation på att speciella geologiska svårigheter kan komma att uppstå under genomförandetiden. Resultaten från de geotekniska undersökningarna som utförts inom utredningsområdet bekräftar förhållandena som visas på kartunderlag från SGU (se Figur 3-9).



Figur 3-9. Jordartskarta från SGU. (Sweco, 2023)

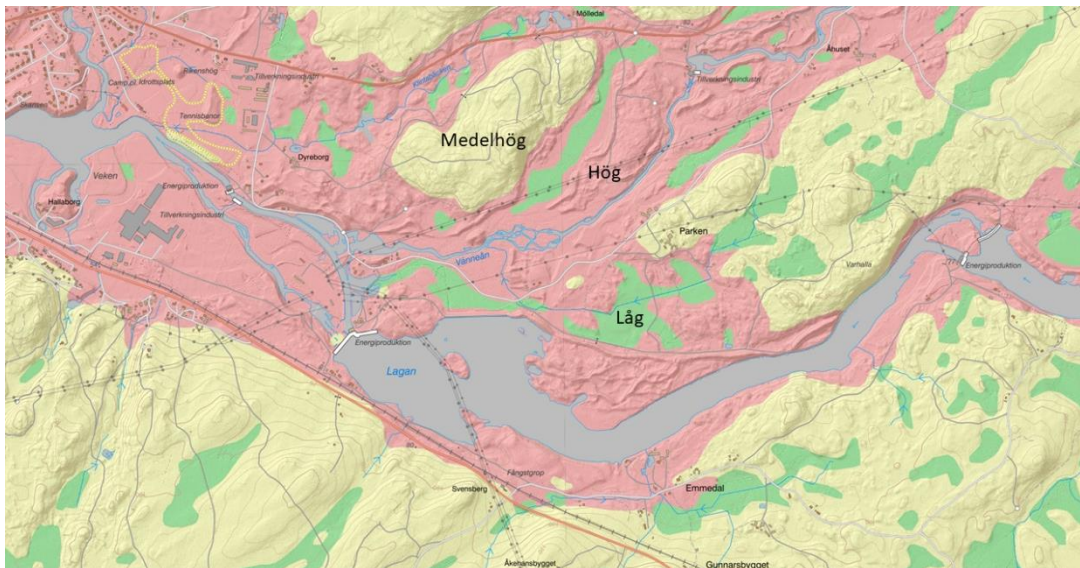
Jorddjupet visas i Figur 3-10. Enligt kartan varierar jorddjupet i intervallet 0 – 20 meter inom utredningsområdet. Störst jorddjup förekommer vid planerat läge för tunnelutloppet där det uppgår till 10 – 20 meter.



Figur 3-10. Jorddjupskarta från SGU. (Sweco, 2023)

### 3.6.3 Hydrogeologi

Kartan i Figur 3-11 visar genomsläppligheten i jord inom utredningsområdet och presenterar en förenklad bild över markens genomsläpplighet i området som är baserad på kornstorleken för jordarter i området. Genomsläppligheten är indelad i fyra klasser låg, medelhög, hög eller ej bedömd genomsläpplighet. Kartan indikerar jordarter med hög genomsläpplighet i närheten till Lagan, Vänneån och Krokån där isälvsavlagringar dominerar. Söder och norr om Lagan, utanför dess dalgång med anslutande vattendrag, där morän förekommer är medelhög genomsläpplighet indikerad. Låg genomsläpplighet slutligen är redovisad där torv förekommer.

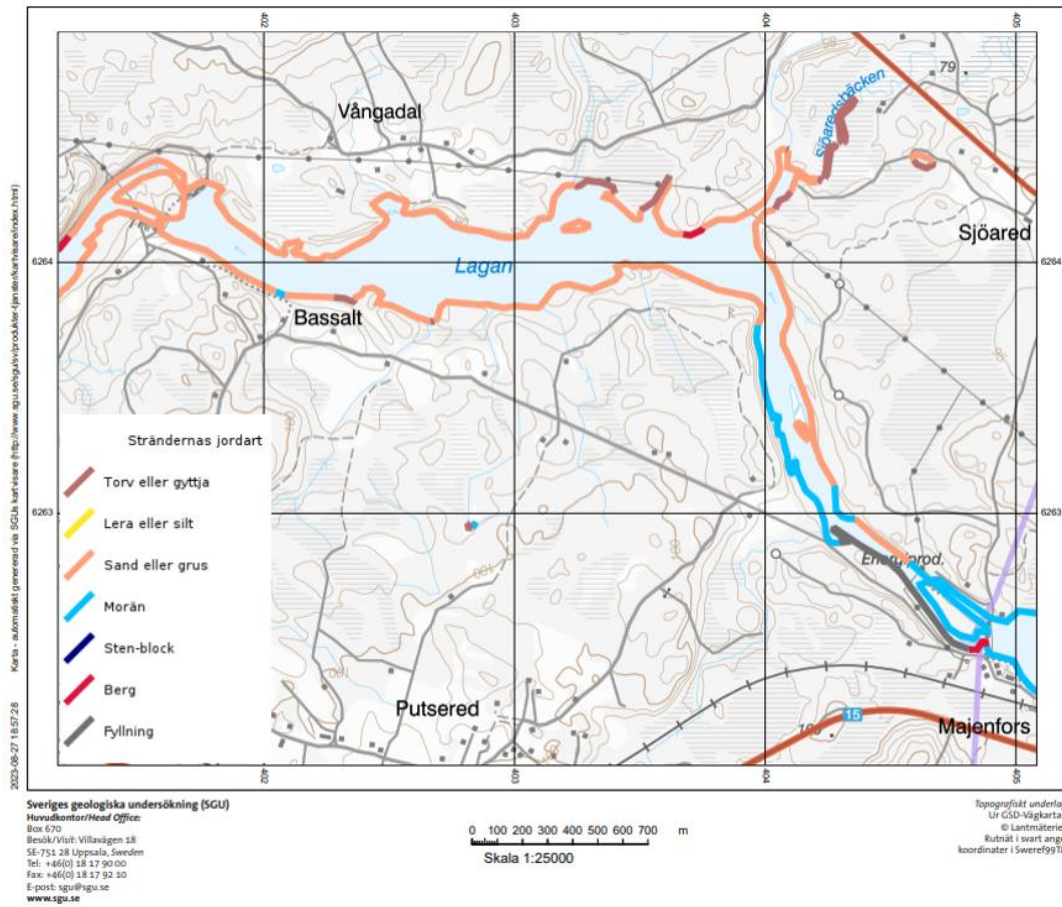


Figur 3-11. Genomsläpplighet i jord, skala 1:10 000, från SGU. (Sweco, 2023)

### 3.6.4 Erosion och skredkänslighet

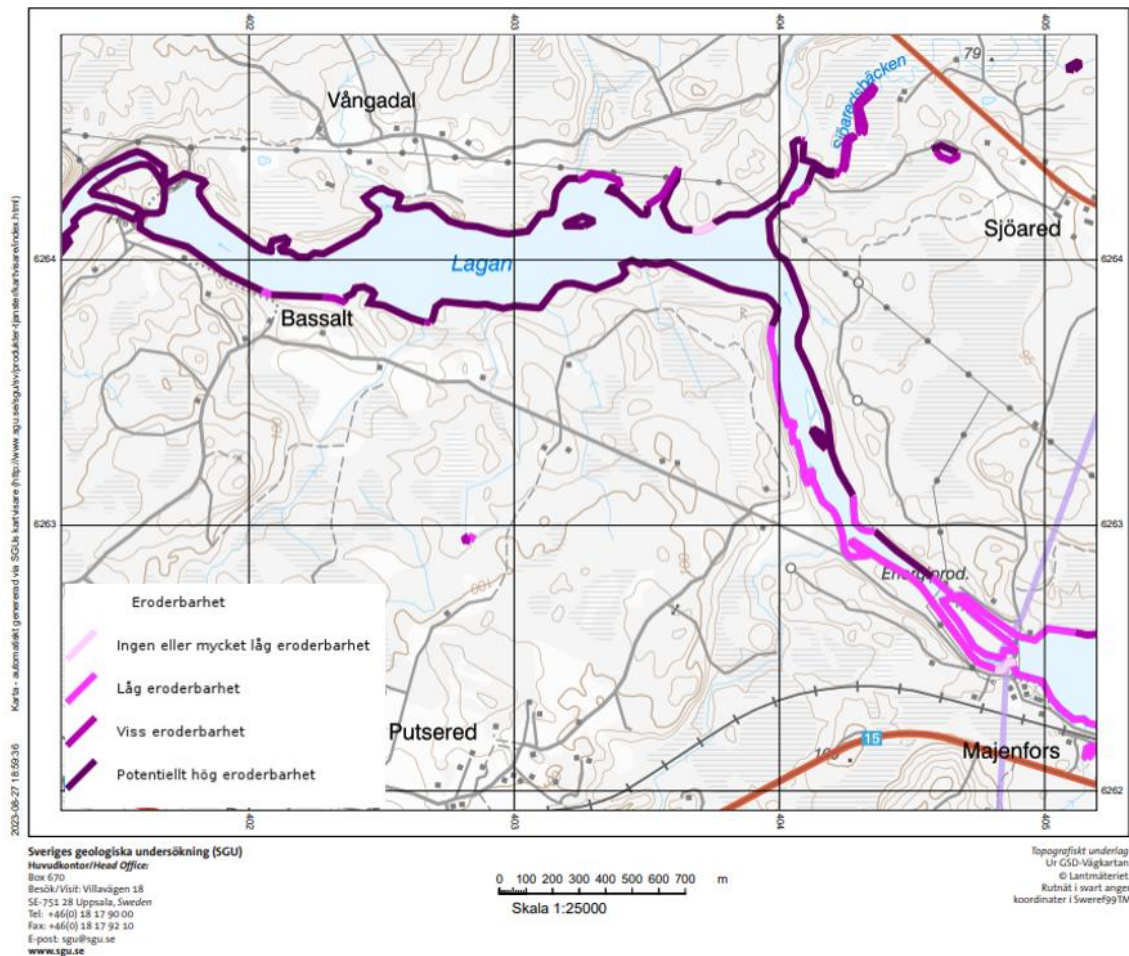
SGU har utfört en översiktlig inventering av jordarter och deras eroderbarhet runt Bassaltmagasinets stränder (SGU, 2023). Stränderna består i huvudsak av sand eller grus med inslag av morän främst på magasinets smalare del mot Majenfors kraftverk och av torv och gyttja utmed stranden på magasinets nordöstra sida (se Figur 3-12).





Figur 3-12. Jordarter runt Bassaltmagasinet (SGU, 2023).

Strandzonens eroderbarhet beror på materialets finkornighet och är hög med sandigt-moigt material. I Figur 3-13 visas den potentiella eroderbarheten för översiktligt inventerade stränder runt Bassaltmagasinet, vilket visar att det övervägande finns potentiellt hög eroderbarhet.



Figur 3-13. Stränders eroderbarhet runt Bassaltmagasinet (SGU, 2023).

Inventering runt Bassaltmagasinet utförd i augusti 2023 (Sweco, 2023) visar att den nivåreglering som stränderna har utsatts för har inneburit urspolning av isälvssediment. Detta har inneburit ett underminerat markområde i form av djupa håligheter utmed stranden längs vattenlinjens norra kant uppströms regleringsdammen (se Figur 3-14) samt urspolning av finmaterial vilket skapat en stempäls längs strandkanterna (se Figur 3-15). Stempäls bildas när sandfraktioner i de ytliga jordskikten spolas bort och de grövre fraktionerna med högre motståndskraft mot fortsatt erosion lämnas kvar i ytan.



Figur 3-14. Underminerad strandlinje höger sida, uppströms Bassalt regleringsdamm (Sweco, 2023).



Figur 3-15. Stenpåls längs strandlinjen i södra (vänstra) delen av magasinet (Sweco, 2023).

### 3.7 Hydrologi och vattenhushållning

Lagans avrinningsområde täcker delar av Jönköpings, Kronobergs och Hallands län samt en liten del av Skånes län. Avrinningsområdet består i huvudsak av skogsmark (50 %), myrmark (cirka 18 %) och jordbruksmark (cirka 11 %) (SMHI och Havs- och vattenmyndigheten, 2023).

Lagan har sedan slutet av 1800-talet nyttjats för kraftändamål och är utbyggd med totalt 17 kraftverk.

Delen av Lagan som berörs av projektet består av Bassaltmagasinet uppströms Bassalt kraftverk, Knäredmagasinet mellan Bassalt och Knäred Övre kraftverk och en naturlig åfåra nedströms Knäred Övre. Nedströms ligger Knäred Nedre kraftverk som inte har något eget magasin.

En sammanställning av karakteristiska flöden för reglerade förhållanden för Lagan vid Bassalt samt vid Knäred Övre redovisas i Tabell 3-1. Flöden baseras på flödesstatistik från SMHI:s vattenwebb för perioden 1991 – 2010 och flödesdata motsvarar modelleringar med S-HYPE modellen.

Tabell 3-1. Sammanställning av karakteristiska flöden under perioden 1991 - 2010.

Karakteristiska flöden (m <sup>3</sup> /s)	Bassalt	Knäred Övre
Högsta högvattenföring, HHQ	265	265
Medelhögvattenföring, MHQ	183	183
Medelvattenföring, MQ	67,5	67,6
Medellågvattenföring, MLQ	8,7	9,1
Medellågvattenföring MLQ oregrerade förhållanden	18,1	18,1

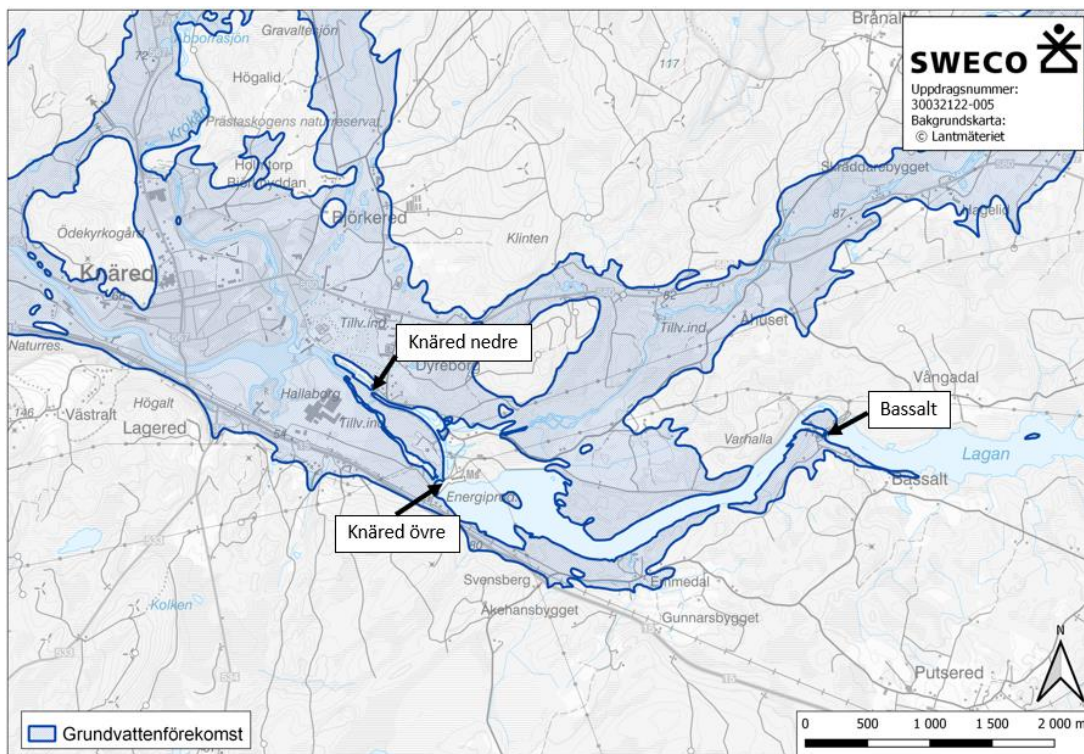
Den nedströmsliggande kraftstationen Knäred Övre regleras av Knäredmagasinet. Regleringsdammarna vid Bassalt och Knäred Övre tillhör flödesdimensioneringsklass 1, vilket innebär att konsekvenserna har mycket stor betydelse från samhällelig synpunkt och ligger till grund för beräkning av hur stort flöde som behöver kunna avbördas. Dimensionerande flöde för Bassalt har beräknats till 708 m<sup>3</sup>/s och 711 m<sup>3</sup>/s för Knäred Övre. Dimensionerande flöden för återkomsttid 100, 200 och 500 år har beräknats av SMHI.

Hydrologi och avbördning redovisas mer i detalj i Teknisk beskrivning.

## 3.8 Grundvatten

### 3.8.1 Dricksvattentäkt för Knäred

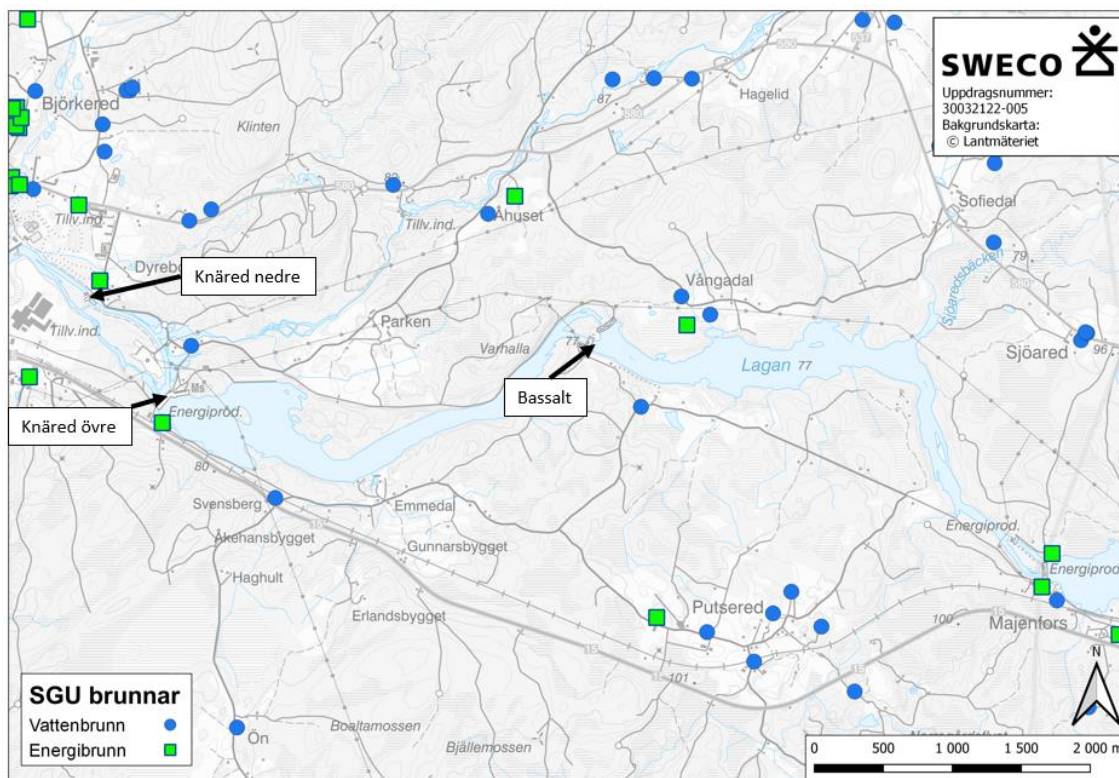
Knäred med omnejd ligger inom en 31 km<sup>2</sup> stor grundvattenförekomst (se avsnitt 11.3.1) med en grundvattentäkt för Knäred med tillhörande skyddsområde (se Figur 3-6 och Figur 3-16). Skyddsområdet bildades 1984 och omfattar ett ca 78 ha stort område som nyttjas till Knäreds vattenförsörjning. Området är indelat i en inre och yttre skyddszon för vilka föreskrifter finns sammanställda i länsstyrelsen Hallands läns beslut från 1984-08-08. I den inre skyddszonen finns produktionsbrunnar belägna på fastigheterna Västralt 2:21, 2:28 och 2:54.



Figur 3-16 Grundvattenförekomst (SE627159-134813).

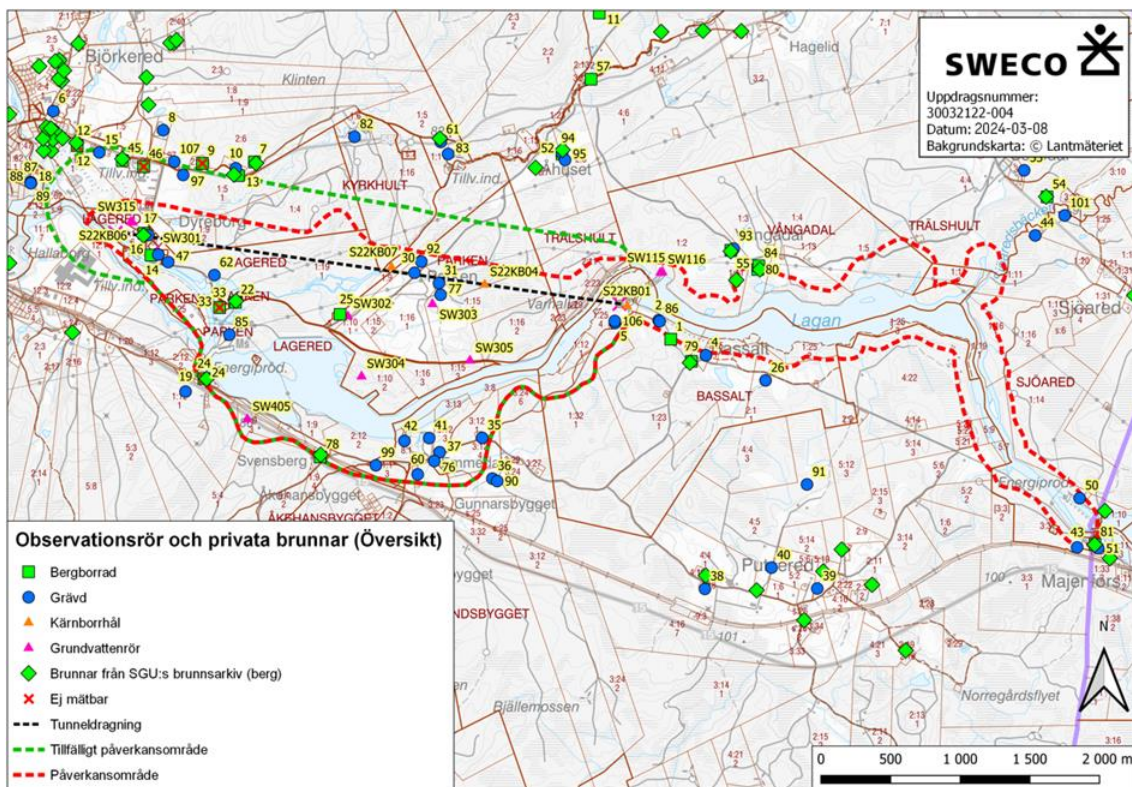
### 3.8.2 Kartläggning av brunnar

Ett stort antal fastigheter i området som kan beröras av verksamheten har borrade eller grävda brunnar varav de grävda inte framgår av SGU:s brunnregister. Borrade brunnar enligt SGU visas i Figur 3-17.



Figur 3-17. Utdrag ur SGU brunnarkiv.

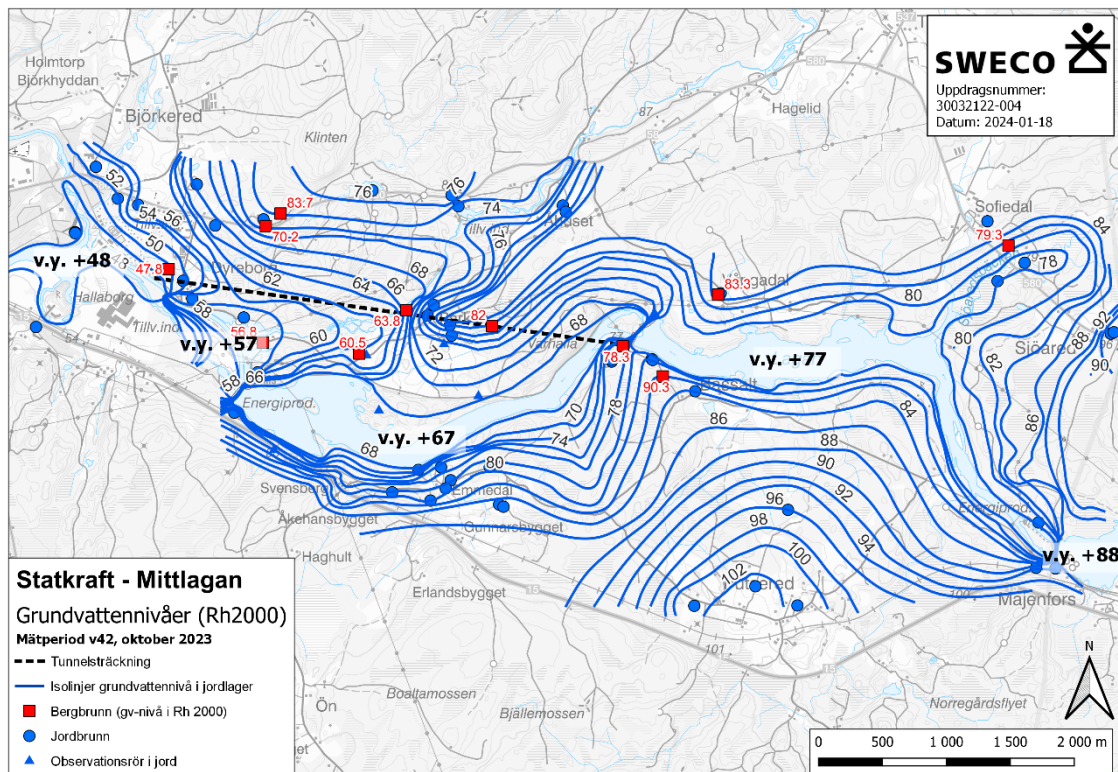
För att övervaka grundvattennivån i projektområdet och kunna bedöma konsekvenserna av planerad verksamhet har en brunnsinventering och grundvattenmätningar genomförts. Ett program för brunnsinventering har tagits fram och till drygt 100 fastighetsägare som bedömdes kunna ha en egen vattentäkt inom ett bedömt maximalt påverkansområde skickades brev med förfrågan om fastigheten har egen täkt. Av de cirka 60 privata vattentäkter som svarsidentifierades, har ett antal valts ut för fortsatt kontinuerlig grundvattenmätning med automatiskt registrerande mätare (Diver). Identifierade brunnar framgår av Figur 3-18.



Figur 3-18. Brunnar och observationsrör i jordlager och berggrund. Röd streckad linje visar påverkansområde avseende grundvattenpåverkan i driftskedet, och grön streckad linje visar utökat påverkansområde avseende grundvattenpåverkan under byggskedet (se vidare i Bilaga 11 samt kapitel 8.2 och 9.3 om påverkan på grundvatten).

Förutom i ett antal av de privata brunnarna har grundvattenmätare (Diver) placerats ut i ett antal observationsrör både i jordlager och berggrund. Sammanlagt har 16 mätare satts ut med målet att få fram grundvattennivåernas långtidsvariation. Figur 3-19 visar en grundvattennivåkarta för v42, oktober 2023.

Med utgångspunkt från grundvattennivån i de inmätta observationsrören och de privata brunnarna har isolinjer för grundvattennivåerna i jordlagren interpolerats fram. Lagan, Vänneån, Krokån och Sjöaredsbäcken har lags in som mottagningsområden för grundvattnet och bildar på så sätt bas i systemet.



Figur 3-19. Grundvattennivåkarta för v 42 oktober 2023.

Grundvattnets naturliga strömningsriktning är i princip vinkelrätt mot isolinjerna i den riktning som nivåerna faller. Vidare visar avståndet mellan isolinjerna grundvattnets gradient, i princip gäller att grovkorniga jordlager som är mer genomsläppliga har låg gradient och därmed längre mellan isolinjerna och vice versa, låg genomsläpplighet – tätare mellan isolinjerna. Av Figur 3-19 framgår bland annat att nuvarande dämning av magasinet vid Knäred övre vid stora dämningssdammen ger på östra sidan upphov till en grundvattenströmning genom isälvsavlagringen mot Vänneån.

### 3.9 Föroreningar

#### 3.9.1 Föroreningskällor och förorenade områden

De tre aktuella kraftverken har varit i drift sedan 1910 och vattenverksamheter i Lagan har funnits sedan slutet på 1800-talet. Verksamheten vid de aktuella kraftverksdammarna vid Bassalt samt Knäred Övre och Nedre har inga påvisade utsläpp av föroreningar till närliggande miljö. Strax nedströms kraftstation Knäred Övre finns ett flertal potentiellt förorenade områden registrerade enligt EBH-stödet (inte tillåtet att använda kartunderlag i EBH-stödet).

EBH-stödet är den nationella databas där misstänkta eller konstaterat förorenade områden är samlade. De identifierade potentiellt förorenade områdena är klassade utifrån den risk som de bedöms utgöra för människors hälsa och miljön i en fyrgradig skala.

Norr om Knäred Nedre finns ett förorenat område med måttlig risk för människors hälsa och miljön där det finns en pågående verksamhet med sågverk. Vid Hallborg sydväst om Knäred nedre finns ett område med verkstadsindustri som klassificerats till måttlig risk för människors hälsa och miljön. Sågverk med dopning och verkstadsindustri medför stor risk för påverkan på



sediment. Öster om Hallborg ligger en träimpregneringsindustri klassificerat med låg risk. Inom samma område har potentiellt förorenat området identifierats på grund av ytbehandling av trä. Enligt Naturvårdsverkets branschlista (Naturvårdsverket, 2023) riskerar träimpregnering ha påverkan på sediment. På södra sidan av Knäredmagasinet har ett potentiellt förorenat område identifierats som bilvårdsanläggning med måttlig risk för påverkan på sediment. Se vidare i Tabell 3-2.

Lagan flyter genom en rad samhällen med avslutade och befintliga industrier/verksamheter innan den når Knäred. Enligt EBH-stödet (Länsstyrelserna, 2023) finns ett flertal ett flertal potentiellt förorenade områden med liten till stor risk för människors hälsa och miljö uppströms och flera identifierade men oklassade områden.

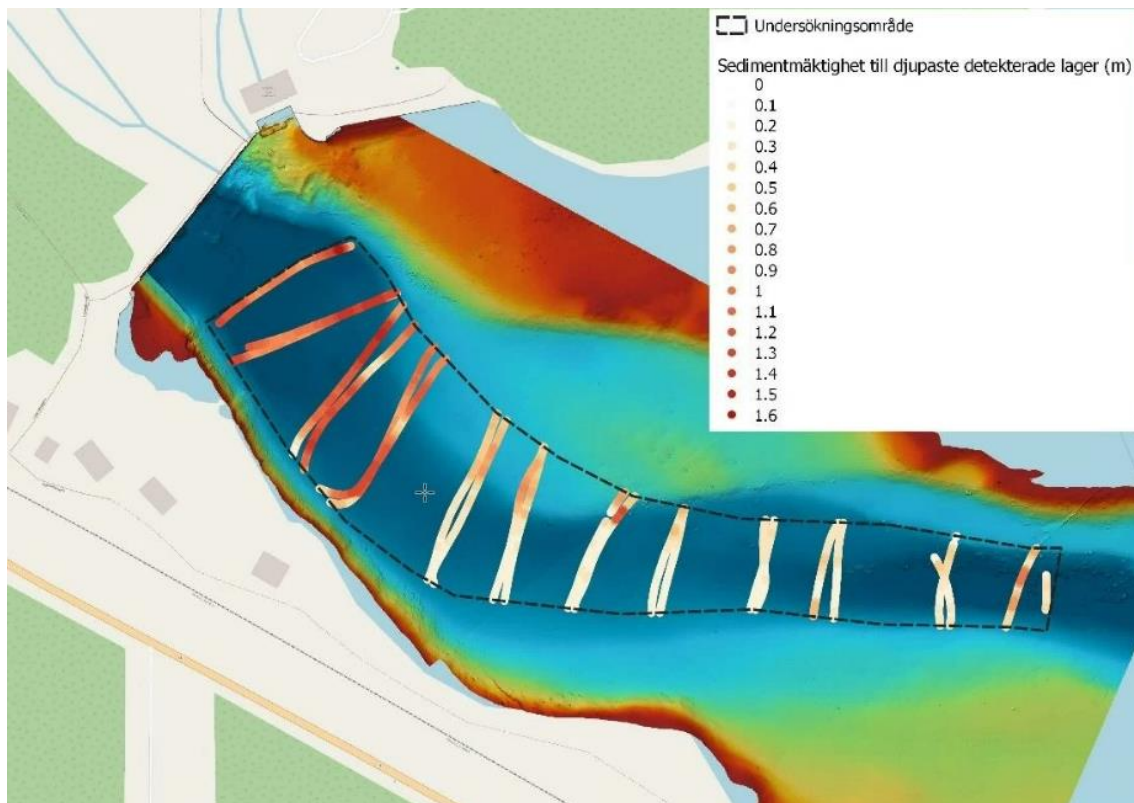
Många av dessa industrier är kända för att ha haft mycket vatten i sina processer med vattenutsläpp eller andra utsläpp till närliggande vattenförekomster med risk för påverkan på sediment. Flera av industrierna kan identifieras med måttlig till mycket hög risk för påverkan av sediment enligt Naturvårdsverkets branschlista (Naturvårdsverket, 2023). I Tabell 3-2 sammanfattas uppströmsliggande avslutade och befintliga industrier, risk för påverkan på sediment och föroreningar. Med anledning av mängden industrier som ligger utmed vattendraget så bedöms risken som stor att det har spridits föroreningar till sedimenten som sedan transporterats nedströms.

Tabell 3-2. Risk för påverkan på sediment från industrier i Knäred samt uppströmsliggande avslutade och befintliga industrier/verksamheter. Kolumnen Branschspecifika föroreningar i sediment visar endast ämnen som binder till partiklar.

Bransch	Kommun	Risk för påverkan på sediment	Branschspecifika föroreningar i sediment	Andra relaterade föroreningar i sediment
Sågverk med dopping	Markaryd	Hög risk	Dioxin, bekämpningsmedel, klorfenoler	Cyanid, klorparaffiner, PAH, oljekolväten
Verkstadsindustri utan halogenerade lösningsmedel	Laholm	Hög risk	PAH, klorparaffiner, metaller, nonylfenol	PFAS, PCB, oljekolväten
Träimpregnering	Laholm	Mycket hög risk	Metaller, PAH	Oljekolväten
Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier	Laholm, Markaryd	Måttlig risk	Metaller, PAH, PCB, alkylfenoler	MTBE, bromerade flamskyddsmedel, tensider, oljekolväten
Massa- och pappersindustri	Markaryd	Mycket hög risk	Bekämpningsmedel (pesticider), PCB, PAH, metaller, metylkvicksilver (MeHg), dioxiner, PFAS	Oljekolväten, organiska tennföreningar
Avloppsreningsverk	Markaryd, Värnamo	Hög risk	PAH, oljekolväten, metaller, fenoler, PFAS, dioxiner, siloxaner, bromerade flamskyddsmedel, organiska tennföreningar	Ftalater, klorerade alifater, klorerade aromater, läkemedelsrester, antimon, metylkvicksilver, PCB, pesticider
Järn- och lättmetallgjuterier	Markaryd	Hög risk	Metaller, PAH	Fenoler, Oljekolväten, PCB, klorparaffiner
Oljedepå	Markaryd	Hög risk	Oljekolväten, PAH, metaller	PCB, PFAS
Verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel	Markaryd, Värnamo	Hög risk	PAH, klorparaffiner, metaller, nonylfenol	PFAS, PCB, oljekolväten, dioxin
Textilindustri	Ljungby	Mycket hög risk	PAH, dioxiner, metaller, antimon, nonylfenol, PFAS, PCB	Bromerade flamskyddsmedel, klorerade aromater, tensider, pesticider, ftalater, oljekolväten
Hamnar - fritidsbåtshamn, båtuppställningsplats	Värnamo	Mycket hög risk	Organiska tennföreningar, PAH, PCB, metaller, irgarol	pesticider, oljekolväten, PFAS
Tillverkning av tegel och keramik	Värnamo	Måttlig risk	Metaller, PAH	
Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	Värnamo	Hög risk	PCB, PFAS, metaller, PAH, oljekolväten, dioxiner	Bromerade flamskyddsmedel, ftalater, klorerade alifater, pesticider, organiska tennföreningar
Garveri	Värnamo, Vaggeryd	Måttlig risk	Metaller, PAH	Tensider, pesticider, oljekolväten, PFAS
Mellanlagring och sorteringsstation avfall	Värnamo	Måttlig risk	Metaller, PAH	PCB, PFAS
Tillverkning av trätjära	Vaggeryd	Hög risk	PAH, metaller	Oljekolväten
Järn-, stål- och manufaktur	Vaggeryd	Mycket hög risk	Metaller, dioxiner, PAH	Fenoler, cyanid, PCB, oljekolväten
Sågverk utan dopping/impregnering	Vaggeryd	Måttlig hög risk	Fenoler	Bekämpningsmedel

### 3.9.2 Förorenade sediment

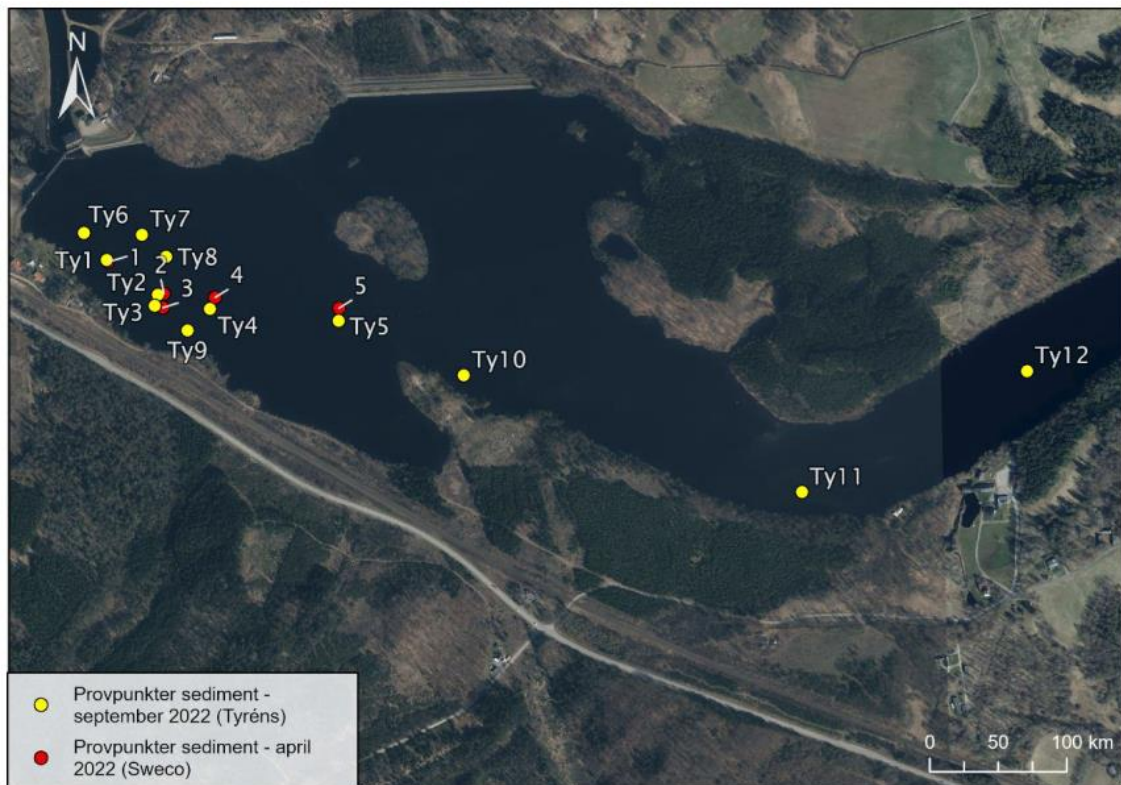
Utförd botten-scanning visar att en ca 500 m lång sedimentbank byggts upp i Knäredmagasinet uppströms Knäred Övre. Det har utförts sedimentpenetrerande ekolod (SBP) för att utforska lagerföljden i ett område med en cirka 500 meter lång sedimentbank uppströms Knäred Övre. SBP-data samlades in längs transekter och resultatet visade en sedimentmäktighet i området som varierar mellan ungefär 0,1 och 1,6 meter (se Figur 3-20).



Figur 3-20. Sedimentmäktighet uppströms Knäred Övre.

En första provtagning i Knäredmagasinet utfördes av Marcon i april 2022 (punkt 1–5 i Figur 3-21). I september 2022 gjordes kompletterande provtagningar av Tyréns på fler nivåer samt uppströms sedimentbanken i totalt 12 punkter (se Figur 3-21).

Den första provtagningen utfördes i ytsediment och samtliga prover bedömdes i fält bestå av gytjig jord med inslag av fin sand, konsistensen varierade mellan lös och fast. Analys gjordes med avseende på tungmetaller och PAH samt TOC (PAH16, M10NV, TOCBER, HG-H) för att få en indikation på föroreningshalter. Analysresultaten av metaller jämfördes med Naturvårdsverkets statusklassning för sediment (Naturvårdsverket, 1999). Organiska ämnen jämfördes mot SGU:s tillståndsklasser (SGU, 2017). Resultaten jämfördes även med bedömningsgrunder och gränsvärden för god kemisk status enligt HVMFS 2019:25. Resultatet visade att det finns medelhöga avvikelser av några tungmetaller samt höga halter av PAH:er i jämförelse med referensvärden.



Figur 3-21. Undersökningsområde med provlokaler. Provpunkt 1–5 markerade med röda prickar har provtagits vid den tidigare undersökningen. Gula markeringar visar ungefärlig position för nya provtagningspunkter. Färgskalan indikerar djupförhållande i vattendraget, där rött-gult anger grundare områden och grön-blå färg anger djupare områden. (Tyréns, 2023)

Vid provtagningen i september uttogs totalt 61 sedimentprov i 12 lokaler med bottenhuggare och kajakprovtagare. Denna provtagning utfördes ned till ett djup om ca 0,5 m och således inte till de underliggande hårdare sedimenten. Initialt valdes ett sedimentprov per lokal ut för analys med avseende på metaller, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), totalt organiskt kol (TOC), oljekolväten (fraktionerade alifater och aromater) och BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene). Olika nivåer valdes för att representera flera sedimentlager. Därutöver analyserades PCB samt kornstorlek i två respektive tre provpunkter. Hösten 2023 analyserades även vissa prover för tennorganiska föreningar, dioxiner, furaner, dioxinlika PCB, PCB, PFAS, klorerade pesticider, klorfenoler och TOC, baserat på vilka föroreningar som kan förväntas enligt genomgången av nedlagda och pågående uppströmsliggande verksamheter. Samtliga analyser som utförts på sedimentet specificeras i Bilaga 12, Tabell 4. Totalt skickades 25 prover på analys.

Alla upptagna prover var av likartad sedimenttyp och bedömdes i fält bestå av ett övre lager av brun lös lergyttja med varierande mängd växtdelar. Djupare sedimentnivåer bestod av mjuk till fast grå-brun lergyttja, vissa lager med färgskiftning av grönt och svart. Ingen lukt noterades vid öppning av kärnorna. Kornstorleksanalys utfördes för prover i punkt 1, 4 och 5 som visade ett likartat material med främst silt med inslag av fin sand i punkt 1 och 4. Provpunkt 5 bestod främst av fin sand med inslag av silt och grövre sand. Bottensubstratet består enligt kornstorleksanalysen av siltig sand och sandig silt där högre föroreningsgrad följer finare fraktioner. (Tyréns, 2023)

Analysresultaten från provtagningen har jämförts med bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Naturvårdsverkets rapport 4913 samt SGU:s klassning av halter av organiska föroreningar i sediment (SGU, 2017). Analysresultaten för dioxiner och PFAS har

sammanställts och jämförts med norska effektbaserade bedömningsgrunder för sediment enligt Miljødirektoratet 2016, Veileder M-608.

Provtagningarna visar att sedimenten framför allt innehåller tydligt förhöjda halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyler (PCB), och klororganiska pesticider, i klass 4 och 5 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Utöver detta förekommer förhöjda halter av metallerna krom, koppar, kvicksilver och nickel, medan andra metaller förekommer i låga halter. Gällande tennorganiska föreningar visar analyserna av det djupare provet på högre halter av MBT och DBT i klass 5 medan samma ämnen uppgår till klass 4 och 3 i det yttligare provet. Halt av TBT har uppmätts till klass 3 i båda proverna. De klorerade pesticiderna, DDD och DDE har uppmätts till klass 4 och 5 i det djupare provet samt till klass 3 i det yttligare provet.

Analysresultaten av dioxiner och furaner visar på TEQ i klass 3 enligt det norska effektbaserade gränsvärdet, vilket indikerar "kroniska effekter vid långtidsexponering. Inga halter av PFAS över kvantifieringsgränsen uppmättes, vilket också gäller BTEX, alifatiska och aromatiska föreningar samt klorfenoler. Dioxinlika PCB uppmättes över kvantifieringsgränsen och till klass 4 enligt bedömningsgrunderna.

Resultaten har också jämförts med bedömningsgrunder och gränsvärden för god kemisk status enligt HVMFS 2019:25. I fyra provpunkter överskrids gränsvärden för god kemisk ytvattenstatus avseende ämnena koppar, antracen och TBT.

Då provtagning är utförd som stickprovtagning så kan det inte uteslutas att det kan finnas sediment med högre eller lägre föroreningsgrad inom området.

En sammanställning av analysresultat utan halter av de ämnen som överskrider bedömningsgrunderna enligt Naturvårdsverket och SGU samt HaVs gränsvärden för god kemisk status redovisas i Tabell 3-3. Provtagning och sammanställning av analysresultat från sedimentprovtagning redovisas i sin helhet i Bilaga 12 Miljöteknisk sedimentundersökning.

Tabell 3-3. Sammanställning av analysresultat för halter klass 3, 4 och 5 (Naturvårdsverket, 1999), (SGU, 2017). Tabellen visar endast tillståndsklassningens färg där gul motsvarar klass 3 (medelhög halt), orange klass 4 (hög halt) och röd klass 5 (mycket hög halt) jämförelsen med referensvärden. För gråmarkerade provpunkter och sedimentdjup utfördes analyser hösten 2023. Ämnen som överskrider HaVs riktvärden för god kemisk status har markerats med ett kryss (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

Ämne	TY-1	TY-1	TY-1	TY-1	TY-2	TY-3	TY-3	TY-3	TY-4	TY-5	TY-6	TY-7	TY-7	TY-8	TY-8	TY-8	TY-9	TY-9	TY-9	TY-10	TY-11	TY-12
Sed.djup	10-20	20-30	30-40	40-50	2-10	10-20	20-30	30-40	2-10	2-10	2-10	10-20	20-30	2-10	10-20	20-30	2-10	10-20	20-30	2-10	0-2	2-10
<b>Metaller, mg/kg TS</b>																						
Krom																						
Koppar				X				X														
Kvicksilver																						
Nickel																						
<b>Polycykliska aromatiska kolväten (PAH), µg/kg TS</b>																						
Fentren																						
Antracen				X																	X	
Fluoranten																						
Pyren																						
Bens(a)antracen																						
Krysen																						
Bens(b)fluoranten																						
Bens(k)fluoranten																						
Bens(a)pyren																						
Benso(ghi)perylen																						
Indeno(1,2,3-cd)pyren																						
Naftalen																						

Ämne	TY-1	TY-1	TY-1	TY-1	TY-2	TY-3	TY-3	TY-3	TY-4	TY-5	TY-6	TY-7	TY-7	TY-8	TY-8	TY-8	TY-9	TY-9	TY-9	TY-10	TY-11	TY-12
Acenaften				Orange				Orange	Orange	Orange	Orange	Orange										
Fluoren				Red	Orange			Orange	Orange	Orange	Orange	Orange						Orange		Orange	Orange	Orange
Dibens(ah)antracen				Orange	Yellow			Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange		Yellow						Orange	Orange	Orange
PAH, summa 11				Red	Yellow			Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange		Yellow						Orange	Orange	Orange
PAH, summa M				Red	Orange			Orange	Orange	Orange	Orange	Orange		Orange						Orange	Orange	Orange
PAH, summa H				Red	Yellow			Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange		Yellow						Orange	Orange	Yellow
<b>Polyklorerade bifenyler (PCB), µg/kg TS</b>																						
PCB 28	Red			Red										Red						Red		
PCB 52	Red			Red										Red						Red		
PCB 101	Yellow			Red										Red						Red		
PCP 118	Orange			Red										Red						Red		
PCB 138	Yellow			Red										Red						Red		
PCB 153	Yellow			Red										Red						Red		
PCB 180	Yellow			Red										Red						Red		
PCB, summa 7	Orange			Red										Red						Red		
<b>Dioxinlika PCB HRMS, µg/kg TS</b>																						
PCB 118	Orange																					
<b>Tennorganiska föreningar, µg/kg TS</b>																						
Tributyltenn (TBT)														X					Yellow			
Monobutyltenn (MBT)														Red					Orange			
Dibutyltenn (DBT)														Red					Yellow			
<b>Klororganiska pesticider, mg/kg TS</b>																						

Ämne	TY-1	TY-1	TY-1	TY-1	TY-2	TY-3	TY-3	TY-3	TY-4	TY-5	TY-6	TY-7	TY-7	TY-8	TY-8	TY-8	TY-9	TY-9	TY-9	TY-10	TY-11	TY-12	
p,p'-DDD																							
p,p'-DDE																							
<b>Dioxiner och furaner, ng/kg TS</b>																							
WHO 2005 TEQ - upperbound																							



Underlaget från den initiala provtagningen har använts för att utföra en avfallsklassning. Klassificering av avfall har skett enligt avfallsförordning 2020:614 samt EU-kommissionens tekniska vägledning om klassificering av avfall (C/2018/1447) genom Swecos avfallsklassningsverktyg. Swecos verktyg tillämpar den s.k. beräkningsmetoden för bedömning om innehåll av farliga ämnen. Beräkningsmetoden baseras på halter av farliga ämnen i avfallet enligt 2 kap. 2 § punkt 1. i avfallsförordningen (2020:614). Totalt har 19 prover genomgått en avfallsklassning. Analys av proven visar att ingen av dem är farligt avfall med avseende på avfallsklasser H4 – H14. Samtliga avfallsklassningsrapporter återfinns som bilaga till Masshanteringsplanen i Bilaga 13. Av Bilaga 12 framgår även att de tillkommande ämnen som analyserades i ett senare skede är farligt avfall.

### 3.9.1 Vattenkvalitet

På grund av att det finns förorenade sediment och därför risk för föroreningar i vattnet har referensvattenprovtagning utförts uppströms Knäred Övre och nedströms Knäred Nedre (se Figur 3-22).



Figur 3-22. Lokalisering av provtagningspunkter för direkt- och passiv vattenprovtagning mellan den 30 nov. och 18 dec. 2023.

Provtagningen har genomförts med passiva provtagare under tre veckor. Analyser har utförts med avseende på metaller, PCB, dioxiner, PAH, PFAS och klorerade pesticider. Metylkvicksilver och klorfenoler har provtagits genom direkt vattenprovtagning. Analysresultaten av dessa har jämförts med gränsvärden för kemisk status enligt HVMFS 2019:25.

Analysen av PAH indikerar förekomst av högre halter av benso(a)pyren, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(g,h,i)perylene, indeno (1,2,3-cd)pyren, antracen och fluoranten, både uppströms och nedströms, jämfört med gränsvärdet för maximal tillåten koncentration enligt HVMFS 2019:25. Det är viktigt att notera att mätdata från passiva provtagare inte direkt kan jämföras med gränsvärdena för kemisk ytvattenstatus, eftersom de organiska ämnen som uppmäts med passiva provtagare representerar det som är biotillgängligt i vattnet.

Vid jämförelse mellan provlokaler "uppströms" och "nedströms" har det noterats högre halter nedströms. De högre halterna av av benso(a)pyren, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten och benso(g,h,i)perylen nedströms överstiger osäkerhetsuppskattningen på 30%. Detta innebär att de uppmätta halterna är mer än 30% högre nedströms än uppströms, och skillnaden mellan provpunkterna bedöms därav inte bero på mätosäkerheter.

Provtagning och resultat redovisas i Bilaga 18.

### 3.9.2 Bergschakt

Geologiska undersökningar och bedömningar (se kap. 3.6) visar inte på någon förhöjd risk för föroreningar i berget som kommer schaktas ut tunneln. Berget bedöms inte vara sulfidhaltigt i någon betydande utsträckning.

### 3.9.3 Förorenat material från rivning

Rivning planeras av en kraftstationsbyggnad som sannolikt innehåller ämnen som klassas som farliga som till exempel asbest, kvicksilver, PCB, freoner och tungmetaller samt andra ämnen vanliga i byggnader och som bland annat finns i tillsatser och flamskyddsmedel. Dessa är skadliga för hälsa och miljö och får därför inte spridas till mark och vatten. Avfall som innehåller dessa ämnen klassas som farligt avfall och kräver särskild hantering, enligt avfallsförordningen.

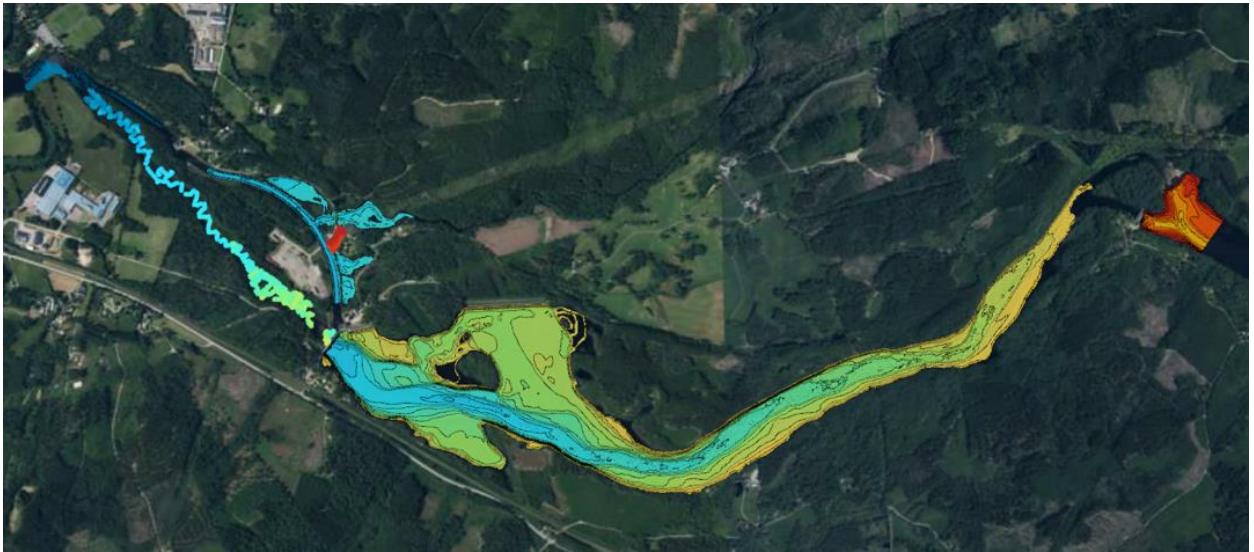
## 3.10 Vattenmiljö

### 3.10.1 Vattenmiljöer och vattenhabitat

De vattenmiljöer som berörs av projektet är av skiftande karaktär och kan delas upp i:

- Indämda områden (Knäred Övres och Bassalts magasin, samt till viss del Vänneåns nedersta del)
- En tidvis torrlagd och tämligen orörd naturfåra nedströms Knäred Övre
- En torrlagd kortare naturfåra nedströms Bassalts regleringsdamm
- En grävd kanal mellan Knäred Övre och Knäred Nedre kraftverk
- Tillrinnande vattendrag och biflöden till Lagans huvudfåra

De indämda områdena (Bassalt och Knäred Övre) har idag, för sin funktion som vattenmiljöer, snarare karaktären av sjöar, än av rinnande vatten. En kartläggning av botten i Knäredmagasinet visar dock att den ursprungliga åfårans lopp kan ses tydligt (Figur 3-23).



Figur 3-23. Lokalisering av utförda batymetriska och topografiska undersökningar i området. Notera den tydligt framträdande djupare (blå) fåran i det indämda området mellan Knäred Övre och Bassalt.

I och med indämningen i Knäredmagasinet har det avlagrats sediment uppströms regleringsdammen. Sedimenten sträcker sig ca 500 m uppströms från Knäred övres regleringsdamm. Förekomst av föroreningar i dessa sediment redogörs för i kap 3.8.

Naturfåran nedströms Knäred Övre är ca 1,5 km lång och fungerar idag som spillfåra när flödet är större än vad som kan köras genom kraftstationen. Nolltappning i fåran förekommer under ca 85 % av året (se Bilaga 1 till Teknisk beskrivning). Fårans form och bottenstrukt bedöms dock som i princip orört, med riklig förekomst av sten och block. I naturfåran finns två grunddammar (Figur 3-24 och Figur 3-25), varav den övre fungerar som körbana för tyngre transporter till ställverksområdet på Knäred-ön. Den nedre grunddammen har äldre ursprung och bedöms utgöra åtminstone partiellt vandringshinder för fisk. Den övre grunddammen består av ett betongöverfall, och bedöms utgöra ett definitivt vandringshinder för alla fiskar.



Figur 3-24. Nedre grunddammen i naturfåran. För placering av grunddammen på karta, se Figur 5-6.  
(Foto: Sweco, 2021)



Figur 3-25. Övre grunddammen i naturfåran. För placering av grunddammen på karta, se Figur 5-6.  
(Foto: Sweco, 2021)

Naturfåran nedströms Bassalts regleringsdamm är ca 400 m lång och fungerar som spillfåra när flödet är större än vad som kan köras genom kraftstationen (Figur 3-26). Övriga tider sker ingen tappning i fåran. Fåran bedöms vara åtminstone delvis rensad och sprängd.



Figur 3-26. Naturfåran nedströms Bassalts regleringsdamm. För placering på karta, se Figur 4-1 (Foto: Sweco, 2021)

Kanalen mellan Knäred Övre och Knäred Nedre kraftverk anlades vid uppförandet av kraftverken, och utgör en helt människoskapad vattenväg (Figur 3-27). Den längsgående kanalvallen som håller uppe vattennivån i kanalen dämmer också upp nivån i Vänneåns nedre del. Vid platsen för Vänneåns ursprungliga sträckning ut i naturfåran finns ett bottenutskov som vid höga flöden släpper vatten i Vänneåns gamla fåra. Kanalstrukturen och kraftverket Knäred nedre bildar tillsammans ett definitivt vandringshinder mellan Vänneån och Lagan.



Figur 3-27. Knäredkanalen fotograferad i uppströms riktning. Kraftstationen för Knäred Övre syns i mitten av bilden. (Foto: Sweco, 2021)

De i området viktigaste biflödena till Lagans huvudfåra bedöms vara Vänneån och Krokån. Krokån berörs inte direkt av planerade åtgärder, men indirekt genom att de planerade åtgärderna som innebär en återskapad konnektivitet mellan Lagan och Vänneån även innebär att fisk kommer kunna vandra mellan Vänneån och Krokån. Både Krokån och Vänneån har betydande strömvattenmiljöer, men även flertalet vandringshinder i form av dammar. Ett antal mindre tillflöden rinner också till Bassaltmagasinet, där Sjöaredsbäcken, Sofiedalsbäcken och Putseredsbäcken bedöms ha mest potential att hysa några naturvärden av betydelse.

Under 2023 utfördes en särskild inventering av Sjöaredsbäcken, då den genom sitt låglänta läge bedömts särskilt utsatt för indämningseffekten om dämmningsgränsen i Bassaltmagasinet ska höjas. Inventeringen visar att de ca 60 metrarna av Sjöaredsbäcken närmast Bassaltmagasinet idag utgörs av en strömmande miljö med botten av block och sten. Ovanför denna kortare strömsträcka är bäcken svagt strömmande - lugnflytande och meandrande upp till gränsen för påverkansområdet för indämningen. Bäckens omges av torvmarker och botten består här av sand och finare sediment.

### 3.10.2 Biologi

I Vattenmyndighetens åtgärdsplan för Lagan framgår att Lagan fram till vattenkraftsutbyggnaden mellan 1909–1932 var ett av Sveriges lax-och flodpärlmusselrikaste vatten samt hade sydvästra Sveriges unikaste stam av harr. Idag finns enligt vattenmyndigheten i Lagans nedersta del, nedströms Laholms kraftverk, flera skyddsvärda arter; lax, havsöring, ål, grönling, färna, havsnejonöga och flodpärlmussla. Förutom flodpärlmussla finns här flera stormusslor, flat dammussla, stor dammussla, allmän dammussla och spetsig målarmussla. I (Widen, 2022) anges att harren tidigare förekom i strömmarna ovan Karsefors, att den försvann i och med vattenkraftutbyggnaden och att det från 1960-talet inte finns några uppgifter om harr. Enligt samma rapport finns det inga uppgifter om havsnejonöga i Lagans avrinningsområde. Dock hittade man vid inventering 2008 havsnejonöga nedströms Laholm kraftverk samt i Smedjeån (Länsstyrelsen Halland, 2009).

De naturliga vandringsmöjligheterna från havet och upp i vattensystemet kan exemplifieras av arterna lax och ål. Lax hade sin naturliga utbredning åtminstone upp till Majenfors men Karsefors utgjorde troligen ett partiellt hinder. Ål kunde sannolikt ta sig upp i hela vattensystemet. I Lagan finns även havsöring som vandrar upp från havet samt färna som är beroende av att kunna vandra mellan större sammanhängande strömsträckor.

Det bedöms sannolikt att åtminstone lax och ål historiskt har kunnat ta sig upp till, och förbi, de nu aktuella anläggningarna. Det är mer oklart gällande havsöring, och den historiska förekomsten av havsnejonöga i området är även den oklar. Lokala bestånd av öring och färna har också behov att kunna vandra i systemet, dock ej till och från havet.

Kraftverken Laholm, Karsefors och Skogaby som ligger nedströms de nu aktuella anläggningarna utgör idag definitiva vandringshinder. Samtliga nu aktuella anläggningar (Knäred Övre, Knäred Nedre och Bassalt) utgör också definitiva hinder. Lokala stammar av öring förekommer i systemet, exempelvis i Krokån och Vänneån. Utbredning av färna är oklar. Ålens vandring hanteras idag genom "Trap & transport" (mer om detta nedan i detta kapitel). Möjligen kan enstaka individer av ål idag ta sig upp på egen hand, men ingen anordning för detta finns. Inte heller för nedströmsvandring finns några anordningar.

Inga provfisker finns dokumenterade sedan tidigare i kraftverksmagasinen för Bassalt och Knäred. För att öka kunskapen om fiskförekomst i magasinen har därför ett standardiserat provfiske utförts i Bassaltmagasinet hösten 2023 (Bilaga 4). I provfisket fångades 8 fiskarter: abborre, gädda, mört, gärs, braxen, gös, löja och björkna. Antalsmässigt dominerade mört och gärs, medan mört och braxen tillsammans dominerade fångsten viktmässigt. Det bedöms rimligt att anta att fiskfaunan i Knäredmagasinet hyser ungefär samma fisksamhälle. Det kan dock

noteras att ålen är erkänt underrepresenterad vid nätprovfiske, och att resultaten inte utesluter att enstaka ålar även kan förekomma i Bassaltmagasinet.

Elfisken har utförts på flera lokaler i området, såväl i Lagan som i biflödena Vänneån och Krokån. 2021 elfiskades flera lokaler i Lagan, i naturfåran nedströms Knäred Övre. Arter som fångades var öring, simpa (obestämd art), bergsimpa, ål, abborre, braxen, elritsa och mört.

Från de nedre delarna av Krokån, närmast Lagans huvudfåra, har följande arter påträffats: abborre, lake, elritsa, simpa, öring, ål (från 80-talet). Några kilometer uppströms endast öring och elritsa, och detta är relativt gamla uppgifter (1999 eller äldre). I ån Blankan, ett biflöde till Krokån, elfiskas årligen inom kalkeffektuppföljningen. Här finns bland annat öring, elritsa och signalkräfta. Ål har fångats en gång 1991. Högre upp i Krokå-systemet (Täppet, drygt 20 km från Lagan) har det även påträffats flodkräfta (2010).

Från Vänneån har följande arter rapporterats: öring, elritsa, signalkräfta, bergsimpa, gädda, lake, flodkräfta (1999, Fagerdala). Det kan konstateras att tätheterna av årsungar av öring (0+) har varit ganska låga, 5–20 individer/100 m<sup>2</sup>. Medeltätheterna på västkusten och i Skåne är normalt sett betydligt högre, åtminstone kring 50 individer/100 m<sup>2</sup> (Degerman et. al., 2016).

Från tillflödena till Bassaltmagasinet finns sedan tidigare endast några äldre elfisken i Sjöaredsbäcken. Rapporter om öring, gädda och elritsa finns fram till 2003. Flodkräfta fångades senast 1997. Elfiske som utförts på två lokaler i Sjöaredsbäcken 2023 gav en mycket sparsam fångst, bestående av en abborre. Fisket utfördes dock vid ogynnsamma flödesförhållanden så alltför långa slutsatser kan inte dras av detta, men bedömningen är ändå att åtminstone någon öring borde ha fångats om den vore vanligt förekommande. Elfiske på en lokal i Putseredsbäckens nedre del 2023 gav en fångst på tre öringar (se Bilaga 5).

Det finns ingen känd förekomst av flodpärlmussla i det aktuella området. Det bestånd som troligen kvarstår i nedre delen av Lagan finns i biflödet Smedjeån, ett mycket litet bestånd nedströms Laholms kraftverk samt eventuellt enstaka individer i anslutning till naturfåran vid Karsefors. Tidigare fynd i närheten av Knäred finns rapporterade från Vänneån (1970-tal) och Krokån (okänt årtal). Vid inventering av musslor 2016 hittades även spillning av utter på flera platser i det nu aktuella området. (Länsstyrelsen Halland, 2020)

### 3.10.3 Särskilt om ål

#### *Allmänt om ål och ålförvaltning*

Ålen är idag rödlistad och anses både nationellt och internationellt vara akut hotad (CR). Ålen leker i Sargassohavet (söder om Bermuda) i Atlanten och ung ål driver med Golfströmmen mot Europas kuster. Där tillväxer de i kustvatten eller i sötvatten innan de som fullvuxna återvandrar till Sargassohavet. Invandringen av ålyngel till Europa har minskat och är idag 1–5% av historiska nivåer (Widen, 2022).

Den europeiska ålen utgör en enda population och visar väldigt liten genetisk variation över hela sitt stora utbredningsområde. Förvaltningen är därför internationellt koordinerad. Ålbeståndet förvaltas emellertid regionalt, och i Sverige hanteras ålbeståndet av praktiska skäl som tre enheter, nämligen västkust, ostkust och inlandsvatten. Formellt utgör Sverige annars ett enda ålförvaltningsområde. (Havs- och vattenmyndigheten, 2022)

Ål fanns historiskt i alla svenska vatten utom i fjällområdena och ovanför större vattenfall eller andra naturliga eller människoskapade vandringshinder. I början av 2000-talet uppskattades mängden rekryterande ålar, uttryckt som det antal glasålar som når våra kuster varje år, uppgå till endast ca 1 % av vad som vandrade in för ca 25 år sedan. År 2007 antogs ålförordningen (EG nr 1100/2007) om åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål. Målet för varje medlemsstat är att minst 40 % av blankålen med stor sannolikhet ska ta sig ut i havet, i

förhållande till den bästa uppskattningen av utvandring som skulle ha funnits om inte mänskliga faktorer hade påverkat beståndet. (Energiforsk, 2018)

Sverige har tagit fram en ålförvaltningsplan (Jordbruksverket, 2008) där det framgår hur Sverige ska uppfylla målen i EU:s ålförordning. Den svenska ålförvaltningsplanen godkändes av EU-kommissionen i oktober 2009.

I ålförvaltningsplanen anges att Lagan är ett av de vattendragen i landet med störst potential till ökad blankålsutvandring. Potentialen för ökad blankålsutvandring i hela Lagan bedöms vara ca 12 000 blankålar per år, om alla kraftverk i systemet skulle åtgärdas fullt ut. Detta motsvarar ca 4% av den ökade blankålsutvandringen som skulle krävas för att uppnå målet på 40 % enligt ålförordningen. (Jordbruksverket, 2008)

Under våren 2010 undertecknades en avsiktsförklaring av dåvarande Fiskeriverket och sex av de större kraftbolagen (varav Statkraft är ett av dessa). Avsiktsförklaringen innebar att kraftbolagen frivilligt åtog sig att till 2014 öka den sammantagna överlevnaden vid passage av vattenkraftverk till minst 40 procent. Dödligheten vid vattenkraftverkspassage varierar, men kan vara så hög som 100 procent. Dödligheten vid enskilda vattenkraftverk kan vara lägre, men den ackumulerade dödligheten blir hög eftersom ålen ofta måste passera flera på varandra följande vattenkraftverk. För att nå det uppsatta målet om minst 40 procents överlevnad så har kraftbolagen hittills mest satsat på egna utsättningar på västkusten av importerade ålyngel samt på "trap and transport". (Havs- och vattenmyndigheten, 2022)

Nettoeffekten av dagens åtgärder är att utvandringen av blankål minskat sedan den svenska ålförvaltningsplanen började gälla. Orsaken till minskningen är att rekryteringen till kust och inlandsvattendrag har fortsatt att minska och att de åtgärder som genomförts inte har räckt till för att kompensera för detta. Lékflykten från sötvatten är under målen i EU:s ålförordning, och det gäller även i förhållande till målen i Sveriges nationella ålförvaltningsplan. (Havs- och vattenmyndigheten, 2022)

#### *Ål i Lagan*

Ålen förekommer i Lagan-systemet men är idag förhindrad att vandra naturligt i och med de kraftverksanläggningar som sedan länge funnits i Lagan. Då ålen har en komplicerad livscykel och många faktorer inverkar på beståndet är det svårt att säkert veta vilken effekt just vattenkraften haft och har på ålen. Det kan dock anses råda konsensus om att vattenkraftverk har en betydande påverkan på ålens möjlighet att vandra både upp- och nedströms i vattendragen.

De mätstationer för uppvandrande små gulålar som finns i Sverige visar att dagens rekrytering är låg mot vad den tidigare har varit. Från Lagan finns landets näst längsta tidsserie, med data sedan 1925 (Havs- och vattenmyndigheten, 2022) Jämfört med tidsseriens början motsvarar mängden uppvandrande ålyngel nu ca 20-40 %, beroende på vilka år man studerar. Trenden för uppvandringen ser dock de senaste åren ut att öka.

Passage uppströms för ål i Lagan sker genom en stationär ålyngeluppsamlare nedströms Laholm varefter ålen lyfts förbi. Ynglen placeras sedan ut uppströms. För nedtransport används trap & transport, där vuxna blankålar fångas i sjöarna och transporteras med bil förbi kraftverken nedströms. Insamlingen av dessa vuxna ålar sker dock inte på ett konsekvent sätt i sjöarna, så data över mängden nertransporterad ål kan inte användas för att uppskatta beståndet.

#### 3.10.4 Särskilt om harr

Som beskrivs ovan förekommer harren inte längre i Lagansystemet. Historiskt har den dock funnits, bland annat i strömmarna ovan Karsefors (Widen, 2022). Föreningen Sportfiskarna har ett pågående projekt som syftar till att försöka återintroducera harren i Lagan, inledningsvis i



Krokån. Utgången av detta projekt är i nuläget osäker, men eftersom Krokån ligger nära platsen för de åtgärder som Statkraft avser utföra, och såväl konnektivitet som strömhabitat kommer kunna återskapas i Lagan och Vänneån, bedöms det intressant att ha med harren som en potentiell framtida målart för de åtgärder som planeras.

## 3.11 Naturmiljö (land)

För att kartlägga befintlig naturmiljö i området har en naturvärdesinventering utförts av Sweco under våren 2022. Inventeringen omfattade de landområden runt Lagan som preliminärt bedömts utgöra arbets- och påverkansområde i projektet, med viss säkerhetsmarginal. Inventeringen omfattar enbart området från Bassalt och nedströms. Naturvärden uppströms Bassalts kraftverk, som kan påverkas av den nya dämningshöjden, inventerades av Calluna i ett senare skede under sensommaren-hösten 2023. Då dessa två delområden förväntas påverkas på olika vis av ansökt verksamhet redovisas de separat nedan. Resultaten från de två naturvärdesinventeringarna redovisas här sammanfattningsvis, och rapporterna i sin helhet bifogas i bilagorna 2 och 3.

### 3.11.1 Från Bassalt och nedströms

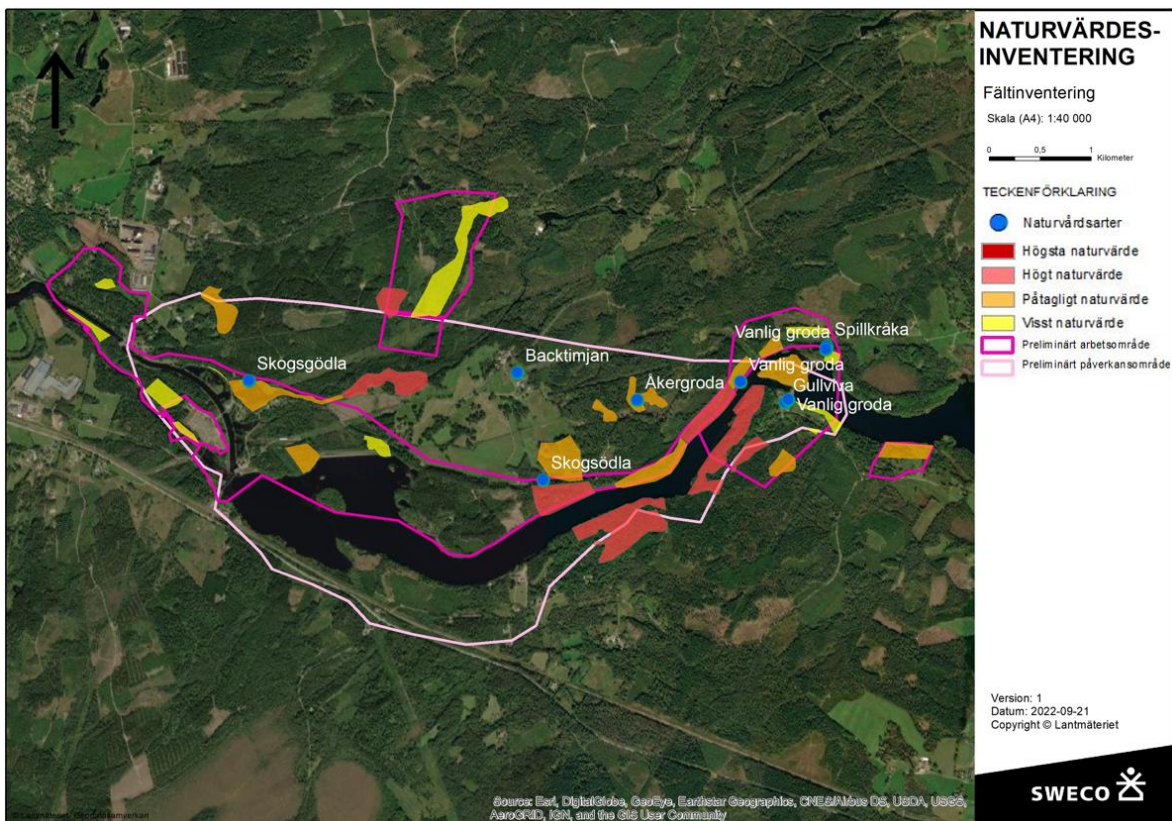
Totalt har trettio naturvärdesobjekt identifierats och av dessa har sju bedömts ha höga naturvärden, naturvärdesklass 2. Samtliga objekt med höga naturvärden är bokskogar som tidigare har identifierats som nyckelbiotoper i Skogsstyrelsens inventering. Inga objekt har bedömt ligga i naturvärdesklass 1 (Högsta naturvärde)<sup>2</sup>.

Tolv naturvärdesobjekt har påtagligt naturvärde, naturvärdesklass 3, dessa är i huvudsak blandskogar och sumpskogar med god artvariation men där det inte förekommer så många grova träd eller grövre död ved som i de området med högre naturvärde.

Elva objekt har klassats ha visst naturvärde, naturvärdesklass 4, det är främst yngre skogsområden, där det kan förekomma inslag av hävdgynnade arter eller gott om blommande buskmiljöer som har ett värde för den biologiska mångfalden men som är i förändring från öppen mark till skogsområden. Totalt har 70 olika naturvårdsarter<sup>3</sup> identifierats inom inventeringsområdet. Av dessa är 29 fridlysta och av dessa fridlysta arter är 24 fåglar. Naturvårdsarterna är främst kopplade till naturmiljöerna strandzon och småvatten, bokskogar eller äldre jordbruksmiljöer.

<sup>2</sup> Definitionen för högsta naturvärde enligt använd standard är att "Varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå."

<sup>3</sup> Naturvårdsart är en term som utgör ett samlande begrepp för arter som kan användas för prioriteringar av åtgärder för att bevara biologisk mångfald, men också för övervakning av tillstånd och trender i miljön. Begreppet omfattar fridlysta arter, typiska arter, rödlistade arter, signalarter och ansvarsarter (se Bilaga 3).



Figur 3-28 Karta som visar identifierade naturvärden i utförd naturvärdesinventering nedströms Bassalt. Inga objekt har bedömts ligga i naturvärdesklass 1 (Högsta naturvärde).

Det finns i dagsläget ingen formellt skyddad natur i området som påverkas av planerade åtgärder. Dock planeras ett naturreservat (Varhalla) runt Bassalt och vidare nedströms på båda sidor om Lagans norra sida, och diskussioner pågår mellan Länsstyrelsen och Statkraft om avgränsningen av detta område.

Naturvärdesinventeringen visar att en del skyddsvärda och fridlysta arter förekommer i området, och även skyddsklassade arter som måste hanteras separat då information om dessa inte får spridas allmänt. En särskild inventering har också utförts under 2022 av vissa av dessa skyddsklassade arter, vilken redovisas i Bilaga 8 (sekretessbelagd).

Gällande ädellövsmiljöerna i området så kan särskilt nämnas flera ovanliga arter av lavar och mossor, såsom savlundlav, liten blekspik, bokvårtlav och bokfjädermossa. Förekomst av dessa arter signalerar skogsbiotopernas långa kontinuitet och höga värde för den biologiska mångfalden.

Värt att notera är att områdena i anslutning till kraftstationen vid Bassalt, och längs den gamla järnvägsbanken på Lagans norra sida, bör ha varit kraftigt påverkade i samband med bygget av stationen i början av 1900-talet. Platserna där kraftstationen och regleringsdammen, samt järnvägsbanken, byggdes bör ha avverkats i samband med att stationen byggdes. De höga värdena kopplade till lövskogsmiljön har därför sannolikt uppstått efter detta. Äldre träd i dessa områden, och som även riskerar att påverkas inom nu ansökta åtgärder, är alltså sannolikt maximalt ca 100 år gamla. Längre upp i branten vid Varhalla, samt i vissa mer orörda delar på Bassaltön, kan dock äldre träd tänkas finnas.

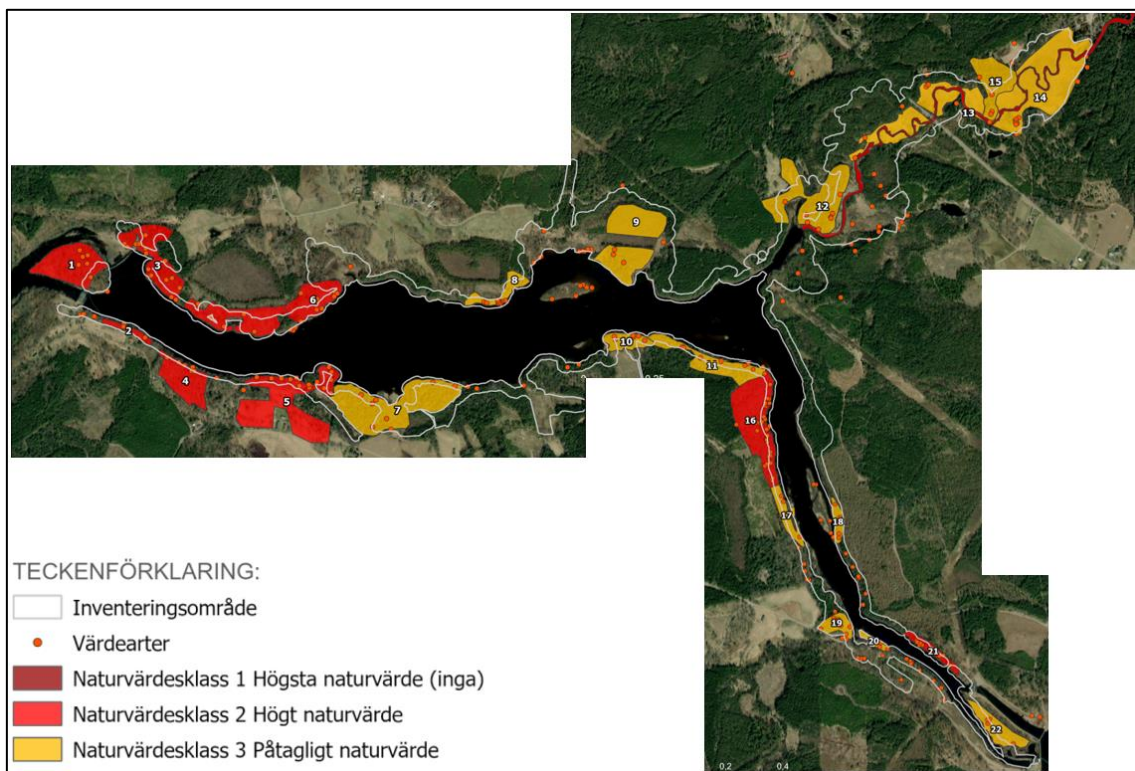
### 3.11.2 Från Bassalt och uppströms

Vid inventeringen avgränsades totalt 3 landskapsområden, varav två värdelandskap vilket är landskapsområden med särskild betydelse för biologisk mångfald.

Totalt 22 naturvärdesbiotoper avgränsades vid inventeringen. Av dessa biotoper fanns inga med högsta naturvärde (naturvärdesklass 1), 7 med högt naturvärde (naturvärdesklass 2) och 15 med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3), se Figur 3-29. De sedan tidigare utpekade biotopskyddsområdena (se kap. 3.5) sammanfaller med objekt som i denna inventering har fått klassningen högt respektive påtagligt naturvärde (nr 6 och 16 i Figur 3-29).

De högsta naturvärdena är kopplade till nationellt sällsynta ädellövsmiljöer med en skoglig kontinuitet, en variation i trädålder och trädslag, en relativt hög frekvens av död ved, en låg grad av mänsklig påverkan och en hög och stabil luftfuktighet.

Områdets karaktär och varierande miljöer gav ett högt antal värdearter<sup>4</sup>, totalt 83 stycken. Callunas inventering och tidigare fynduppgifter från området visar på förekomst av 35 fridlysta arter enligt artskyddsförordningen.



Figur 3-29. Montage av kartor från naturvärdesinventeringen för att ge en överblick av identifierade naturvärdens utbredning runt Bassaltmagasinet. Kartan har bearbetats av Sweco, originalkartor återfinns i Bilaga 3.

## 3.12 Kulturmiljö

Statkraft har låtit Sweco utföra en kulturmiljöbedömning av befintliga anläggningar och området. Bedömningen gjordes på en större yta än vad som är aktuell i dagsläget (se Bilaga 9). En

<sup>4</sup> Begreppet värdeart har en liknande innebörd som naturvärdsarter (se fotnot 2 ovan), men samtliga naturvärdsarter är inte användbara som indikatorer för biologisk mångfald. Det beror på att vissa naturvärdsarter är vanliga och allmänt spridda utan särskilda krav på sin miljö (Se Bilaga 3).

arkeologisk inventering motsvarande Steg 1-utredning har också utförts i området av Rio kulturmiljö (Se Bilaga 10).

### 3.12.1 Riksintresse för kulturmiljövården och bebyggelseklassificering

Riksintressen för kulturmiljövården är särskilt bevarandevärda och utpekade kulturmiljöer. Riksintressen för kulturmiljövården är utpekade av Riksantikvarieämbetet och är skyddade enligt miljöbalken (3 kap). I bedömningen av påverkan på ett riksintresseområde är landskapets läsbarhet av stor vikt, det vill säga möjligheten att förstå och uppleva ett områdes kulturhistoriska sammanhang. Området vid Bassalt och Knäred utgör som nämnts ovan riksintresse för kulturmiljön, se kap. 3.4.1, och är tydliga fysiska uttryck för riksintresset och utgör grunden till riksintresset. Samtliga miljöer är välbevarade exteriört såväl som interiört och speglar tydligt det tidiga 1900-talets tekniska framsteg och för sin samtid moderna industrimiljöer. Samspelet mellan anläggningarna och vattnet bildar en helhetsmiljö där den historiska läsbarheten av funktion är tydlig.

#### *Lagandalen [N40]*

##### **Motivering:**

Välbevarade kraftverksmiljöer från tidigt 1900-tal. Exempel på vattenkraftsutbyggnaden vid 1900-talets början i södra Sverige.

##### **Uttryck för riksintresset:**

Sju monumentalt formade kraftverksmiljöer i tidstypisk stil, med bebyggelse, dammar, tilloppskanaler och nyskapade sjösystem.

##### **I området ingår även:**

Talrika fornlämningsmiljöer såsom stenåldersboplatser, monumentala bronsåldershögar, gravfält m.m. (Riksantikvarieämbetet 2013).

Den planerade ombyggnaden i området bedöms påverka tre kraftstationer (Basalt, Knäred övre och Knäred nedre). Samtliga tre kraftstationer uppfördes under åren 1906-1910 och har genomgående ett nationalromantiskt arkitektoniskt formspråk. Ett starkt karaktärsdrag utgörs av fasaderna i rött mönstermurat tegel som med sina trappgavlar får ett borgliknande uttryck. Byggnaderna är både i volym och detalj mycket välbevarade och har inte genomgått några större förändringar genom åren. I och med närheten till vatten är byggnaderna belägna i en öppen landskapsbild med fria långtgående siktlinjer. Placeringen i landskapet medför att de visuellt har ett mycket exponerat läge och framstår som tydliga landmärken i området. Detta gäller främst för Basalt och Knäred övre som ligger invid större vattenmagasin.

Utvändig utrustning utgörs av dammvallar och kanaler, dammluckor i olika material såsom trä- och järnbalkskonstruktioner samt gångstråk uppbyggda av betong, natursten med cementfog. En större kanal finns även mellan kraftstationerna Knäred övre och Knäred nedre. I närhet till kraftstationerna vid Knäred Övre och Basalt står fortfarande personalbostäder vilka utgör en del av helhetsmiljön. I området finns även sten- och jordtäkter där material tagits till byggandet av kraftverksdammarna.

De tre kraftstationerna är klassificerade enligt kategori A i länsstyrelsens kulturmiljöinventering från 2008. I bebyggelseinventeringen graderas objekten i tre klasser; A, B och C där A är den högsta klassen. Klass A innebär att byggnaden exempelvis kan skyddas genom PBL 8:13-14 §§ och 4:16 § (förvanskningsförbud, underhållskrav, rivningsförbud) eller som byggnadsminne enligt Kulturmiljölagen kap. 3.

### 3.12.2 Forn- och kulturlämningar

Den arkeologiska inventeringen har visat att få lämningar finns i området. Inom det aktuella utredningsområdet fanns, före den nu genomförda inventeringen, ett fåtal lämningar registrerade. Dessa består av två minnesmärken, en fyndplats för flinta, en boplat, en uppgift om kvarn samt ett naturföremål/-bildning med bruk, tradition eller namn.

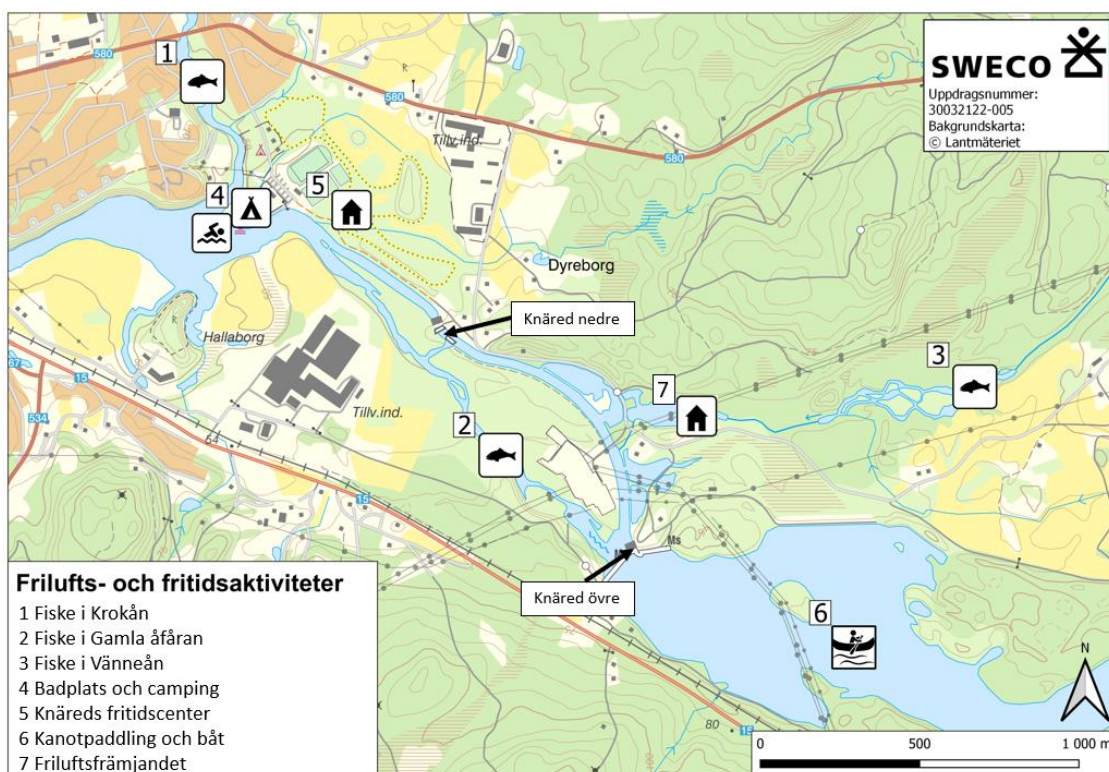
I samband med fältdelen av inventeringen påträffades nio lämningar. Lämningarna utgörs av fyra hägnader (L2023:4703–4706), en färdväg (L2023:4707), en husgrund (L2023:4708), ett röjningsröse (L2023:4709), en kvarnanläggning (L2023:4710) och en terrassering (L2023:4711). Samtliga lämningar har registrerats som övriga kulturhistoriska lämningar i Kulturmiljöregistret. Vanligen registreras inte hägnader i Kulturmiljöregistret enligt praxis även om de kan ha ett visst kulturhistoriskt värde då de visar på äldre markanvändning.

Utöver de ovan beskrivna lämningarna har tre potentiella boplatslägen (G2311:1–3) identifierats inom utredningsområdet, ett vid Dyreborg i väster och två vid Bassalt i områdets mellersta del. Därtill bör även ytorna intill fyndplatsen L1997:1000 undersökas vid eventuellt fortsatta arkeologiska insatser för att helt klarlägga fornlämningssituationen inom området.

De båda minnesstenarna (L1997:300 och L1997:6402) är uppställda i samband med kraftverksbygget och har således en koppling till riksintresset.

### 3.13 Friluftsliv och rekreation

I området kring vattenkraftverken Bassalt samt Knäred Övre och nedre finns möjlighet att utföra olika typer av friluftaktiviteter, som fiske, paddling, vandring samt bad (se Figur 3-30).



Figur 3-30. Friluftsliv- och fritidsaktiviteter i området. Orange markering från Knäreds Fritidscenter, mot Knäred Övre och runt Knäredmagasinet visar vandringsled.

## Fiske

Upplåtet fiske finns i Lagan mellan Knäreds Övre kraftverk till Skogaby kraftstation och i Hjärnereds- och Perstorpsjöarna samt i biflödena Vänneån och Krokån. Fisket samordnas av fiskevårdsområdesföreningar (se avsnitt 3.15.4).

I gamla åfåran nedströms Knäred Övre ned till Skogaby upplåts fiske till allmänheten. De vanligaste fiskarter som fiskas i Lagan är gös, gädda, abborre, braxen och mört. Öring sätts ut årligen i Lagan och Hjärneredssjön men fiskas i liten omfattning. (Lagan-Hjärneredssjöarnas FVOF, 2023)

Vänneån rinner genom skogarna på gränsen mellan Kronoberg och Halland och mynnar ut i Lagan vid Knäreds Övre kraftverk och är ett populärt fiskevatten på grund av den unika öringstammen. De vanligaste arterna som fiskas är öring, gädda och abborre. (Vänneåns FVO, 2023)

Krokån, som rinner förbi skog, åkrar och beteshagar och mynnar i Lagan vid Knäred ger möjlighet till fiske av gädda, abborre och bäcköring (Krokåns FVO, 2023).

I Bassaltmagasinet med tillrinnande bäckar finns inget upplåtet fiske för allmänheten.

## Bad och idrottsplats

Öster om Krokåns utflöde i Knäred ligger Flammabadets Camping och utmed Lagan söder om campingplatsen finns en badplats samt Flammabadet med utomhuspool. Till öster om badet ligger Knäreds idrottsplats med fotbollsplan, motionsslinga samt tennis- och pickleballbanor.

## Friluftsliv

Under samråd framkom att Friluftsrämjandet har sin bas vid Parken 6, Parkstugan, norr om Knäred Övre och söder om Vänneån. I närområdet finns bland annat ett flertal vindskydd, bl.a. vid dammen vid Knäred Övre och vid Vänneån.

I Knäreds omgivning finns sex markerade vandringsleder som sköts av Knäreds IK (KIK). Det finns vandringsleder på båda sidor av Lagan mellan Bassalt och Knäred Övre samt utmed kanalen mellan Knäred Övre och Nedre. Samtliga leder utgår från Knäreds Fritidscenter vid Flammabadets Camping. I Figur 3-30 visas vandringsled från Knäreds Fritidscenter, mot Knäred Övre och runt Knäredmagasinet. Det framkom vid samråd att klippväggen vid Varhalla invid Lagan används för friluftsliv.

Ett omtyckt område att paddla i är Hjärneredssjöarna som sträcker sig från Knäred till Skogaby. Även Knäredmagasinet och i Bassaltmagasinet nyttjas för paddling. Möjlighet att hyra kanoter och kajaker finns vid Flammabadet. Det finns bryggor vid minst en fastighet i Knäredmagasinet vilket indikerar att sjön möjligtvis används för både bad och båtaktiviteter.

## 3.14 Boendemiljö

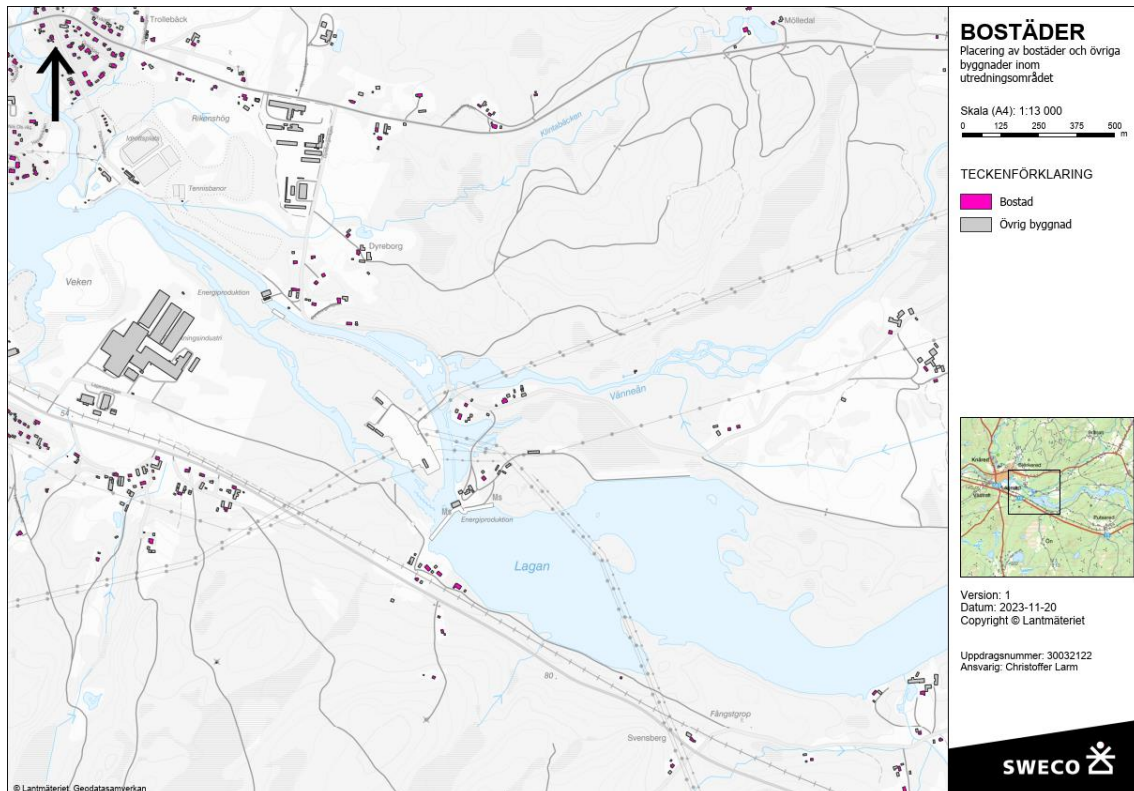
Runt Bassaltmagasinet och nedströms Bassalt till Knäred Nedre är området förhållandevis glesbebyggt. Det finns ett flertal bostadshus på norra stranden vid Knäred Nedre, utmed Dyreborgsvägen i Dyreborg. Flera bostadshus finns även mellan kanalen och Vänneåns utlopp samt på Knäredmagasinets södra strand strax uppströms dammbyggnaden. Dessa fastigheter, som gränsar mot Lagan, har synliga bryggor.

Ca 1,7 km uppströms dammen vid Knäred Övre finns ett flertal bostadshusfastigheter, varav en troligtvis är en lantgård med en mindre vattendamm på fastigheten som rinner ut i Lagan.

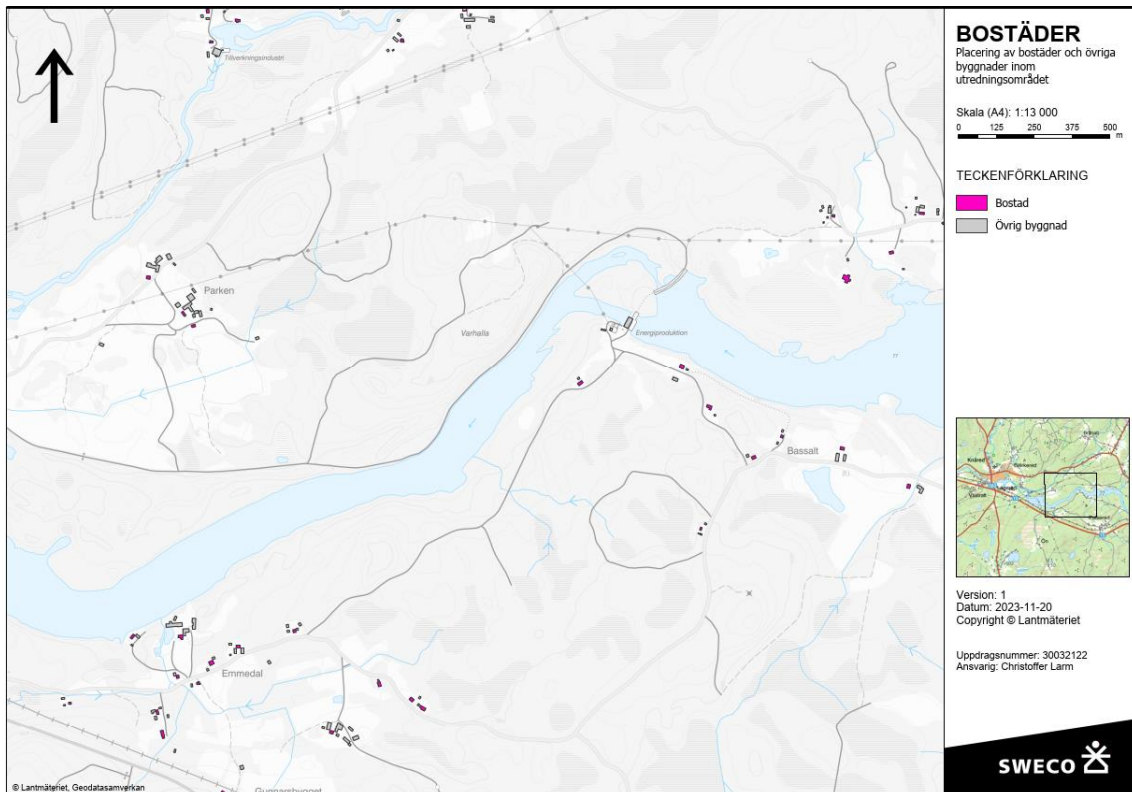
Runt Bassaltmagasinet finns enstaka hus.

Det har inte identifierats några särskilt störande verksamheter i närheten av dessa bostadshus förutom järnvägen (Eldsberga-Hässleholm) och riksväg 15 strax intill fastigheterna söder om Knäredmagasinet. I nuläget är de flesta bostäder i området belägna långt ifrån större vägar och bullrande verksamheter, och bedöms ha en låg ljudnivå över dygnet.

Kartor över området med markerade bostadshus visas i Figur 3-31 och Figur 3-32.



Figur 3-31. Översiktskarta över västra delen av aktuellt område. Bostadshus markerade i cerise färg.



Figur 3-32. Översiktskarta över östra delen av aktuellt område. Bostadshus markerade i cerise färg.

### 3.15 Enskilda intressen

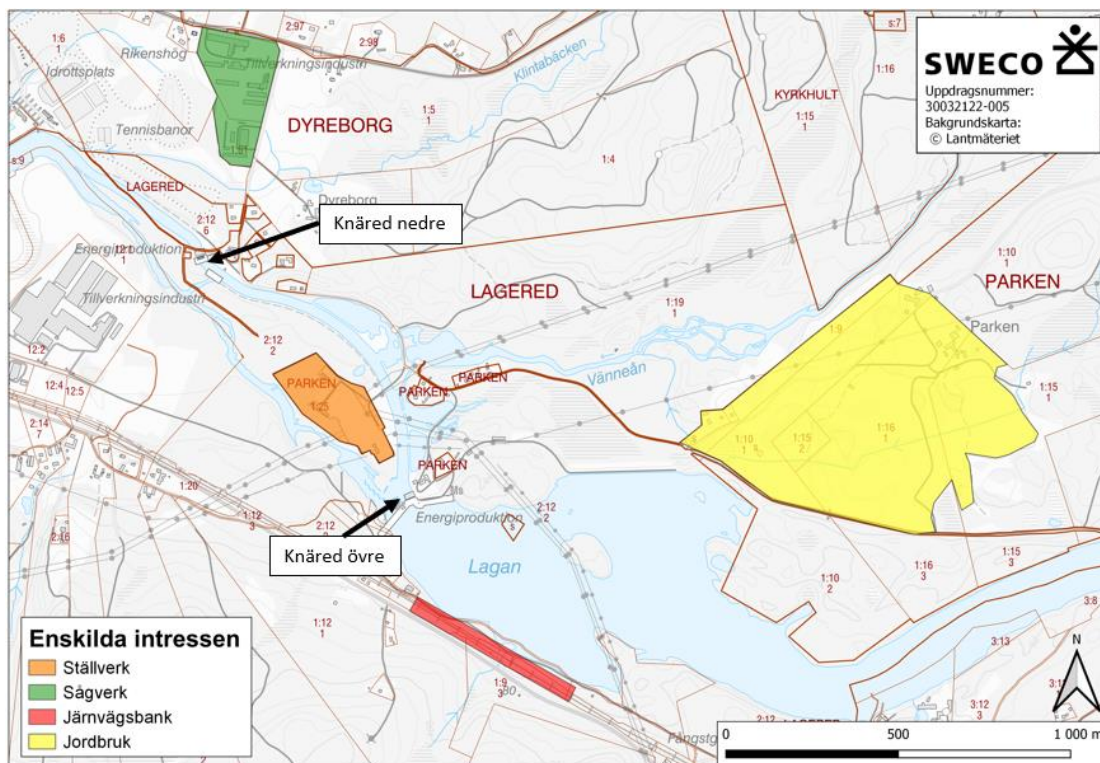
Inom Knäredområdet finns olika typer av enskilda intressen som eventuellt skulle kunna påverkas av föreslagen vattenverksamhet som berör ett stort område.

#### 3.15.1 Verksamheter i området

Strax nedströms Knäred Övre ligger ett ställverksområde som drivs av E.ON. Området nås via en vägbro från nordost samt vid behov via en grunddamm som sträcker sig över torrfåran sydväst om ställverksområdet.

Utmed tunnelsträckningen finns ett lantbruksområde med namnet Parken och längre västerut innan utloppet passerar tunneln under södra delen av ett större område med sågverksamhet.





Figur 3-33. Enskilda intressen.

### 3.15.2 Vägar och järnvägar samt annan infrastruktur

Under anläggningskedet kommer det att finnas behov av att nyttja vägar i området för transporter. De vägar som identifierats som lämpliga visas i Figur 5-7 i avsnitt 5.2. Några av dessa vägar går förbi bostadshus eller används som vandringsleder. Ett flertal vägar drivs av samfälligheter som behöver samrådats med inför vägförstärkningar och nyttjande av vägar under byggskedet.

Söder om Knäredmagasinet löper Markarydsbanan med en järnvägsbank belägen invid magasinet. Riksväg 15, som löper parallellt med järnvägens södra sida, är ett prioriterat vägnät för godstransporter och långväga personresor.

### 3.15.3 Markavvattningsföretag

Det finns inga uppgifter om markavvattningsföretag i området.

### 3.15.4 Fiskevårdsområdesföreningar och jakt

Föreningen Lagan-Hjärneredssjöarnas FVOF bildades 2004 och omfattar Lagan från Knäreds Övre kraftverk till Skogaby kraftstation, samt Hjärnereds- och Perstorpsjöarna. De vanligaste fiskarter som finns är gös (normalt), gädda (normalt), abborre (vanligt), öring (lite) samt braxen (vanlig) och mört (rikligt). Det finns även lake, ål och löja/ benlöja men de är sällsynta. Årligen sätts öring ut i Lagan och Hjärneredssjön. (Lagan-Hjärneredssjöarnas FVOF, 2023)

Krokåns fiskevårdsområde förvaltar förutom Krokån även ett antal mindre sjöar i avrinningsområdet. Fiske tillåts med handredskap fört för hand. Förekommande arter är abborre, gädda och ål (vanliga), mört (normalt). Öring och signalkräfta är sällsynt. (Krokåns FVO, 2023)

Vänneåns fiskevårdsområde startades i början på 70-talet. Vänneån rinner som ett pärlband genom skogarna på gränsen mellan Kronoberg och Halland och mynnar ut i Lagan vid Knäreds Övre kraftverk (Parken). Med sin unika öringstam är Vänneån ett populärt fiskevatten. Vänneån är ett klassiskt flugfiskevatten. Förekommande arter är: Öring (Vanlig), Gädda (Vanlig), Abborre (Vanlig), Mört (Lite), Signalkräfta (Sällsynt), Ål (Sällsynt), Sutare (Sällsynt), Lake (Sällsynt), Regnbåge (Sällsynt). (Vänneåns FVO, 2023)

Stora områden söder och norr om Knäredmagasinet ingår i ett av länets älgförvaltningsområden som i sin tur är indelat i älgskötselområden.

### 3.15.5 Jordbruk och skogsbruk

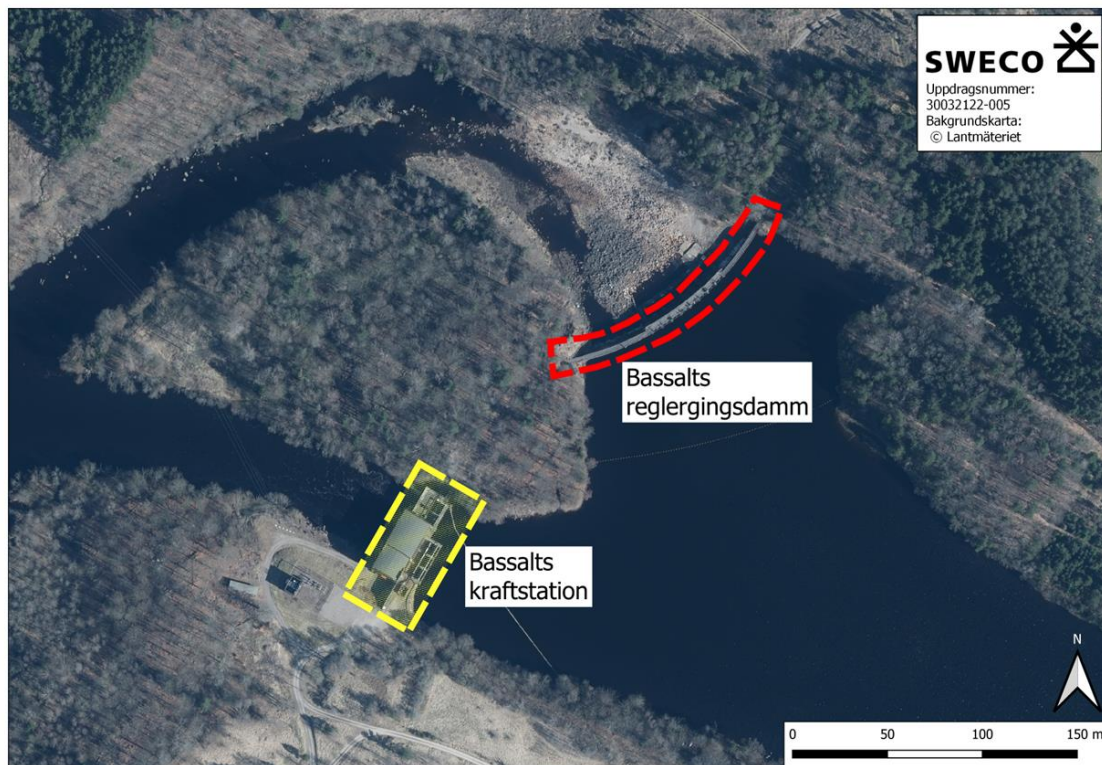
Området som berörs av projektet består av både jordbruks- och skogsfastigheter som kan påverkas under byggskedet och efter färdigställande av projektet.

## 4 Beskrivning av anläggningar och reglering

### 4.1 Bassalt

Bassalts kraftverk togs i drift 1910 med tre aggregat utrustade med francisturbiner. Anläggningen kompletterades 1920-talet med ytterligare ett maskinaggregat med en francisturbin. Maskinstationen med anslutningsdammar är placerad i Lagans södra åfåra vid Bassalt medan regleringsdammen är placerad i den norra åfåran. Regleringsdammen består av en 120 meter lång valvdamm i betong med 8 ytutskov. Kraftstationen med anslutningsdammar i betong har en krönlängd av cirka 75 meter och till höger (sett i strömningsriktningen) finns ett mindre isutskov i anslutningsdammen. Den naturliga åfåran har vidgats i botten och i sida för att inrymma kraftstationen och medge ett återflöde till Lagans huvudfåra. Idag har Bassalts kraftstation en total turbinvattenföring om 105 m<sup>3</sup>/s och en effekt på ca 7 MW. Fallhöjden är 10 meter. Bassalt kraftverk visas i Figur 4-1.

Anläggningen i Bassalt dämmer upp Lagan i Bassaltmagasinet ända upp mot Majenfors kraftstation som ligger ca 3,8 km uppströms. Magasinets dämningssgräns är +77,35 meter och sänkningsgränsen är +75,35 meter.



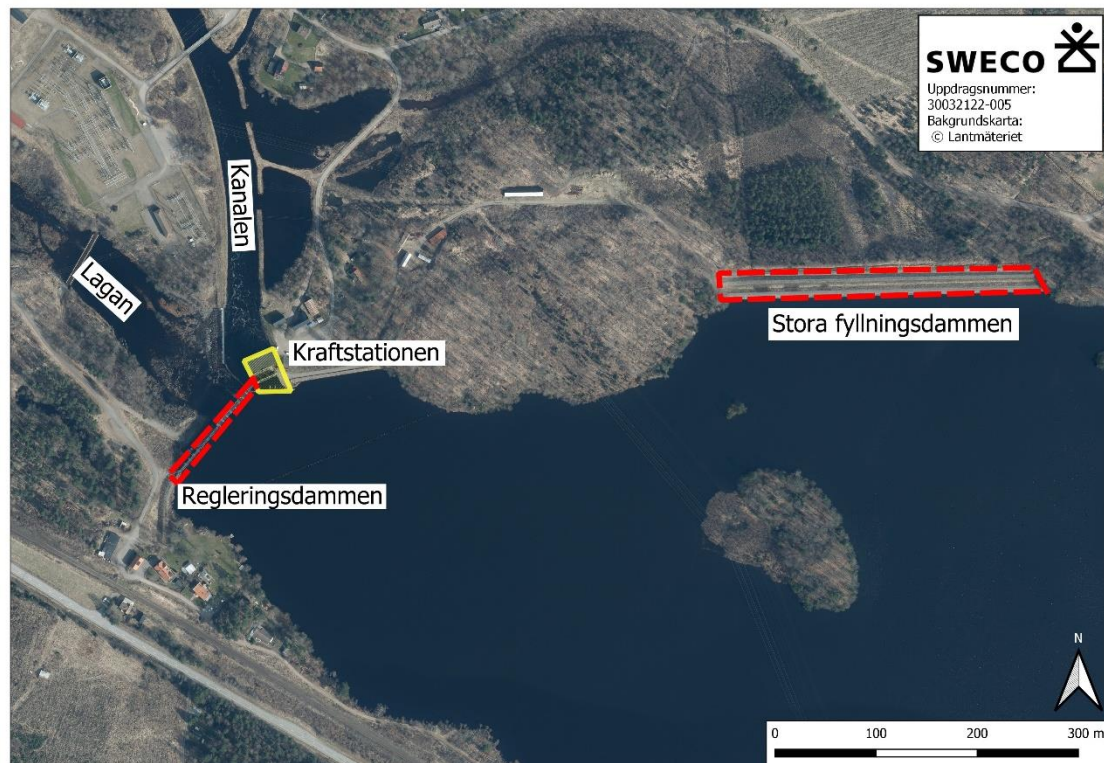
Figur 4-1. Anläggningar i Bassalt. Lagan rinner åt vänster i bild.

## 4.2 Knäred Övre

Anläggningen i Knäred Övre togs i drift 1910 med tre aggregat utrustade med 3 stycken francisturbiner. Anläggningen som ligger i Lagans huvudfåra består från vänster (sett i strömningsriktningen) av vänster fyllningsdamm, en regleringsdamm i betong, kraftstationen samt höger fyllningsdamm. Ytterligare till höger finns den Stora fyllningsdammen som är en spärrdamm i en lågpunkt i området.

Regleringsdammen består av en ca 130 m lång betongdamm med 7 ytuskov som avbördar i Lagans naturliga åfåra samt ett utskov som kan avbörda turbintappningen från Knäred Övre från kanalen mellan Knäred Övre och Knäred Nedre, se avsnitt 4.3. Vänster fyllningsdamm är en lägre vall som ansluter mot högre terräng medan höger fyllningsdamm är ca 100 m lång. Kraftstationen i betong har en krönlängd av ca 30 m. Den stora fyllningsdammen är ca 350 m lång. Idag har Knäred Övre en total turbinvattenföring om 109 m<sup>3</sup>/s och en effekt på ca 7 MW. Fallhöjden är 10 meter. Knäred Övre kraftverk visas i Figur 4-2.

Anläggningen i Knäred Övre dämmer upp Lagan i Knäredmagasinet ända upp mot Bassalt kraftstation, ca 3,4 km uppströms. Magasinets dämningegräns är +67,15 meter och sänkningsgränsen är +65,15 meter.

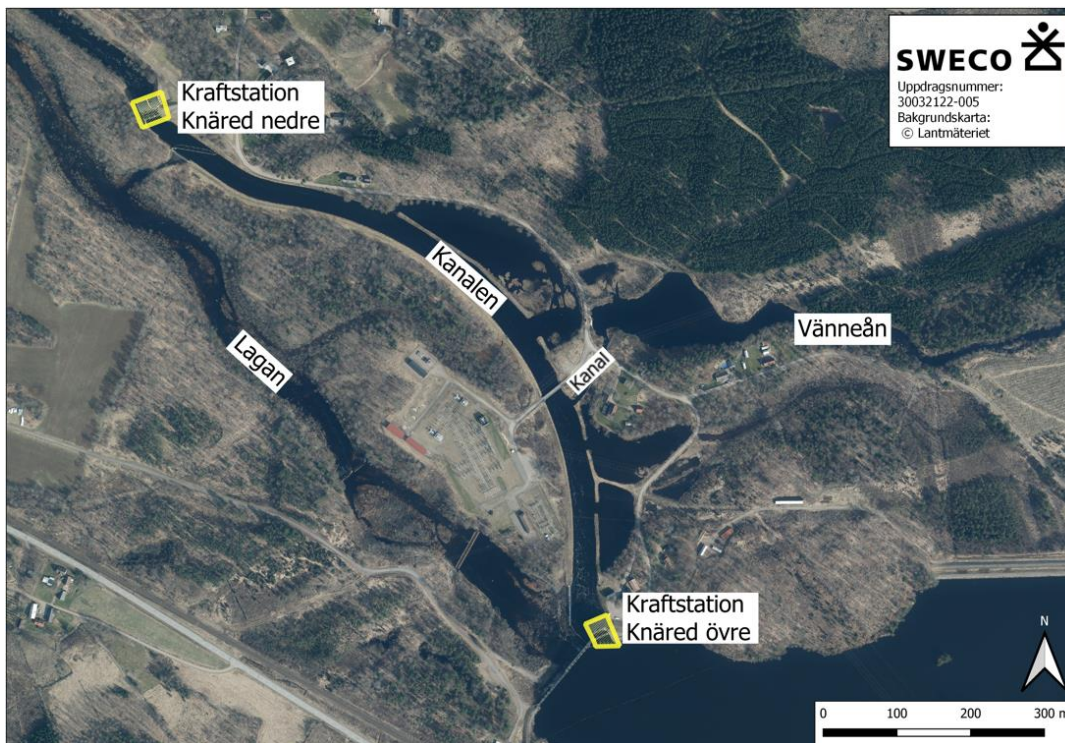


Figur 4-2 Anläggningen i Knäred Övre, Lagan rinner åt vänster i bild.

### 4.3 Knäred Nedre

Kraftstationen i Knäred Nedre togs i drift 1910 med tre aggregat utrustade med 3 stycken francisturbiner. Kraftstationen ligger i en grävd jordkanal nedströms Knäred Övre. Kanalen har en längd av ca 1 km mellan Knäredanläggningarna. Nedströms Knäred Nedre fortsätter den grävda kanalen ca 400 m innan den ansluter till Lagans huvudfåra. Till vänster intill kraftstationen finns ett isutskov. Längre uppströms i kanalen finns anordningar i vänster kanalsida för att brädda av samt tömma kanalen, en överfallsdamm i betong med ett luckutskov strax uppströms Knäred Nedre, ett bottenutskov i läge för Vänneåns ursprungliga åfåra samt en överfallsdamm i betong alldeles nedströms Knäred Övre. Kraftstationen i Knäred Nedre har en krönlängd motsvarande kanalbredden på ca 25-30 m. Idag har Knäred Nedre en total turbinvattenföring om 107 m<sup>3</sup>/s och en effekt på ca 7 MW. Fallhöjden är 9 meter.

I samband med anläggandet av Knäredanläggningarna leddes Vänneåns vatten in i kanalen och den naturliga dragningen mot Lagan skars av. På kanalens högra sida påverkas terrängen och Vänneåns utflöde i kanalen av vattenytan i kanalen och i området har grunda vattensamlingar bildats. Det har även i något skede grävts en mindre kanal från Vänneån till kanalen. Knäred Nedre visas i Figur 4-3. Dämningsgränsen i kanalen är +57,20 meter och sänkingsgränsen är +56,65 meter.



Figur 4-3 Anläggningen i Knäred Nedre, Lagan rinner åt vänster i bild.

## 5 Ansökt verksamhet

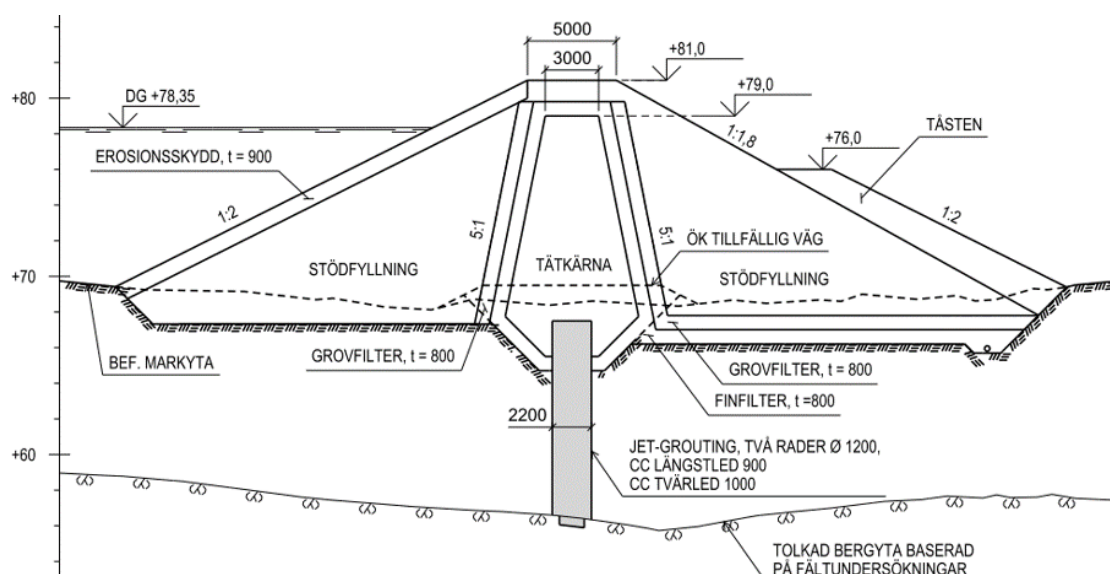
### 5.1 Beskrivning av åtgärder

I detta kapitel beskrivs planerade anläggningar och arbeten. För närmare detaljer se Teknisk beskrivning.

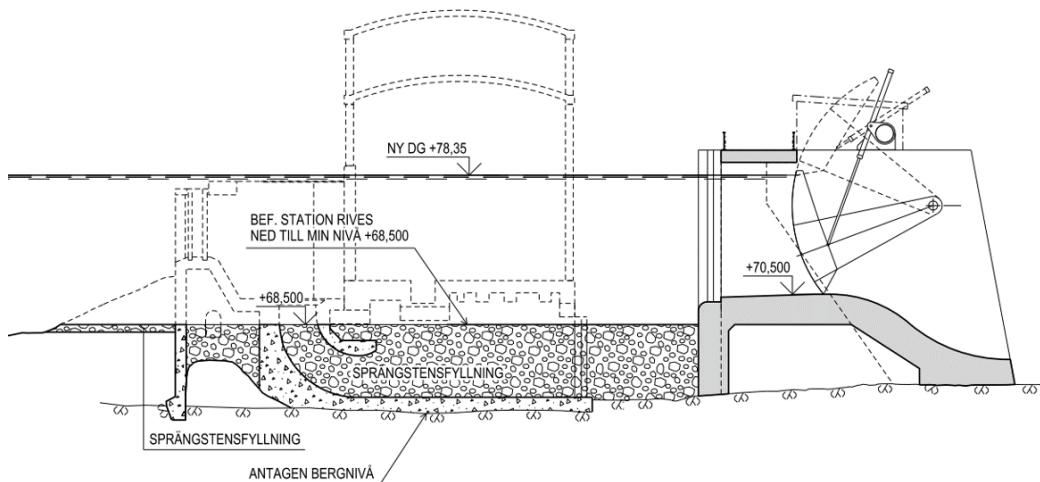
#### 5.1.1 Dammsäkerhetshöjande åtgärder Bassalt

De dammsäkerhetshöjande åtgärderna omfattar anläggandet av en ny utskovsdamm och en ny fyllningsdamm. Åtgärderna är nödvändiga eftersom de befintliga utskoven inte har tillräcklig avbördningskapacitet samt att den gamla regleringsdammen är i dålig kondition. Idag hålls magasinivån avsänkt med en meter under dämningssgränsen för att minimera belastningen på regleringsdammen och dess undergrund.

Den nya fyllningsdammen anläggs i Bassalt strax nedströms den gamla regleringsdammen i den norra åfåran, se Figur 5-1. Den nya utskovsdammen anläggs strax nedströms Bassalts befintliga kraftstation, se Figur 5-2. För placering av de nya anläggningsdelarna på karta, se Figur 5-4.



Figur 5-1 Preliminär utformning av fyllningsdamm, tvärsektion.

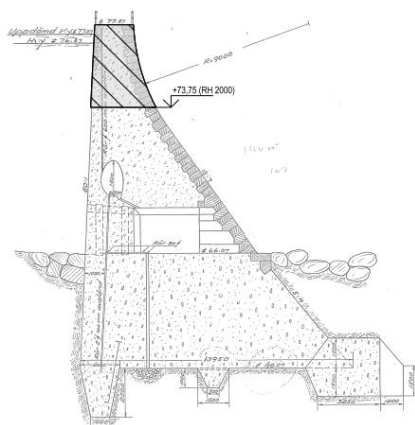


Figur 5-2 Preliminär utformning av utskov samt rivning av befintlig kraftstation, tvärsnitt.

Utskovspartiet med anslutningsdammar i betong planeras för 3 luckor och en total avbördningskapacitet av ca 710 m<sup>3</sup>/s. Preliminärt kommer minimitappning att förläggas till en av luckorna i utskovet.

Fångdammar och andra temporära konstruktioner kommer att uppföras vid behov för att byggnadsarbeten ska kunna ske i torrhet. Arbetsområdena kommer att behöva hållas torra genom länshållning. Förhållanden under byggnadstiden redovisas i avsnitt 5.2.

Bassalts regleringsdamm (Figur 5-3) och den befintliga kraftstationsdammen rivs till en nivå under sänkingsgränsen efter att den nya fyllningsdammen respektive den nya utskovsdammen är klar.



Figur 5-3 Tvärsnitt befintlig regleringsdamm med redovisning av preliminär rivning i krönet.

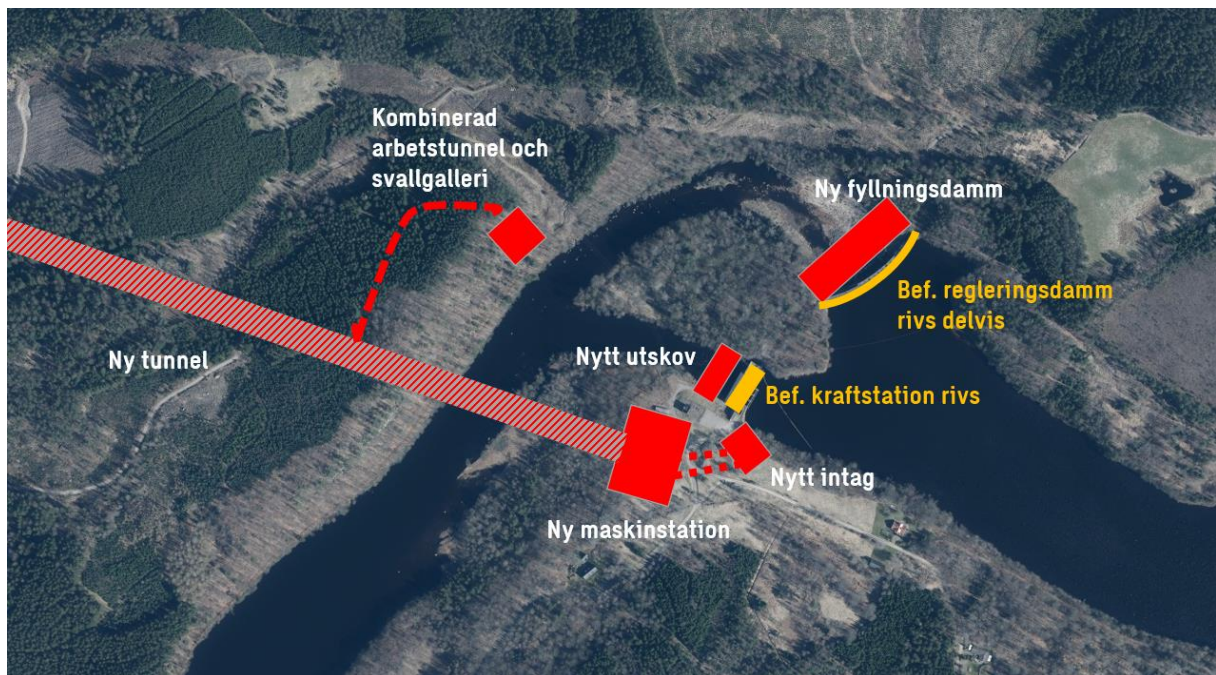
### 5.1.2 Ny kraftstation Bassalt, med ny utloppstunnel och ökad regleringsamplitud

Den nya kraftstationen förläggs till största delen i ett i bergutsprängt utrymme. Ett intag förläggs vid magasinet och ståltuber i berg leder turbinvattenföringen till maskinstationens turbiner. Turbinvattenföringen leds därefter via en ca 3,6 km sprängd bergtunnel till sitt utlopp strax nedströms nuvarande Knäred Nedre. Kraftstationens överbyggnad, intagsbyggnad samt

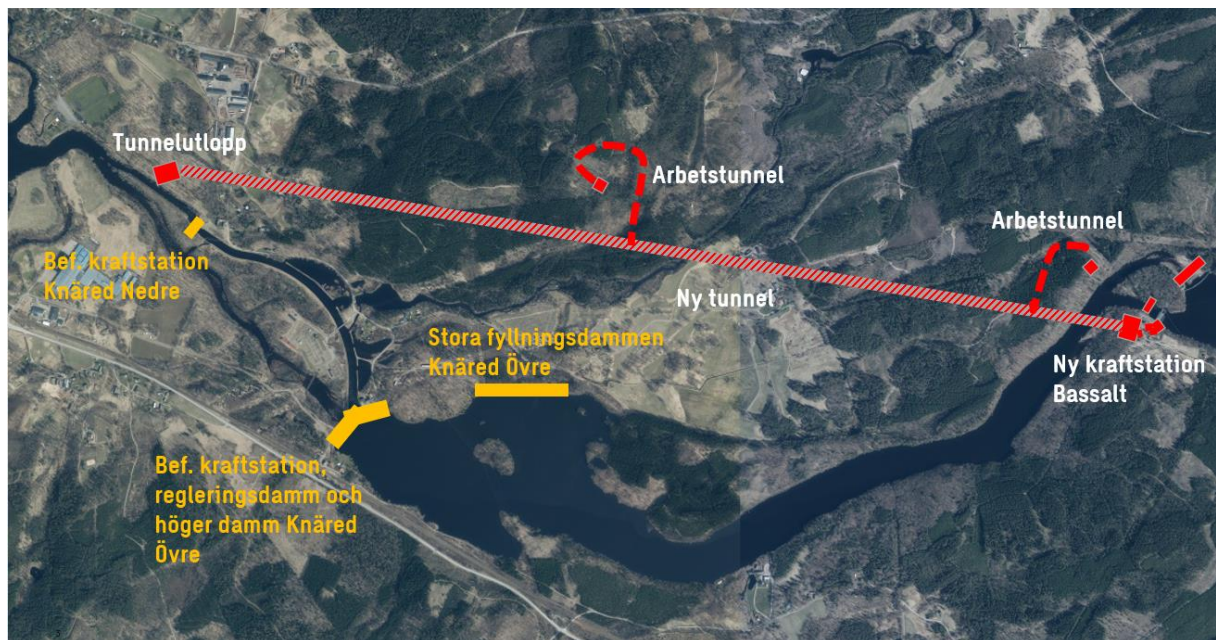


teknikhus och ställverk förläggs ovan mark. En illustration över åtgärder i Bassalt framgår av Figur 5-4. I Figur 5-5 framgår kraftstationens utloppstunnel och dess tunnelutlopp. Även anläggningarna i Knäred är illustrerade.

Den nya kraftstationen får en ökad vattenavledning från dagens 105 m<sup>3</sup>/s till maximalt 140 m<sup>3</sup>/s fördelat på två aggregat. Ritningar på den nya anläggningen i Bassalt finns i Teknisk beskrivning.



Figur 5-4 Planerade åtgärder i Bassalt (Foto från <https://minkarta.lantmateriet.se/>).



Figur 5-5 Planerade åtgärder i Bassalt och anläggningar i Knäred (Foto från <https://minkarta.lantmateriet.se/>).

Byggarbetena för den nya kraftstationen med tunnel sker både under och ovan mark och schakt och sprängning kommer att generera jord- och bergmassor. För temporära massupplag och för permanenta fyllningsåtgärder, erosionskydd samt landskapsmodellering, se avsnitt 5.2.

De flesta byggnadsarbetena kommer att kunna ske i torrhet bakom tätlinjer och fångdammar. Åtgärder för tätlinjer och fångdammar beskrivs i avsnitt 5.3. Arbetsområdena kommer att behöva hållas torra genom länshållning.

För att effektivt driva tunnelarbeten erfordras arbetstunnlar. Lämpliga lägen för dessa framgår i Figur 5-5. Påslagen<sup>5</sup> för arbetstunnlarna har lokaliserats till områden med berg i dagen eller näraliggande berg i syfte att minimera omfattande jordschakter och tillfartsramper. Arbetstunnlarna, i första hand den som ligger närmast kraftstationen, kommer också att fungera som svallgalleri<sup>6</sup> för kraftstationen i samband med planerade och oplanerade start och stopp av aggregaten. Utloppstunneln mynnar i befintlig kanal nedströms Knäred Nedre.

### 5.1.3 Höjning av dämningens grän i Bassalt

Det föreslås att dämningens grän höjs med 1 m i Bassaltmagasinet. Gällande sänkningsgräns bibehålls. Den tillgängliga regleringsamplituden för magasinet ökar till 3 m från dagens 2 m, vilket även innebär en ökning av tillgänglig magasinvolym för korttids- och frekvensreglering.

Efter att kraftstation, ny utskovsdamm och fyllningsdamm är byggda i Bassalt, med krönnivåer anpassade för en högre nivå på magasinet, kan den nya dämningens grän tas i bruk.

### 5.1.4 Plombering av kraftstationer, rivning av regleringsdamm Knäred samt åtgärder Vänneån

Efter att den nya kraftstationen i Bassalt tagits i drift tas anläggningarna i Knäred ur drift genom att regleringsdammen vid Knäred Övre rivs ut och kraftstationernas vattenvägar plomberas, dvs. fylls med sprängstensmassor. Inför utrivning av regleringsdammen i Knäred Övre kommer Knäredmagasinet att sänkas av och Lagan återfår en mer ursprunglig åfåra. Åtgärder på anläggningarna i Knäred redovisas i Figur 5-6.

För att på bästa sätt tillvarata potentialen i området som tillgängliggörs när magasinet försvinner ska landskapsvårdande åtgärder utföras. Den nya åfåran som framträder när Knäredmagasinet sänks av anpassas till den minitappning som bestäms vid Bassalt. Se vidare avsnitt 9.10.

Den stora fyllningsdammen på Lagans norra strand vid Knäred Övre kommer inte ha en dämmande funktion efter att regleringsdammen rivits ut, men planeras lämnas kvar av främst kulturmiljöskäl.

Den grävda kanalen mellan kraftstationerna i Knäred återställs med de fyllningsmassor (bergmassor och jordmassor) som genereras i projektet. Likaså fylls de grunda vattensamlingarna igen och området markplaneras så att det anpassas till omgivande terräng. De delar av Knäred Nedres kraftstation som ligger under omgivande markövertyta, vattenvägarna, fylls med fyllningsmassor motsvarande planerad nivå för kanalfyllningen. Områdena markplaneras och iordningsställs så att vägar, planer och gräsytor passar in i omgivande terräng, se Figur 5-6.

Nedströms Knäred Nedre fylls utloppskanalen igen med fyllningsmassor fram till läget för utloppet för nya tunneln.

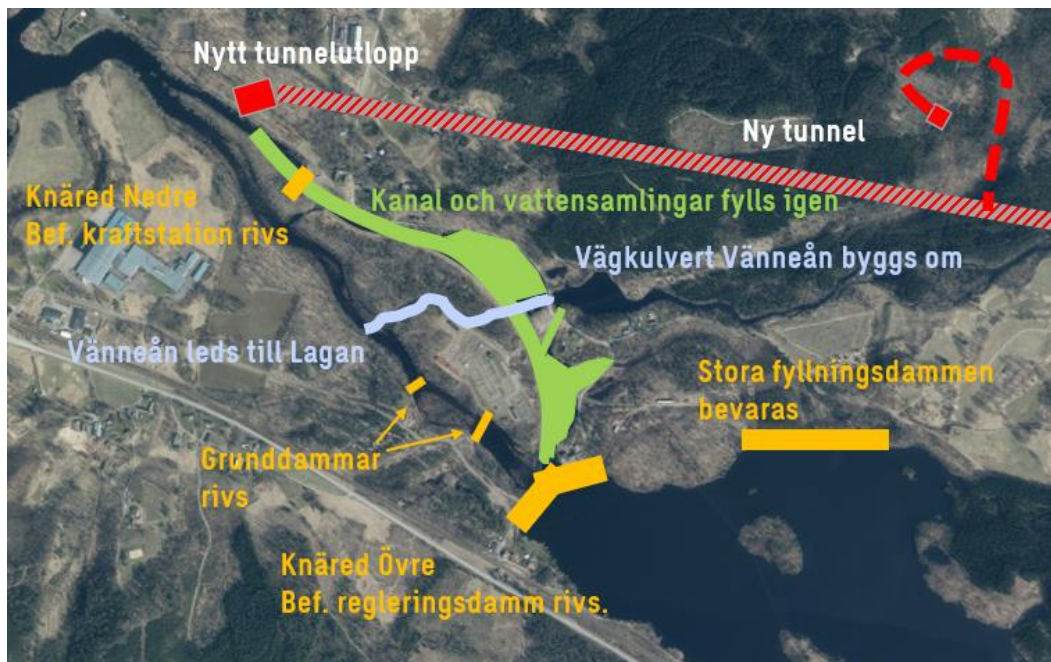
Vänneån får en ny sträckning och leds tillbaka i dess ursprungliga åfåra över Knäredön till Lagan. Dagens vägkulvert över Vänneån byggs om och den mindre grävda kanalen åt sydväst fylls

<sup>5</sup> Entré vid bergslänt

<sup>6</sup> Utrymme för att omhänderta svallande vatten som kan uppträda i ett vattensystem med strömmande vatten

igen. Efter att kanalen återställts kommer Knäredön att bindas ihop med terrängen norr om nuvarande kanal.

I spillfåran nedströms regleringsdammen vid Knäred Övre finns två grunddammar, varav den ena har använts för transport av tung utrustning till ställverket på Knäredön. Efter att kanalen mellan kraftstationerna i Knäred har fyllts igen behöver båda grunddammarna rivas ut, helt eller delvis, i syfte att undvika att grunddammarna blir ett framtida vandringshinder för fisk.



Figur 5-6 Översikt av planerade åtgärder i Knäred (Foto från <https://minkarta.lantmateriet.se/>).

Avsänkningen av Knäredmagasinet utförs försiktigt och över tillräckligt långt tidsspann för att undvika skred i magasinsslänterna under avsänkning. Förutsättningar för skred bestäms bland annat av typ av jordmaterial, vattenmättnad och släntlutning. SGU har tagit fram underlag för översiktlig bedömning av områden med förutsättningar för erosion och skred (SGU, 2023). Då Knäredmagasinet omges av finkornig jordart, isälvsediment, se avsnitt 3.6, och är strandnära (aktsamhetsområde) finns enligt SGU förutsättning för skred.

Avsänkningen av magasinet kommer innebära en permanent sänkning av grundvattennivån i närområdet. I avsnitt 14 om skadereducerande åtgärder presenteras hur konsekvenser av grundvattensänkningen kommer att hanteras.

Under årens lopp har sediment avlagrats uppströms Knäred Övres regleringsdamm. Sedimentmassorna har identifierats med ekolodning och sedimentprovtagning. Det förutses att en viss mängd sediment behöver schaktas bort för att möjliggöra för Lagan att återta sin ursprungliga åfåra efter att regleringsdammen har rivits vid Knäred Övre. I övrigt avses sediment lämnas kvar.

Strandområdet tillgängliggörs och landskapsvårdande åtgärder utformas. Se även avsnitt 8.3 om föroreningar i sediment.

## 5.2 Genomförandet

### 5.2.1 Fångdammar och arbeten i vatten

Fångdammar, tätlinjer och andra temporära konstruktioner kommer att uppföras vid behov för att byggnadsarbeten ska kunna ske i torrhet. Arbetsområdena kommer att behöva hållas torra genom länshållning.

En tätlinje kommer att uppföras uppströms planerat intag för kraftstationen vid Bassalt för att undvika att vatten från magasinet tränger in i arbetsplatsen.

Under tiden för schakt av jordmassor (isälvssediment) för tunnelutloppet behöver en tätlinje eller fångdamm utföras för att stoppa inläckage av vatten.

Efter att den nya kraftstationen vid Bassalt är tagen i drift utförs rivning av regleringsdammen vid Knäred Övre samt grunddammar i spillfåran nedströms Knäred Övre, liksom åtgärder för omhändertagande av sedimentmassor i Knäred Övres magasin.

I samband med schakt för återskapad, naturlig åfåra i sedimenten som samlats på botten i magasinet uppströms Knäred Övre behöver inläckande grundvatten och mellantillrinningen mellan Knäred Övre och Bassalt omhändertas för att undvika grumling. Av byggnadslogistiska skäl och p.g.a. begränsad miljönytta kan minimitappning från Bassalt ske först när åtgärderna är klara vid Knäred Övre. Länshållningsvatten föreslås passera en sedimenteringsanläggning innan det återförs i Lagan strax nedströms Knäred Övres regleringsdamm.

### 5.2.2 Masshantering

Planerad masshantering redovisas i Masshanteringsplan (Bilaga 13) och i Teknisk beskrivning.

Jord- och bergschaktarbeten för ny kraftstation med intag i Bassalt kommer i huvudsak att ske på vänster strand vid Bassalt. Schakt och masstransporter för övriga anläggningsdelar (för arbetstunnlar och svallgalleri, för tunnelutloppet i nuvarande utloppskanal för Knäred Nedre kraftstation samt för ev. bortschaktning av befintlig fyllningsdamm på höger strand vid Knäred Övre) kommer även att ske på Lagans norra strand samt i viss utsträckning på Bassaltön.

En mindre mängd jord- och bergschakt kommer även att ske för grundläggning av ny utskovsdamm och fyllningsdamm vid Bassalt samt för åtgärder längs Vänneån.

I samband med rivning av regleringsdammen vid Knäred Övre samt övre delen av befintlig regleringsdamm vid Bassalt kommer överskottsmassor av gammal betong att genereras. Massorna kommer i största möjliga utsträckning att användas som fyllningsmaterial.

Innan rivning av Bassalt kraftstationen och dammkonstruktioner med mekanisk och elektrisk utrustning för utskov genomförs miljöinventeringar så att rivet material och utrustning kan sorteras och transporteras till lämpliga deponiplatser.

De olika delobjekten inom projektet genererar olika volymer av jord, berg och betong. Efter att delar av schaktvolymerna använts inom projektet finns möjlighet att genomföra landskapsmodellering med preliminärt totalt ca 1,5 miljoner ton. I Tabell 5-1 framgår tillgängliga volymer fördelat på materialtyp, exklusive sedimentmassor från Knäred Övres magasin. I tabellen nedan anges volymer i fasta m<sup>3</sup>, lösa m<sup>3</sup> samt i ton. Skillnaden mellan fasta och lösa m<sup>3</sup> är att fasta m<sup>3</sup> är den volym materialet har innan det schaktas upp och lösa m<sup>3</sup> är den volym som massorna får när de sväller efter schakt på grund av ökad porositet.

Tabell 5-1 Preliminära tillgängliga volymer fördelat på materialslag samt redovisning med olika enheter.

Enhet	Jord	Berg	Betong	Summa
Fasta m <sup>3</sup>	255 000	359 000	14 000	628 000 fm <sup>3</sup>
Lösa m <sup>3</sup>	331 000	573 000	22 000	926 000 lm <sup>3</sup>
Ton	459 000	1 003 000	34 000	1 496 000 ton

I anslutning till de platser där schaktmassor genereras (vid läget för ny kraftstation Bassalt, vid mellanpåslagen och vid tunnelutloppet) planeras temporära mellanupplag. Massorna från mellanupplagen kommer sedan att användas för permanenta konstruktioner och för landskapsvårdande åtgärder.

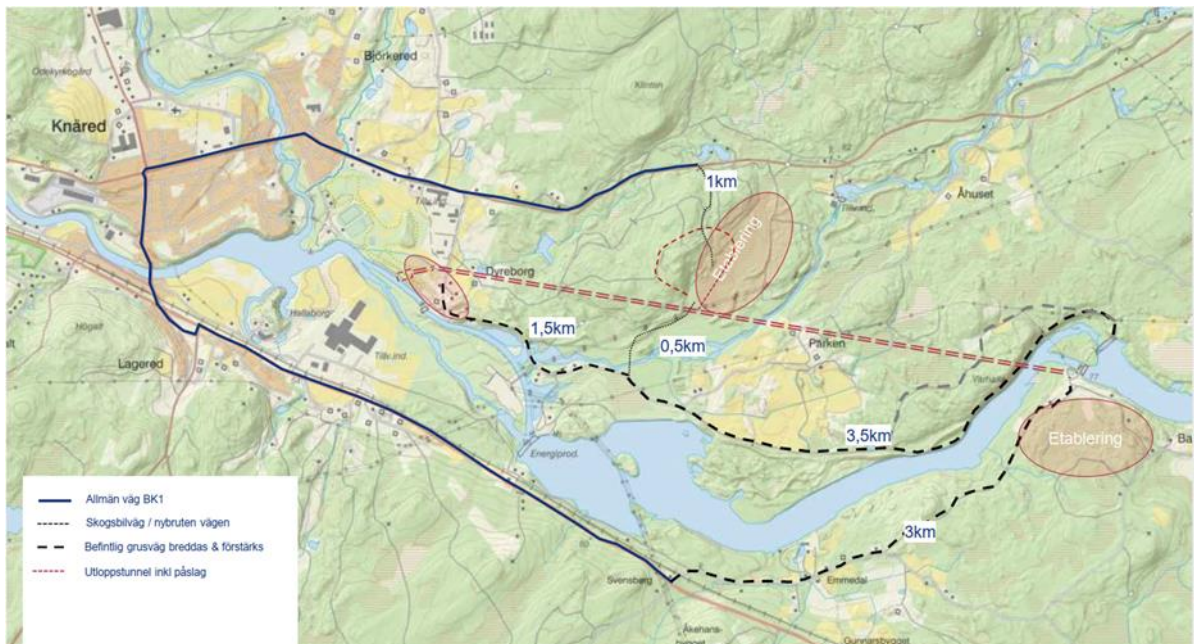
Förslag till landskapsmodellering i projektområdet har gjorts i syfte att minimera masstransporter samt att undvika områden med höga naturvärden. Landskapsmodellering föreslås ske på ett område på höger sida av Lagan uppströms Knäred Övre som nu ligger under vatten samt i befintlig kanal med omgivande vattenområde mellan Knäred Övre och Knäred Nedre. Planerad placering av temporära mellanupplag redovisas närmare i Teknisk beskrivning samt Bilaga 13 (Masshanteringsplan). För framtaget förslag på landskapsmodellering, se vidare i kap. 9.10.

### 5.2.3 Byggvägar

Projektområdet är stort och det kommer behövas nya arbetsvägar inom området. Transport- och arbetsvägar behöver förbinda etableringsområdena med varandra, och av säkerhetsskäl i mesta möjliga mån vara åtskilt från allmänhetens vägnät, för att inte sammanblanda projektets byggtrafik med allmän trafik.

En arbetsväg planeras på Lagans högra strand från Bassalt och ner till samt förbi Knäred Övre och Nedre ner till tunnelutloppet nedströms Knäred Nedre. Mindre arbetsvägar som förbinder platser där schakt utförs med massupplag kommer också att behövas, samt förstärkning av befintlig tillfartsväg till Bassalts kraftstation. I Figur 5-7 redovisas ett urval befintliga vägar som bedöms nödvändiga att periodvis användas för byggtrafik inom arbetsområdet. I Teknisk beskrivning redovisas planerad byggtrafik och byggvägar mer utförligt.

Den planerade arbetsvägen utmed Lagans norra strand, gamla järnvägsbanken, behöver, om den ska kunna användas, breddas och förstärkas. I delen vid Bassalt är slänten ned mot Lagan mycket brant och kan behöva fyllas ut som förstärkningsåtgärd.



Figur 5-7 Urval av befintliga vägar som bedöms nödvändiga att periodvis använda för byggtrafik inom arbetsområdet. Dessa kommer även behöva förstärkas och eventuellt breddas.

### 5.2.4 Arbetsområden

Flertalet arbets-/ etableringsområden är nödvändiga för de planerade arbetena, och är i huvudsak placerade i anslutning till anläggningar och tunnelpåslag. En större huvudetablering kommer ske på Lagans vänstra sida vid Bassalt för personalbodnar, parkering, förråd, verkstäder mm. Mindre etableringar kommer att behövas norr om Lagan vid påslaget för de två arbetstunnlarna samt vid tunnelutloppet.

Etableringsområden redovisas i Teknisk beskrivning med tillhörande bilagor.

## 5.3 Plan för arbetenas bedrivande

För samtliga åtgärder i Bassalt gäller att den nuvarande avbördningskapaciteten genom de befintliga utskoven i regleringsdammen inte kommer att påverkas under anläggningstiden. Den nya kraftstationen planeras att tas i drift innan det nya utskovet byggs så att nuvarande Bassalt kraftstation kan vara i drift så lång tid som möjligt. Efter att det nya utskovet är i drift kan arbetena med den nya fyllningsdammen påbörjas eftersom den gamla regleringsdammens utskov behöver vara tillgängliga för avbördning fram till att det nya utskovet är i drift.

Den gamla kraftstationen kommer efter att utskovet är byggt att rivas i erforderlig omfattning för att erhålla tillräckligt tillflöde till nya utskovet. Den gamla regleringsdammen kommer att rivas i dess övre delar efter att fyllningsdammen är klar.

Ett visst inläckage kommer att ske genom tätlinjer samt fångdammar och länshållning behövs för att arbetena skall kunna utföras i torrhet. Länshållningsvattnet kommer att passera sedimenteringsbassänger innan det släpps ut i Lagan. Efter att arbeten bakom fångdammar och tätlinjer är klara tas fångdammar bort.

Alla byggnadsåtgärder pågår inte samtidigt utan de är förskjutna i tid över ca 5–6 år. En preliminär tidplan för arbetenas bedrivande visas i Figur 5-8. Ordningen mellan de olika arbetena kan komma att ändras efter att kompletterande utredningar slutförts.



## 6 Metod och avgränsningar

### 6.1 Avgränsning

#### 6.1.1 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen omfattar projektområdet för samtliga aktiviteter som omfattas av ansökt verksamhet samt ett påverkansområde.

Verksamhetens påverkansområde omfattar det område där miljöeffekter kan uppstå i samband med byggnation och/eller drift. Påverkansområdets storlek och utbredning kan variera beroende på vilken effekt det är som analyseras. Verksamhetens miljökonsekvenser redovisas för respektive miljöaspekt i kapitel 7 och 8.

Då påverkansområdet är stort och utspritt berörs många olika naturmiljötyper och naturvärdesobjekt. Av nödvändighet har därför bedömningarna i många fall fått fokuseras på större element och strukturer, då det inte är möjligt att redovisa alla effekter och åtgärder som kan tänkas ske på nivån specifika naturobjekt (t.ex. enstaka träd).

Natur- och kulturvärden, landskapsbilden och enskilda intressen påverkas i många fall genom direkta intrång men också genom indirekt påverkan som buller, ytvatten- och grundvattensänkning. Påverkan på enskilda intressen är nära sammankopplat till identifierat behov av skadereglering som inte redovisas i MKB:n.

Större geografiska områden som kan påverkas är framför allt det sammanhängande riksintresset för kulturmiljön samt vattenmiljön på grund av risken för föroreningspåverkan.

Störningar under byggtiden kommer främst uppstå lokalt.

#### 6.1.2 Avgränsning i tid

Enligt miljöbalken ska miljökonsekvenser beskrivas på kort, medellång och lång sikt. Med kort sikt menas i denna MKB byggskedet. Medellång sikt är när projektet är genomfört och lång sikt avser ett skeende efter en tid av uppföljning när erforderliga justeringar och åtgärder har vidtagits som ingår verksamhetsutövarens åtagande.

Nollalternativet avgränsas till år 2040 då det är så långt som befintliga kraftstationer bedöms kunna drivas utan omfattande åtgärder.



### 6.1.3 Avgränsning av miljöaspekter

I detta avsnitt redovisas de miljöaspekter för vilka påverkan och konsekvenser redovisas miljökonsekvensbeskrivningen (se Tabell 6-1). Under arbetet har genomförda samråd haft inverkan på miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och vilka miljöaspekter som är relevanta att fokusera på.

Tabell 6-1. Sammanställning av avgränsning för miljöaspekter.

Miljöaspekt	Lokalt	Regionalt	Direkt	Indirekt	Byggskede	Driftskede
Planer						
Hydrologi och vattenhushållning						
Vattenmiljö						
Naturmiljö						
Kulturmiljö						
Grundvatten						
Föroreningar						
Boendemiljö						
Friluftsliv och rekreation						
Landskap						
Enskilda intressen						
Klimat						

## 6.2 Konsekvensbedömning

MKB:n ska beskriva verksamhetens påverkan, effekt och konsekvens för miljön. *Påverkan* är förändringar som verksamheten medger eller skapar förutsättningar för. *Effekten* är förändringen som påverkan ger upphov till. *Konsekvensen* beskriver vilken betydelse eller innebörd som effekterna har för dem eller det som påverkas.

Exempelvis orsakar rivning av en dammkonstruktion bland annat vattenavsänkning uppströms (påverkan) som förändrar förutsättningarna för strandvegetation och vattenmiljön som i sin tur kan medföra att strandzonen flyttas samt att fisk får nya habitat (effekt). Konsekvensen blir att vissa arter trängs bort och andra arter tillkommer.

I Tabell 6-2 visas en skala för bedömning av verksamhetens miljökonsekvenser. En skyddsvärd miljö kan ha olika högt värde, men också vara olika känslig för påverkan. Exempelvis kan en organism ha hög känslighet för en viss typ av störning men ha ett lågt ekologiskt värde.

Påverkan bedöms i förhållande till befintliga förhållanden, dvs hur det ser ut idag och att anläggningarna bedrivs enligt gällande tillstånd med undantag för att vissa nödvändiga dammsäkerhetsåtgärder behöver utföras (se även avsnitt 13.1 Nollalternativet).

Påverkan på miljö kvalitetsnormer för vatten bedöms i förhållande till risken för försämring eller äventyrande av normerna.

Konsekvensen bedöms utifrån områdets bedömda värde/ känslighet (till exempel naturvärde, kulturmiljövärde eller andra för varje sakområde typiska skyddsvärden) ihop med den påverkan (beroende av ingreppens/ utsläppens omfattning) som väntas orsakas av åtgärderna i området.

För vissa akvatiska naturvärden som inte fångas in av naturvärdesinventeringen, samt för andra typer av värden som inte är direkt knutna till natur- eller kulturmiljöer, har en egen bedömning fått göras av värdet på den fyrgradiga skalan som framgår av Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Skala för bedömning av vattenverksamhetens konsekvenser för miljön.

		Värde / känslighet			
		Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
Negativ	Stor	Små – märkbara	Märkbara	Stora	Mycket stora
	Märkbar	Små	Små – märkbara	Märkbara	Stora
	Liten	Obetydliga	Små	Små – märkbara	Märkbara
	Ingen/obetydlig	Obetydliga			
Positiv	Liten	Obetydliga	Små	Små – märkbara	Märkbara
	Märkbar	Små	Små – märkbara	Märkbara	Stora
	Stor	Små – märkbara	Märkbara	Stora	Mycket stora

För gradering av kulturmiljöers värden har använts den indelning i fyra klasser som använts i projektet *Vattenförvaltning och Kulturmiljö (VaKul)* i Västra Götalands län (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2018). Värderingen har fyra värdeklasser:

1. Mycket högt kulturhistoriskt värde
2. Högt kulturhistoriskt värde
3. Kulturhistoriskt värde
4. Visst kulturhistoriskt värde

Vid ett mycket högt kulturhistoriskt värde är miljön särskilt välbevarad och sammanhållen. Anläggningen, byggnaden såväl interiört som exteriört, lämningen, vattenvägar och den omkringliggande helhetsmiljön förmedlar en tydlig och bred historisk förståelse för vattnet som kraftkälla. Miljön går att koppla till ett historiskt sammanhang.

Vid ett högt kulturhistoriskt värde är miljön, byggnaden, lämningen välbevarad och helhetsmiljön är tydligt läsbar. Vissa egenskaper är förändrade eller borta, men kulturmiljön är intakt och ger en god historisk förståelse för platsens bruk och historiska sammanhang.

Vid ett kulturhistoriskt värde kan vissa beståndsdelar saknas i miljön, byggnaden eller lämningen men den kan som företeelse ändå vara betydelsefull för den historiska förståelsen och bidrar till att tydliggöra ett kulturhistoriskt sammanhang.

Vid ett visst kulturhistoriskt värde är miljön, byggnaden, lämningen raserad, splittrad eller så mycket förändrad att den historiska kontexten är svårtydd. Enstaka egenskaper kan bära ett kulturhistoriskt värde men anläggningen saknar flera beståndsdelar som har betydelse för förståelsen av det kulturhistoriska sammanhanget.

För gradering av naturvärde har använts samma indelning som används i naturvärdesinventeringen, Svensk Standard, SS 199000:2014/ SS 199000:2023 Detta innebär att naturvärden delas in i fyra värdeklasser;

Naturvärdesklass 1: Högsta naturvärde

Naturvärdesklass 2: Högt naturvärde

Naturvärdesklass 3: Påtagligt naturvärde

Naturvärdesklass 4: Visst naturvärde

## 7 Bedömningsförutsättningar

### 7.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

#### Ytvatten

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25) är en föreskrift meddelad utifrån bemyndiganden i vattenförvaltningsförordningen (2004:660) om hur kvalitetskraven för vatten avseende ekologisk och kemisk status i den förordningen och i ramdirektivet för vatten närmare ska bestämmas. Ekologisk status (eller ekologisk potential) klassificeras utifrån biologiska-, allmänna fysikalisk-kemiska- och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer vilka, liksom den kemiska statusen blir klassificerade enligt 2 kap. HVMFS 2019:25.

Utifrån bland annat utfallet av statusklassificeringen beslutas därefter om de miljökvalitetsnormer som ska gälla för enskilda vattenförekomster enligt 3 och 4 kap. i samma föreskrifter och 4 kap. vattenförvaltningsförordningen.

#### Grundvatten

SGU:s bemyndigande att ge ut föreskrifter om miljökvalitetsnormer för grundvatten finns i 4 kap. 8a § och 9 kap. 3 § i vattenförvaltningsförordningen. Grundvattenförekomster bedöms baserat på kemisk och kvantitativ status och de miljökvalitetsnormer som ska gälla är god kemisk och god kvantitativ status. Grundvattenförekomster ska uppnå eller bibehålla minst god kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Metodiken för statusbedömning av grundvatten beskrivs i Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2013:2) om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten samt föreskrifter om ändring av föreskriften (SGU-FS 2016:1 och SGU-FS 2019:1).

### 7.2 Artskyddsbestämmelser

De svenska artskyddsbestämmelserna grundas bland annat EU:s art- och habitatdirektiv, och är implementerade genom bestämmelser i miljöbalken samt artskyddsförordningen (2007:845).

Syftet med bestämmelserna i art- och habitatdirektivet är att säkra den biologiska mångfalden genom bevarandet av naturligt förekommande livsmiljöer samt den vilda floran och faunan inom EU:s medlemsländer. Habitatdirektivet består av två huvuddelar med ett gemensamt syfte. Den första delen handlar om bildandet av det ekologiska nätverket Natura 2000 (se kap. 7.3). Den andra delen i habitatdirektivet handlar om ett generellt artskydd som gäller de arter som listas i bilaga 4, vilka återfinns i artskyddsförordningens bilaga 1 markerade med "N". Detta skydd gäller överallt där arterna finns, oavsett om det är inom eller utanför Natura 2000-nätverket. (Naturvårdsverket, 2009)

Med skyddad art menas i detta sammanhang en art markerad med N eller n i bilaga 1 till artskyddsförordningen. Arter som markerats med N kräver noggrant skydd enligt habitatdirektivet och finns upptagna på bilaga 4 till habitatdirektivet. Arter som markerats med n kräver noggrant skydd enligt nationell svensk bedömning eller till följd av internationellt åtagande. Dessa arter ingår också under begreppet fridlyst art. (Naturvårdsverket, 2009)

Ett begrepp som ofta förekommer i sammanhanget av hotade och skyddade arter är "rödlistade arter". En rödlistad art är en art som enligt den internationella naturvårdsunionens (IUCN) kriterier inte bedöms ha långsiktigt livskraftig population i Sverige utan löper risk att försvinna från landet. I Sverige ansvarar ArtDatabanken för att regelbundet uppdatera listan med rödlistade arter. En rödlistad art är inte automatiskt skyddad genom artskyddsförordningen, även om överlappet mellan dessa förteckningar är stort. (Naturvårdsverket, 2009)

## 7.3 Natura 2000

Natura 2000 heter det nätverk av områden som alla EU:s medlemsstater ska bidra till att skapa enligt två EU-direktiv, art- och habitatdirektivet respektive fågeldirektivet. I bilagor till direktiven listas de arter och naturtyper för vilka områden ska pekas ut. Alla åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område kräver ett särskilt Natura 2000-tillstånd. (Naturvårdsverket, 2017).

Reglerna om Natura 2000 i svensk lagstiftning finns i 7 kap 27-29 §§ miljöbalken och i 15-20 §§ förordningen om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. Vid en tillståndsprövning ska beaktas om verksamheten kan förväntas påverka något Natura 2000-område på ett sådant sätt att ett särskilt Natura 2000-tillstånd krävs. Tillstånd får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden inte kan skada naturtyperna som avses skyddas eller där den inte innebär en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av de arter som avses skyddas.

En central del i arbetet med skyddandet av utpekade Natura 2000-områden är att upprätta beskrivningar av bevarandesyftet samt de livsmiljöer och arter för vilka gynnsam bevarandestatus skall upprätthållas eller återställas. Detta arbete ligger på länsstyrelserna. Beskrivningarna kallas i Sverige för bevarandeplaner och ska vara ägnade att underlätta sådana prövningar som avses i 7 kap. 28 a–29 §§ miljöbalken. (Naturvårdsverket, 2017)

Huvudsyftet med bevarandeplanerna är att alltså att underlätta den särskilda Natura 2000-prövningen. För att göra det bör bevarandeplanerna ha uppdaterad information och tydligt ange hur det enskilda området ska bidra till att upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för de arter och naturtyper som är grund för att Natura 2000-området pekats ut. En viktig del är en beskrivning av den hotbild som finns, dvs. vilka verksamheter/åtgärder som skulle kunna hindra att området bidrar till att uppnå en gynnsam bevarandestatus för en art eller naturtyp. (Naturvårdsverket, 2017)

## 7.4 Riktlinjer för buller under byggskedet

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) tillhandahåller riktvärden för buller som uppkommer från byggplatser som visas i Tabell 7-1. I tabellen visas endast de riktvärden som anses relevanta för aktuellt projekt, då inga övriga byggnader utöver bostäder har identifierats som omfattas av riktvärden.

Tabell 7-1. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15).

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L <sub>Aeq</sub>	Kväll 19-22 L <sub>Aeq</sub>	Dag 07-19 L <sub>Aeq</sub>	Kväll 19-22 L <sub>Aeq</sub>	Natt 22-07 L <sub>Aeq</sub>	Natt 22-07 L <sub>AFmax</sub>
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

- För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning.
- Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter.
- I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittent buller (pålning, spontning, borring etc).
- Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

## 7.5 Riktlinjer för vägtrafik vid befintliga bostäder

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för buller från vägtrafik vid befintliga bostäder<sup>7</sup>. Dessa riktvärden skiljer sig åt mellan så kallad äldre befintlig miljö, nyare befintlig miljö och nya bostadsbyggnader. Som nya bostadsbyggnader avses byggnader planerade efter 2015 då trafikbullerförordningen vann laga kraft, och för dessa bostäder kontrolleras ljudnivå vid fasad i regel vad som skrivits i detaljplan eller bygglov, för att jämföra med de ändrade ljudnivåerna.

Som nyare befintlig miljö avses bostäder byggda efter att trafikbuller-förordningen vann laga kraft 1997, och gäller alltså för byggnader byggda 1997-2015. Begreppet äldre befintlig miljö syftar på byggnader byggda före år 1997 innan de hårdare riktvärden trädde i kraft. Detta för att göra det mer rimligt när bullerskyddande åtgärder behöver vidtas i förhållande till vilka krav som fanns vid byggnationen av bostäderna. I Tabell 7-2, hämtad från Naturvårdsverkets vägledning, finns riktvärden för när bullerskyddsåtgärder bör övervägas.

<sup>7</sup> Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder, Naturvårdsverket, reviderad juni 2017.

Tabell 7-2. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas (frifältsvärden)

	~2015 och framöver "Nya bostads- byggnader" <sup>IV</sup>	1997 - ~ "nyare befintlig miljö"	- 1997 "äldre befintlig miljö"
Buller från väg, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq <sub>24h</sub>	65 dBA Leq <sub>24h</sub>
Buller från spår, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq <sub>24h</sub>	55 dBA <sup>I</sup> Lmax inomhus natt
Buller från väg och spår, uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA <sup>II</sup> Leq <sub>24h</sub> 70 dBA <sup>III</sup> Lmax	-

<sup>I</sup> Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum), kl 22-06

<sup>II</sup> Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq<sub>24h</sub> (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

<sup>III</sup> Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maximme, dag och kväll (kl 06-22)

<sup>IV</sup> Se 26 kap. 9a§ miljöbalken.

Värden i tabellerna är framtagna som vägledande vid bedömning om bullerskyddsåtgärder behöver övervägas eller inte. Vid övervägandet ska nyttan av åtgärderna vägas mot kostnaden, och kraven på teknisk eller ekonomisk rimlighet ska uppfyllas.

## 7.6 Riktlinjer för stomljud och vibrationer

Stomljud är buller som fortplantar sig som vibrationer genom marken, exempelvis vid tunnelborrning. När vibrationerna sedan kommer fram till byggnaden så låter det som ett dovt ljud på grund av skakningarna. Det finns inga vedertagna riktvärden för stomljud. Stomljud under byggskedet har i projektet utvärderats mot samma riktvärden som byggbuller, avsnitt 7.4, med hänvisning till den bedömning som gjordes av Trafikverket vid tunnelborrning för västlänken i Göteborg<sup>8</sup>.

Vibrationer utreds med avseende på risk för skada på byggnadsverk till följd av vibrationsalstrande arbete. En sådan riskutredning bygger på erfarenhetsmässiga bedömningar sett till grundläggningstyp och markförhållande och grundar sig inte på specifika riktvärden.

<sup>8</sup> Västlänken – en tågtunnel under Göteborg. Underlagsrapport buller- och vibrationer. BRVT 2006:03:10. Banverket (nuvarande Trafikverket). Kapitel 2.7.

## 8 Miljökonsekvenser i byggskedet

### 8.1 Hydrologi och vattenhushållning

Vattenhushållningen i berörd del av Lagan kommer avvika från nuläget på varierande vis under byggskedet. Under tiden för tunneldrivning samt uppförande av ny kraftstation vid Bassalt kommer befintlig kraftstation vara i drift, och vattenhushållningen vara i princip oförändrad jämfört med dagsläget. Detta gäller de cirka första 3 åren av byggtiden

När sedan den nya kraftstationen och tunneln kan tas i drift, kommer Knäredmagasinet sänkas av och flödet i Lagans fåra minskas till nära noll. Detta behövs för att kunna schakta ur sediment och anpassa slänterna för den nya naturfåran. Avsänkningen kommer att utföras försiktigt och över tillräckligt lång tid för att undvika skred i magasinsslänterna.

Vissa delar av strömfåran nedströms Bassalt behöver möjligen justeras något, och vissa biotopvårdsåtgärder kan också bli aktuella, beroende på vilka bottenförhållanden som framträder när magasinet sänkts av. Vissa åtgärder kan göras direkt, som att lägga ut större block där strömmen blir ensartad och rak, men andra åtgärder kan behöva kompletteras senare. Lämpligen utförs detta efter ett – några år när fåran tillåtit anpassa sig efter den nya flödesregimen. I den återskapade åfåran i nuvarande sedimentbank kommer det dock behöva utföras åtgärder direkt för att skapa bra strömförhållanden, och sedan troligen efterjusteras efter några höglöden.

När den nya fåran uppströms Knäred övre färdigställts släpps vattnet på successivt för att minimera kraftig grumling, upp till fastställd minimitappning. Det kan behövas särskilda bestämmelser för den korta schaktperioden och under en provotid efter drifttagning för eventuella kompletterande underhåll. När minimitappningen sedan släpps enligt nya bestämmelser övergår påverkan till driftskede.

När den nya kraftstationen i Bassalt färdigställts kommer magasinet att däckas upp till ny nivå, och den nya regleringsamplituden börja tillämpas. Detta kommer få en märkbar påverkan på vattenförhållandena i Bassaltmagasinet, men effekterna behandlas i kap. 9, då de främst tillhör driftskedet.

Sammanfattningsvis bedöms påverkan på flödesförhållanden under större delen av byggtiden vara oförändrad från dagsläget, men under en viss/begränsad del av byggskedet (motsvarande några månader) bli stor, då Knäredmagasinet sänkts av och den nya åfåran ska grävas. Då värdet bedöms vara högt i Lagan bedöms konsekvenserna generellt bli små-obetydliga, men under en kort period bli stora.



## 8.2 Grundvatten

Under byggskedet av kraftstationen vid Bassalt, tunneln samt tunnelutloppet vid Knäred kommer det att uppstå miljöpåverkan genom en temporär grundvattensänkning. Den sänkta vattennivån på grund av utrivning av dammen vid Knäred Övre redovisas under kap. 9.3. Påverkan på grundvattennivåer från verksamheten har utretts och beskrivs mer utförligt i Bilaga 11 – PM Hydrogeologi. Detta kapitel beskriver den påverkan på grundvattennivåer som kommer uppstå specifikt i byggskedet.

Påverkansområdet för grundvatten har i Bilaga 11 definierats som det område där grundvattennivåer, kvalitet och kvantitet kan påverkas av den sökta verksamheten. Påverkansområdet anges som den gräns utanför vilken ingen betydande påverkan förväntas på objekt som är beroende av grundvatten. Noterbara effekter förväntas om grundvattennivån förändras med mer än 0,3 meter i jord och grundvattennivån i berg sjunker med mer än 1 meter.

Vid Bassalt skall man schakta ner ca 35 m huvudsakligen i berg. Vid beräkningar av påverkan har en sänkning av grundvattnets trycknivå på samma djup använts som snitt för hela perioden med bygg- och sedan drift. Den grundvattenpåverkan som kan uppkomma i driftskedet har bedömts ligga inom 100 meter från anläggningen (se Bilaga 11).

Avsänkning av grundvattennivån kommer även ske längs bergtunneln, och påverkansområdet i berg har beräknats upp till ca 430 meter på båda sidor om tunneln under byggskedet (se Figur 9-1).

Vid tunnelutloppet kommer en schakt att genomföras från markytan genom jordlagret, till berg och därefter ner till tunneln. Vid schakt och under byggtiden kommer grundvattennivån att sänkas i jordlagret då schakten länshålls. Påverkansområdet beräknas under byggskedet nå cirka 500 m från schakten.

Den planerade verksamheten kommer påverka ett relativt stort område genom grundvattenavsänkning under byggskedet, men nivån av påverkan kommer vara successivt avtagande ut mot kanterna av påverkansområdet. Specifik påverkan under byggskedet är dessutom begränsad till ett par år, vilket är en relativt kort tidsperiod i grundvattensammanhang. Påverkan bedöms sammantaget som märkbar. Känsligheten för grundvattenavsänkningen baseras på andra faktorer såsom förekomst av allmänna och enskilda vattentäkter och grundvattenberoende naturvärden, vilka behandlas i andra kapitel. Baserat på avsaknad av allmän vattentäkt som bedöms påverkas, relativt få privata brunnar (se vidare i kap. 8.10) samt begränsat med naturvärden som bedöms påverkas bedöms känsligheten i området som måttlig. De samlade konsekvenserna bedöms därmed som Små-Märkbart negativa i byggskedet.

## 8.3 Föroreningar

### 8.3.1 Sediment uppströms Knäred Övre

Efter att den nya kraftstationen vid Bassalt och utloppstunneln är tagen i drift avsänks Knäredmagasinet successivt. När magasinet är avsänkt påbörjas schakt för den naturliga åfåran (se även stycke 9.3) och de schaktade sedimenten läggs upp vid sidan av åfåran för provtagning. Provtagning sker för att kunna bestämma om sedimenten är lämpliga att återanvända inom projektområdet eller om de behöver transporteras till godkänd mottagningsanläggning. Sediment med halter under Mindre Känslig Markanvändning (MKM) kommer att återanvändas inom projektområdet. Om provtagning påvisar halter över MKM transporteras massorna till godkänd mottagningsanläggning i fordon lämpliga för vått avfall. Det kan gälla hela eller delar av mängden schaktmassor. En riskbedömning görs i första hand mot de generella riktvärdena för KM och MKM och vid behov beräknas platsspecifika riktvärden för bedömning (se vidare i Bilaga 13 Masshanteringsplan).

Trots avsänkning kommer det att rinna vatten kontinuerligt i fåran vilket innebär att förorenat lakvatten ansamlas vid Knäreddammen och behöver omhändertas. Lakvattnet omhändertas i en sedimentationsbassäng som anläggs uppströms den kvarvarande dammkonstruktionen vid Knäred Övre. Sedimentationsbassängen utformas så att det inte finns risk för att förorenat lakvatten läcker ut i recipienten, t ex med tätande membran och invallning. Det kommer också anläggas sedimentationsbassäng dit länshållningsvatten från schakt för den naturliga åfåran leds för sedimentation.

I samband med schakt av den naturliga åfåran i sedimenten som samlats på botten i magasinet uppströms Knäred Övre behöver inläckande grundvatten och mellantillrinningen mellan Knäred Övre och Bassalt omhändertas för att undvika grumling. Länshållningsvatten föreslås pumpas bort från arbetsområdet och passera en sedimenteringsanläggning innan det återförs i Lagan strax nedströms Knäred Övres regleringsdamm.

Det finns risk för att spilltappning sker under tiden för schakt av sediment och därmed en risk för erosion av sediment med grumling som följd. Det föreslås därför att rivning av regleringsdammens undre delar sker först efter att schaktarbetena och erosionskyddande åtgärder är utförda. Därmed minskar risken för grumling vid spilltappning eftersom vattenytan kan tillåtas att stiga vilket minskar vattenhastigheten och därmed även risken för erosion av sedimenten.

Sedimentationsbassängerna ska vara utformade med en sedimenteringskapacitet som motsvarar den volymen länshållningsvatten som kan förväntas uppstå. Innan det sedimenterade vattnet leds över till recipient ska det provtas. Om de riktvärden som bestäms för halter i vattnet som släpps till recipient överskrider behöver ännu ett reningssteg utföras.

Mindre fångdammar kan också behövas för att hålla undan den mellantillrinning som sker nedströms Bassalt.

Riktvärden som ska gälla för lakvatten och länshållningsvatten föreslås i det kontrollprogram som tas fram i entreprenadskedet. Om de riktvärden som bestäms för vattnet som släpps till recipient, överskrider behöver ännu ett reningssteg utföras. Vattenprovtagning kommer att ingå i kontrollprogrammet och utförs under period då det finns risk för grumling och förorenings spridning.

### 8.3.2 Hantering av massor

Avfall kan komma att uppkomma i projektet, i form av schaktmassor (berg, betong och jord), muddermassor och betongkonstruktioner. Massorna kommer att hanteras på olika sätt beroende på dess geotekniska och miljötekniska egenskaper.

Huruvida massorna är avfall eller inte avgör vilken lagstiftning som är tillämplig. Definitionen av avfall finns i 15 kap 1 § miljöbalken: *"Alla föremål eller ämnen som innehavaren vill göra sig av med, avser eller är skyldig att göra sig av med"*. För att kunna avgöra om massorna är avfall eller inte bör innehavaren av massorna därför först undersöka om det föreligger ett kvittblivningsintresse. Om inget kvittblivningsintresse finns, kan i vissa fall massor ses som ett material eller bedömningsgrunder kan användas som stöd för att göra en sådan bedömning:

En verksamhetsutövare som gjort bedömningen att avfall upphört att vara avfall ska kunna visa att samtliga kriterier i miljöbalken är uppfyllda. Enligt Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverket, 2023) ska bedömningen göras per produkt och användningsområde. Samma vägledning anger att det så kallade kvittblivningsintresset (15 kap. 1 § första stycket miljöbalken) är avgörande för om något är avfall eller inte är. Massorna utgör avfall om innehavaren gör sig av med, avser göra sig av med eller är skyldig att göra sig av med dem. Naturvårdsverket anser att det inte föreligger ett kvittblivningsintresse om fortsatt användning av massorna är säkerställd och miljö- och hälsomässigt lämplig för planerad användning. Båda förutsättningarna behöver vara uppfyllda för att massorna inte ska utgöra avfall.

Den största andelen massor i projektet kommer inte att vara avfall, utan betraktas som en resurs. Massor som uppstår i projektet kommer att ha ett tydligt syfte och återanvändas inom samma område.

Massorna kommer bland annat att användas till/som:

- Landskapsmodellering på Lagans högra sida uppströms Knäred Övre, i område som nu ligger under vatten, samt i befintlig kanal med omgivande vattenområde mellan Knäred Övre och Knäred Nedre
- Placering av massor från rivna betongkonstruktioner vid befintlig kraftstationsdamm
- Ytskikt på permanenta konstruktioner med schakt av jord och isälvsediment
- Fyllningsmaterial för temporära och permanenta konstruktioner, vägar och plana delar i etableringsområden

Det bedöms kunna säkerställas att massorna är lämpliga att återanvända ur miljö- och hälsosynpunkt enligt motivering nedan:

### Bergschakt

Bergschakt planeras läggas upp uppströms Knäred Övre på Lagans högra sida och användas för att landskapsanpassa en del av området som förändras på grund av att vattennivån avsänks i Knäredmagasinet och vattenområdet återgår till åfåra. Planerade åtgärder medför konsekvenser för både naturmiljön (avsnitt 9.6), friluftslivet (avsnitt 9.9) och landskapet (avsnitt 9.10). Det landskapsanpassade området utformas så att det blir möjligt för i området förekommande arter och bedöms på så sätt kunna kompensera för en del av vegetationen som behöver tas bort för byggvägen på Lagans högra (norra) sida. Landskapsanpassningen i området kommer också att skapa mervärde för friluftslivet genom att tillgängliggöra området för olika aktiviteter samt koppla ihop området med befintliga vandringsvägar som kompensation.

Bergmassor är användbara för olika typer av anläggningsarbeten och projekt. Återanvändning av massorna inom projektområdet innebär dock att transporter till andra platser kan undvikas vilket är positivt ur buller- och miljösynpunkt.

Utsprängda bergmassor kommer att vara påverkade av sprängmedelsrester och injekteringsbruk. Sprängmedelsresterna kan bestå av kväveföreningar (nitrat, nitrit och ammonium) och injekteringsbruket består av kalciumföreningar som ger pH-förhöjande effekt. Kväve- och kalciumföreningar kommer att finnas dels i länshållningsvattnet från tunneldrivningen, dels på sprängstenen som går till krossanläggning. Tillgängliga metoder för att minska kväveläckage vid sprängning och som finns tillgängliga vid utförandet kommer att användas. Området i Knäredmagasinet kommer att fyllas med bergschakt innanför en siltgardin vilket innebär att eventuella kväveföreningar kommer att laka ur innan området kommer att användas. Lakvattnet kommer under byggskedet kontrolleras genom sedimentering och eventuell annan rening om det skulle finnas behov av det innan det släpps ut till recipient.

För att få en uppfattning om mängderna kväve i massorna, och bedöma påverkan på recipienten har en litteraturstudie gjorts av tidigare erfarenheter från liknande projekt. Rester av kväve i sprängmassor varierar beroende på bland annat metod och sprängmedel, men ett intervall om 16 – 65 gram kvarvarande kväve per ton berg har hittats i litteraturen (Mathioulakis, 2000) respektive (Wessén, 2012). Med antagna mängder tunneltmassor innebär det att ca 10–50 ton kväve kan förväntas bli kvar i de urschaktade bergmassorna, och läggas upp i Knäredmagasinet respektive Knäredkanalen. Som jämförelse till dessa mängder transporteras i medeltal ca 1500 ton kväve i Lagan varje år (Främborg, A & Engdahl, A., 2023).

Genom nederbörd och avrinning kan kväveresterna i sprängmassorna förväntas nå Lagan. Hur lång tid urtvättningen sker är inte känt, men då arbetet med tunneln pågår under drygt två år, och bergmassorna kommer läggas ut successivt under denna tid bedöms en total urtvättning

under två år fungera som en konservativ beräkning. Detta skulle i så fall innebära ett tillskott till Lagans transport (och därmed även halter) av kväve på upp till ca 0,5 - 2 %, under ett par års tid. Bedömningen är därför att risken för att bergupplagen bidrar till ökad övergödning är mycket liten, och inte behöver utredas vidare. Fokus bör istället ligga på att övervaka och kontrollera i vilken form kvävet når recipienten. Höga halter av ammonium i kombination med högt pH riskerar att leda till höga halter av ammoniak som är giftigt för vattenlevande organismer. Genom fördröjning inom avskärmning, och genom utspädning när lakvattnet når Lagan, bedöms i nuläget halterna av ammoniak bli låga, men detta behöver övervakas under byggskedet. Denna hantering förutsätts ingå i kontrollprogrammet.

Vid uppläggning av bergmassor på tillfälliga upplagsplatser längre bort från Lagan kan lakvattnet istället förväntas infiltreras till grundvattnet. Här behöver åtgärder med uppsamling, fördröjning och eventuell rening ske innan vattnet kan tillåtas antingen släppas till recipient eller infiltrera i mark.

Vid upplag och transport av massor finns risk för damning som kan orsaka olägenhet i närliggande områden och på vägar. För att motverka damning vid torr väderlek rengörs vid behov vägar och anläggningar inom arbets- och etableringsområden. Erforderliga åtgärder kommer vid behov att vidtas för att förhindra dammspridning från lastbilsflak vid transporter.

### Rivna betongkonstruktioner

Massor från rivna betongkonstruktioner placeras dels mellan ny utskovsdamm och återstående delar av befintlig kraftstationsdamm, dels uppströms ny fyllningsdamm. Betongfyllningen blandas och täcks över med stödfyllning. Det innebär att massorna inte behöver transporteras till deponi.

Betongmassor skiljer dock från övriga massor då innehållet är annorlunda och de inte kan återanvändas utan hantering. Vid undersökning av materialets egenskaper är det viktigt att ta hänsyn till flera faktorer. Till exempel kan krom och sexvärt krom vara farliga ämnen som finns i betong. Betong har dessutom ett högt pH-värde, vilket kan öka utlakningen av vissa ämnen, till exempel arsenik. Innan betongmassor blandas med annat material för anläggningsändamål behöver en separat provtagning och hantering utföras för att dels undersöka risken för urlakning av ämnen, dels för att undersöka föroreningsgraden. Se vidare i Bilaga 13 Masshanteringsplan.

### Jord och isälvssediment

Jordmassor och isälvssediment är ett material som är lämpligt att nyttja som ytskikt på utfyllnader, vilket innebär att massorna behövs inom projektet. Jordmassor kommer att kontrolleras med avseende på föroreningar genom provtagning innan användning. Klassificering av massorna baseras på Naturvårdsverkets indelning av marktypområden för känslig (KM, exempelvis bostadsmark) respektive mindre känslig markanvändning (MKM, exempelvis industrimark) samt de för jord tillhörande generella riktvärdena. Inga massor med föroreningshalter över MKM kommer att användas i projektet. Se vidare i Bilaga 13 Masshanteringsplan.

### 8.3.3 Rivningsmaterial

Rivningsmaterial från Bassalt kraftstation samt regleringsdammar hanteras i enlighet med identifierade föroreningar och de rivningsplaner som kommer att tas fram för att undvika förorenings spridning.

En inventering av farligt avfall görs i samband med att en rivningsplan tas fram. I rivningsplanen redovisas hur massor klassificerade som farligt avfall ska hanteras.

### 8.3.4 Sammanfattande bedömning av miljökonsekvenser

Den ovan beskrivna hanteringen av sediment och övriga massor och föreslagna skyddsåtgärder ska mynna ut i en hantering där det inte finns risk för spridning av föroreningar till vattnet under byggskedet. Skyddsåtgärder och hantering av massor skrivs in i ett kontrollprogram som ska tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Det är viktigt att skyddsåtgärder beskrivs i kommande förfrågningsunderlag inför upphandling av entreprenör och att det ställs tydliga miljökrav. Under dessa förutsättningar bedöms påverkan med förorenings-spridning bli liten med små konsekvenser.

## 8.4 Vattenmiljö

Grumling, som tillfälligt kan medföra påverkan på bottenorganismer och fisk, kan uppstå vid rivnings- och anläggningsarbeten i vatten, exempelvis vid vissa rivningsarbeten (t.ex. regleringsdammen och fångdammar) och fyllningsarbeten (fångdammar m.m.). Skyddsåtgärder kommer att behöva vidtas i olika delar av arbetet för att minimera grumlingen samt undvika smitta från arbetsmaskiner.

Schaktmassor från bergschakt, som ska användas till utfyllnad, bedöms inte innehålla några nämnvärda föroreningar från berget i sig, men förväntas innehålla rester från sprängmedlen. För att inte riskera skadlig spridning av sprängmedelsrester (främst olika kvävefraktioner) behöver det avrinnande vattnet från massupplagen fördröjas och övervakas. Särskilt viktigt att övervaka är att inte kombination av kväverester och injekteringsbruk (vilket är basiskt) leder till för höga halter av ammoniak, som är giftigt för vattenlevande organismer. Läckage från schaktmassor kommer belasta Lagans huvudfåra.

Länshållningsvatten som uppkommer vid tunnelsprängning kommer att innehålla olika ämnen, borrhax, sprängmedelsrester och injektering. Länshållningsvattnet ska därför behandlas innan det släpps till recipient. Pumpningen från tunneln kommer att ske stegvis, vilket innebär att kontroller kan göras på länsvattnet innan det riskerar att släppas ut i recipient. Länsvatten kommer sannolikt behöva släppas i både Lagan och i Vänneån.

Med nuvarande dämning av Knäredmagasinet är vattenhastigheterna förhållandevis låga, vilket har tillåtit sedimentation och ackumulering av föroreningar som transporterats i Lagan från källor uppströms. Avsänkning och ökad vattenhastighet vid borttagande av dammen eller vid åtgärder som medför resuspension av sediment kan spridning av partikelbundna föroreningar ske. Vid grävning finns risk för spridning av föroreningar som kan medföra negativa effekter på miljö, hälsa och naturresurser. Hanteringen av detta beskrivs i framtagna masshanteringsplan (Bilaga 13)

En tillfällig väg över Vänneån behövs för transporter och byggtrafik under byggskedet. Det är inte detaljbestämt hur denna väg ska byggas, men Vänneåns vatten måste kunna passera under tiden, så utöver viss grumling som kan uppstå under anläggningskedet förväntas miljöeffekterna av denna bli begränsad i sammanhanget. Trummor som förläggs under vägen bedöms kunna placeras så att vägen inte utgör något vandringshinder under användningstiden. Vägen tas sedan bort och området återställs.

När Knäred övres damm ska rivas sänks vattennivån, och dagens magasin upphör att finnas. Fisk i magasinet kommer under avsänkningen söka sig mot djupare vatten och i slutändan tvingas ned mot dammläget för Knäred övre. Som beskrivs i kap. 8.3.1 avses regleringsdammens undre delar lämnas kvar under en period och vattnet rinna förbi dammen via överfall. Även om en viss del av fisken kan tänkas simma nedströms själv via överfallet, så finns det en risk att betydande mängder fisk som idag lever i Knäredmagasinet kommer att samlas uppströms dammläget utan möjlighet att ta sig vidare nedströms. Dessa fiskar bedöms dock kunna lyftas över dammen, för att sedan kunna simma nedströms till Skogabymagasinet.

Inför arbetena utarbetas ett kontrollprogram som omfattar bl.a. kontrollmätningar, åtgärder för rening och åtgärder vid överskridande av gränsvärden.

Sammantaget bedöms att arbetet kommer kunna bedrivas så att ingen påtaglig negativ påverkan på vattenmiljön avseende grumling och föroreningar ska uppstå under byggskedet. Viss kortvarig grumlig förväntas dock kunna uppstå tidvis. En stor påverkan kan inte undvikas vid avsänkningen av Knäredmagasinet, då dagens sjöliknande vattenmiljö försvinner. Denna påverkan sker lokalt i magasinet, och bör ses i sammanhanget att sjöhabitatet ska ersättas av en strömvattenmiljö. Då värdet i Lagan och Vänneån bedöms som högt, och påverkan sammantaget bedöms bli märkbar, bedöms konsekvenserna för vattenmiljön under byggskedet bli negativt märkbara.

## 8.5 Naturmiljö (land)

Viss påverkan på naturmiljön i ett projekt av denna storlek måste förväntas. Det rör sig både om rent fysiska ingrepp, men även av störning under byggskedet genom transporter, buller etc. Det är dock viktigt med god planering och hänsyn för att minimera störningen så långt möjligt. Särskilt märkbar inverkan på naturmiljön kan förväntas på och runt Bassaltön samt längs Lagans norra strand från Bassalt ned mot Knäred. Detta då störningen här i form av buller och arbeten blir påtaglig under byggskedet, och naturvärdena här är som högst i området.

På och runt Bassaltön ska ett nytt utskov samt ny fyllningsdamm, med tillhörande arbetsvägar och arbetsytor, anläggas inom eller i direkt anslutning till det område som är utpekad som blivande naturreservat. På gamla järnvägsbanken, inom det område som är utpekad som blivande naturreservat kommer vägbanken breddas och omfattande byggtrafik att gå under tiden för bygget av kraftstation och tunnel.

Arbeten och anläggningar som innebär direkta ingrepp i naturmiljön, såsom trädfällning och utfyllnader, sker i byggskedet men kommer även ha en permanent påverkan i området. Dessa effekter behandlas därför även i kapitel 9.6.

Projektet kommer också behöva tillfälliga upplag för massor och körvägar i området. Detta kan påverka såväl naturmiljön som olika markägare. Med den kunskap om naturvärden i området som samlats in vid utförda naturvärdesinventeringar har en plan tagits fram för var man kan placera massor och anlägga körvägar mellan dessa och byggplatserna. Målsättningen med denna plan är att, inom vad som är tekniskt möjligt, placera etableringsområden och vägar så att den negativa påverkan på naturmiljön blir så liten som möjligt.

Vissa arter kommer behöva tas hänsyn till i projektet, särskilt under byggskedet. Anpassningar behöver göras av vilka tider under året som vissa arbeten kan påbörjas eller pågå för att inte förstöra exempelvis fågelhäckning. Hur exempelvis fåglar kommer störas av byggbuller under åren då arbetena pågår är svårt att veta. Vissa fåglar kan välja att häcka mycket nära byggarbetsplatser. De miljöer som berörs är inte heller helt unika just i de områden som byggarbeten kommer ske, så fåglar kan välja att häcka en bit ifrån arbetsområdena. Viktigast bedöms vara att inte fälla träd eller introducera nya störningar under den biologiskt känsliga perioden på året, och en skyddstid för etablering nya arbetsområden i naturmark föreslås därför under april - september. Bedömningen är att projektet långsiktigt inte bedöms påverka skyddade arter negativt (se vidare kap. 9.6.4), förutsatt att vissa skyddsåtgärder vidtas i byggskedet (kap 14).

Den avsänkning som sker av grundvattnet kan komma att påverka hydrologin i några av de naturvärdesobjekt som identifierats i genomförd naturvärdesinventering (NVI). Effekten i byggskedet är dock svår att skilja från den som sker i driftskedet, och bedömningen av denna påverkan beskrivs därför huvudsakligen i kap. 9.6.1. Specifikt för byggskedet har dock bedömts

ett något större påverkansområde för grundvattenavsänkningen längs tunnelsträckningen. Detta innebär en möjlig påverkan på NVI-objekten 23 och 101 under byggskedet. Objekten utgörs av sumpskog, med bedömt "påtagligt" (klass 3) respektive "visst" naturvärde (klass 4). I den hydrogeologiska bedömning som gjorts (Bilaga 11) bedöms vattentillgången här som stor, vilket medför för att effekten under byggskedet, som för tunneldriften varar ca 3 år, sannolikt blir liten.

Sammantaget bedöms att arbetet kommer innebära lokalt stor påverkan under byggskedet avseende framför allt störande ingrepp och buller, men att påverkan för området i sin helhet kan reduceras till märkbar, eftersom identifierade skogsmiljöer även finns utanför byggområdena. Värdet på berörda naturmiljöer har bedömts vara höga, så konsekvensen bedöms därmed bli märkbart negativ under byggskedet.

## 8.6 Kulturmiljö

Påverkan på kulturmiljövärden kan förväntas i ett projekt av denna storlek. Förutom den permanenta påverkan i form av exempelvis rivning av en byggnad kan påverkan ske i byggskedet i form av breddning av vägar, upplagsytor och andra tillfälliga nyttjandeområden.

Vid Bassalt krävs stora arbetsområden och här kommer en av de tidigare arbetsbostäderna (Basalt 1:28) till kraftverket att hamna i direkt anslutning till arbetsområdet. Anpassning har gjorts för att undvika fastigheten men risk finns att byggnaden inte kommer att vara beboelig under byggtid och därmed riskerar den att förfalla.

Mellan Bassalt och Knäred övre kommer den befintliga vägen att användas som arbetsväg och den terrassering/stödmur (L2023:4711) som finns i området och som registrerats vid den arkeologiska inventeringen kan komma att påverkas om förstärkningsåtgärder krävs i detta område.

Ca 10 meter norr om väg till Bassalt finns en fångstgrop, L1997:254. Eventuell förstärkning av vägen och breddningsåtgärd bör därför göras åt söder vid denna lämning.

Vid arbetsområde väster om Knäred nedre berörs en hägnad (L2023:4703) och ett område utpekad som boplatssläge (G2311:1). För det aktuella boplatssläget har ingen lämning konstaterats men lämning kan finnas inom området. Vidare arkeologisk utredning krävs innan slutlig bedömning av påverkan kan göras.

Vid arbetsområdet för mellanpåslaget kommer en färdväg (L2023:4707) och en hägnad (L2023:4704) att påverkas.

Vid Knäred övre står två minnesmärken över kraftverksbyggandet (L1997:300 och L1997:6402). Bedömningen är att dessa kan flyttas innan bygget och sedan återplaceras i sitt ursprungliga läge efter byggskedet.

För att undvika påverkan på Fångstgrop L1997:254 vidtas förstärkningsåtgärder och eventuell breddning av väg till Basalt görs åt söder. Eventuellt märks lämningen ut av arkeolog och skyddsstängslas inför byggstart.

Även om viss påverkan på kulturlämningar uppstår i byggskedet, är konsekvensen av denna påverkan bestående även efter byggskedet. Konsekvensbedömning för kulturmiljön görs därför samlat i kap. 9.7.

## 8.7 Boendemiljö

Buller definieras som ett önskat ljud och störningarna är beroende av typ av ljud och ljudets kvalitet, det vill säga hur starkt ljudet är och vilka frekvenser det innehåller, men också av den subjektiva upplevelsen, som är beroende på var vi befinner oss samt tidpunkten på dygnet, omgivningens egenskaper och väderlek. Exempelvis blir upplevelsen av ett ljud större i ostörda

tysta naturområden än inom ett tätbebyggt område med flera olika verksamheter runt omkring som också bullrar. Buller kan påverka människors hälsa och möjligheterna att uppnå en god livskvalitet. Olika grupper av människor är olika känsliga för bullerexponering.

Vibrationer är svängningar i marken och kan orsakas av t.ex. tunga transporter och sprängning. Markvibrationer avtar med avstånd från vibrationskällan och dess påverkan i omgivningen beror framför allt på dess amplitud, frekvens och varaktighet.

Vibrationer kan också leda till stomljud genom att vibrationer sprids genom marken till närliggande byggnader och sätter konstruktionens olika delar i svängning, vilket avger ett lågfrekvent ljud.

Under anläggningskedet utförs jord- och bergschakt, sprängning av tunnel, rivning av Bassalt kraftstation och byggnader. Arbetena utförs över ett större område och medför transporter på lokala vägar.

Arbetena medför att buller kommer att uppstå. Även vibrationer och eventuellt också stomljud kan uppkomma i samband med transporter och tunnelsprängning. Påverkan kan förväntas både på naturmiljön och för boende i området.

En utredning avseende byggbuller har utförts. Utredningen bygger på maskintyper, arbetsytor och tidsschema som redovisas i detalj i bullerutredningen. En förutsättning för utredningen är att byggtiden beräknas till 5 år. Under år 1-3 planeras bulleralstrande arbete ske dagtid (klockan 07-19) och kvällstid (klockan 19-22), medan det under år 4-5 endast planeras att ske dagtid (klockan 07-19). Beräknade ljudnivåer har tagits fram som intervall med utgångspunkt från att maskinerna kommer att röra sig inom arbetsytorna och vara olika långt ifrån bostäderna. Det högsta beräknade värdet i intervallet har använts för att avgöra om byggnaden lär påverkas av projektet eller ej.

Beräknade resultat visar att vissa bostadsfastigheter riskerar att utsättas för bullervärden över gällande riktlinjer från Naturvårdsverket. För vissa av dessa fastigheter kan det gå att lösa detta genom anpassning av verksamheten i form av justerade platser, tider eller metoder, men vid vissa fastigheter bedöms inte ett överskridande kunna undvikas helt i projektet. Detta behöver utredas närmare i samband med detaljprojektering av arbetena när indata för bullerberäkningarna är mer specifik, men som princip avser följande prioriteringsordning följas:

- Följa Naturvårdsverkets bullerriktvärden genom planering av arbetena
- Vidta skyddsåtgärder vid källan (skärmar, vallar, etc.)
- Vidta skyddsåtgärder vid mottagaren (byte av fönster/ventiler på bostadshusen)
- Tillfällig evakuering
- Förvärv av fastighet

Antalet bullerberörda bostäder finns sammanställda i Tabell 8-1. Placering av bullerberörda bostäder tillsammans med bulleralstrande arbeten visas i Figur 8-1. I bilaga 4 till bullerutredningen har förutsättningarna för möjliga bullerskyddande åtgärder studerats för respektive bullerberörd fastighet. Tidsschema för bulleralstrande arbetsmoment som använts vid beräkning, beräknade ljudnivåer vid respektive fastighet samt ljudutbredningskartor finns även redovisade som bilagor till bullerutredningen. Högsta beräknade ljudnivå är 76 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsfasad.

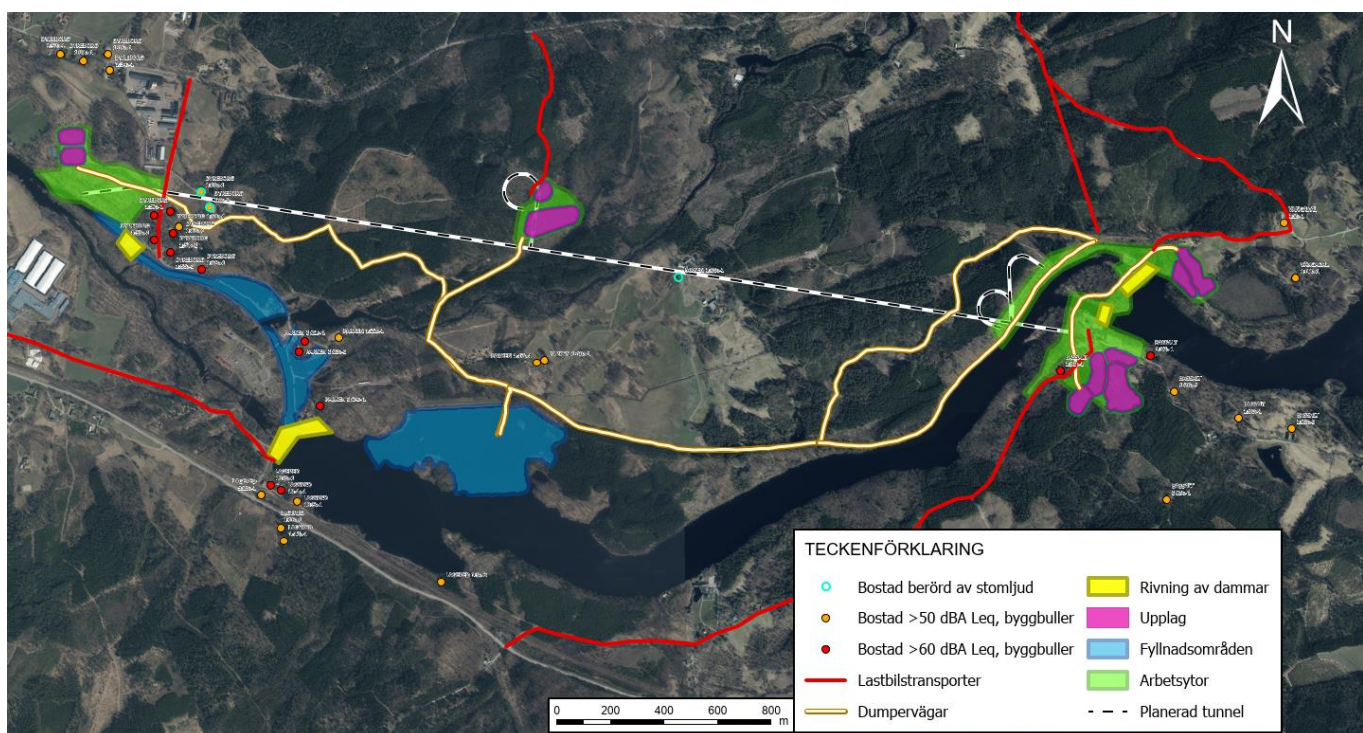


Tabell 8-1 Antal bullerberörda fastigheter för respektive år i byggskedet.

År under byggskedet	Antal fastigheter som beräknas få ljudnivåer över riktvärde dagtid vid fasad (>60 dBA Leq)	Antal fastigheter som beräknas få ljudnivåer över riktvärde kvällstid vid fasad (>50 dBA Leq)
1	2	18
2	4	30
3	4	30
4	11*	0**
5	7	0**
Hela byggtiden	13*	34

\*Fyra av fastigheterna beräknas endast överskrida riktvärdet dagtid under två månaders tid år 4, och då med mindre än 5 dBA.

\*\*Inget bulleralstrande arbete förväntas ske kvällstid år 4 och 5



Figur 8-1. Bulleralstrande moment markerade på karta. Röda punkter markerar bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärde dagtid utan åtgärder. Orangea punkter markerar bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärde kvällstid utan åtgärder.

Buller från lastbilstransporter har beräknats separat och jämförts med riktvärden för trafikbuller, då dessa transporter sker till och från området. Högsta beräknade ljudnivån från lastbilar är 44 dBA ekvivalent ljudnivå, vilket med god marginal är under de riktvärden som redovisas i avsnitt 7.5.

Även en utredning för stömljud har utförts i samband med tunnelborrningen. Tre bostäder beräknas riskera stömljudsnivåer över riktvärden under kväll/natttid, varav två även beräknas riskera överskridanden dagtid. Åtgärdsförslag har tagits fram i form av säkerhetsavstånd där ljudnivåer inte beräknas överskridas för respektive tidsperiod. Detta bör kompletteras med vibrationsmätningar vid mest utsatta bostäder. Stömljudsutredningen går att läsa i detalj i Bilaga 10 till bullerutredningen.

I samband med exempelvis tunga transporter inom byggområdet kan störande komfortvibrationer uppstå inne i bostäder. Detta hanteras i byggskedet exempelvis genom mätning av vibrationer vid närliggande bostäder.

Det finns även risk för att vibrationsalstrande arbeten leder till skador på byggnadsverk i området. En riskanalys ska tas fram inom projektet där inventering genomförs för att identifiera grundläggning och byggnadskonstruktioner i närheten av arbetsområdena. Riskanalysen ligger till grund för att ta fram exempelvis sprängplaner och provtryckning av skorstenar. Åtgärder mot detta kan vara mätning av vibrationer eller vibrationsdämpande åtgärder i samband med sprängning eller andra vibrationsalstrande arbeten. Syneförrättningar utförs även innan och efter arbetet för att identifiera om eventuella skador har uppkommit under byggtiden.

Inför arbetena utarbetas ett kontrollprogram som omfattar bl.a. arbetstider, arbetsmetoder, kontrollmätningar, åtgärder för höga bullernivåer, informationsmetoder och hantering av klagomål.

Tillgängligheten för de boende kommer också påverkas under byggskedet på grund av att många lokala vägar kan komma att användas för byggtrafik. Även detta behöver utredas i samband med detaljprojekteringen så att boende i området kan ta sig till och från sina fastigheter på ett säkert sätt under hela byggtiden.

Sammantagen bedömning är att förhållandevis få fastighetsägare kommer utsättas för olägenheter i samband med byggarbetena, varav några fastigheter kommer få betydande bullerstörningar under projektet. Eftersom arbetena sker i ett område med normalt sett låg bullernivå bedöms påverkan som stor. Känsligheten för permanentboende kan betraktas som mycket hög, men då inget arbete planeras utföras nattetid bedöms känsligheten kunna sänkas till hög. Den samlade bedömda konsekvensen för boendemiljön blir då stor.

## 8.8 Friluftsliv och rekreation

Under byggskedet kommer fiskemöjligheterna i Krokån inte att påverkas alls. Arbeten kommer att utföras vid Vänneåns mynning där kanalen kommer att fyllas igen och Vänneån får en ny sträckning ned till gamla åfåran. Fiskemöjligheterna längre uppströms i Vänneån påverkas inte.

Enligt Lagan-Hjörneredssjöarnas FVO sker fiske i den gamla åfåran vilket är möjligt då det spills vatten i fåran. Under byggskedet kommer dessa möjligheter att begränsas, dock inte längre nedströms denna sträcka.

Badplatsen vid Lagan är belägen nedströms det planerade tunnelutloppet. Det finns risk för att dessa arbeten både kan vara störande och medföra grumling.

I östra delen av idrottsområdet där det nu finns tennisbanor och pickleballbanor samt del av motions slinga kommer att tas i anspråk som etableringsområde för dels anläggande av tunnelutlopp, dels för entreprenadetablering. Det innebär att dessa aktiviteter på denna plats inte kommer att vara tillgängliga under byggskedet. Promenadstråk i närheten av området kommer troligtvis kunna användas under byggskedet, dock med störningar under vissa perioder på grund av schakt och transporter.

Tillgängligheten för friluftslivet begränsas under byggskedet beroende på att det inte blir möjligt att använda vandringsleden utmed Lagans norra sida eftersom vägen behöver användas för

byggtrafiken och transport av schaktmassor. Det gäller även tillgängligheten till lägerplatser och vindskydd som nu är placerade i områden som kommer att utgöra etableringsområden.

Under byggskedet kommer det inte att vara möjligt att passera förbi Bassalt kraftstation. På Lagans södra sida är det främst möjligheten att passera över dammanläggningen vid Knäred Övre som tas bort redan i byggskedet.

Åtgärder som avsänkning av Knäredmagasinet och utfyllnad av kraftverkskanalen, som påbörjas redan i byggskedet, tar bort möjligheten för paddling och andra båttaktiviteter i dessa vattenområden. Nedströms Knäred Nedre kommer det dock finnas möjlighet för vattenaktiviteter även under byggskedet.

Konsekvenserna bedöms vara obetydliga för fisket under byggskedet i de områden som upplåts för fiske. Aktiviteter på idrottsplatsen kommer vara begränsade och det gäller även friluftaktiviteter då vägar och delar av området behöver användas för att få en fungerande logistik för masshanteringen. Påverkan under byggskedet bedöms sammantaget vara stor med stora konsekvenser baserat på att området har ett högt värde för friluftslivet.

## 8.9 Landskap

Under byggskedet kommer landskapet att förändras främst genom förekomst av byggarbeten, trafik av tunga maskiner och lastbilar, etableringsytor med massupplag m.m. Under och efter avsänkning av Knäredmagasinet kommer landskapet också få en ny karaktär i detta område. Det bedöms ta ett antal år innan vegetation växt upp, och landskapet kan under denna period upplevas som icke attraktivt. Landskapsvärdet bedöms i sammanhanget högt, inte minst i förhållande till kulturmiljöerna i området, och påverkan bedöms under byggskedet bli märkbar.

Sammantagen konsekvens blir därför märkbart negativa konsekvenser under byggskedet.

## 8.10 Enskilda intressen

Vägen till ställverket kommer tillfälligt att påverkas under anläggningskedet. Åtgärder behöver vidtas för att tillse att tillgänglighet finns under hela anläggningskedet.

En beräkning av stabiliteten vid avsänkning av Knäredmagasinet har utförts, för att kontrollera att väg- och järnvägsbanken söder om magasinet inte riskerar att påverkas. Beräkningarna visar på god släntstabilitet i området utan risk för skred vid en avsänkning.

Påverkan på viltet i området, och därmed på jakten, har lyfts under samrådet. Det är inte möjligt att i detalj bedöma hur arbetena kommer att störa viltet och hur detta kommer påverka deras rörelser. Det kan dock sannolikt förväntas att djur som älg och rådjur under perioder med hög byggaktivitet kommer att undvika vissa områden. Detta kan anses jämförbart med andra exploateringar samt större skogsavverkningar, och efter att arbetena slutförts förväntas viltet hitta tillbaka igen. Sammantaget bedöms möjligheterna att bedriva jakt i nära anslutning till aktuella arbetsområden begränsas något under en period om 2–3 år när tunnel och kraftstation byggs. Vid Bassalt ytterligare ca ett år då fyllningsdammen byggs.

Under byggskedet tas skogsfastigheter i anspråk för nya arbetsvägar, breddning av befintliga vägar och etableringsytor (se Bilaga 2 till Teknisk beskrivning). Det innebär att skog behöver avverkas i vissa områden. För de markägare som blir berörda kommer Statkraft teckna särskilda avtal eller motsvarande för markåtkomsten.

Delar av området kommer påverkas av grundvattensänkning under byggskedet. Enskilda brunnar kan komma att påverkas negativt genom en sänkt grundvattennivå (se Figur 3-18), vilket kan medföra en måttlig till stor effekt på brunnens kapacitet. Längs tunneln har två bergborrade brunnar, och runt tunnelutloppet ytterligare fyra grävda brunnar, identifierats vilka

kan komma att påverkas särskilt under byggskedet. Brunnar kan behöva fördjupas eller på annat sätt byggas om eller ersättas.

Sammantagen bedömning är att förhållandevis få fastighetsägare kommer utsättas för direkt påverkan i samband med byggarbetena, men att åtminstone vissa av dessa kommer utsättas för påtagliga ingrepp i sina fastigheter eller verksamheter. Detsamma gäller avseende påverkan på enskilda brunnar. Även om dessa ingrepp kommer kompenseras eller ersättas bedöms påverkan därför som märkbar på enskilda intressen. De intressen som kan komma att påverkas avser skilda saker som näringsverksamhet, infrastruktur och enskilda brunnar. Då den sammantagna känsligheten för dessa intressen bedöms som måttlig-hög blir den samlade konsekvensen Märkbart negativ.

## 9 Miljökonsekvenser i driftskedet

### 9.1 Planer

I gällande Översiktsplan för Laholms kommun, "Framtidsplan 2030", framgår att området runt Parken, på Knäredmagasinets norra sida, utpekade som LIS-område för landsbygdsutveckling, se Figur 3-1. En översiktsplan anger endast riktlinjer och kommunens viljeinriktning och är därför inte ett juridiskt bindande dokument. Länsstyrelsen har i sitt granskningsyttrande över översiktsplanen påtalat att kommunen inte tillräckligt beskrivit aktuellt LIS-område, och att det därmed strider mot 7 kap 18 e § första stycket miljöbalken. Länsstyrelsen har alltså inte accepterat kommunens nuvarande förslag. En avsänkning av Knäred övres magasin skulle innebära att en större del av det utpekade LIS-området skulle hamna utanför strandskyddat område. På så sätt skulle planerade åtgärder påverka översiktsplanens aktualitet. Då Länsstyrelsen har motsatt sig LIS-utpekandet är det dock oklart om avsänkningen har någon faktisk påverkan på kommunens översiktsplan, om den ändå saknar möjlighet att realiserar.

### 9.2 Hydrologi och vattenhushållning

Den framtida vattenhushållningen i Bassalt, som påverkar såväl magasinets nivå i Bassaltmagasinet som flöden nedströms tunnelutloppet, är komplex och bygger på produktionsoptimering kombinerat med elmarknadens varierande behov. För detaljer kring den planerade vattenhushållningen, se kap. 13 i Teknisk beskrivning.

Sammanfattningsvis kan sägas att både dämningens gräns i Bassaltmagasinet (högsta tillåtna vattennivå) och amplituden (skillnad mellan högsta och lägsta nivå) kommer öka. Medelvattenståndet i Bassaltmagasinet kommer öka med 0,56 m, från + 76,0 till + 76,56 efter åtgärderna.

Flödet i Lagans fåra nedströms Bassalt kommer minska påtagligt jämfört med nuläget, och det idag indämda vattenmagasinet kommer övergå till ett mindre vattendrag. En fast minimitappning om 8 m<sup>3</sup>/s föreslås, men fåran kommer tidvis ha ett betydligt högre flöde, när vattenföringen vid Bassalt överstiger kraftverkets slukförmåga. Enligt framtaget varaktighetsdiagram (Bilaga 5 till Teknisk beskrivning) kommer tappningen överstiga 8 m<sup>3</sup>/s under ca 20 % av ett genomsnittligt år.

Flöden i naturfåran nedströms Knäred Övre ökar från i huvudsak nolltappning till drygt 8 m<sup>3</sup>/s (minimitappning från Bassalt samt mellantillrinning) och vid Vänneåns inflöde ökar vattenföringen ytterligare med flödet från Vänneån.

Flöden nedströms tunnelutloppet kommer få en något högre variation än i dagsläget då kraftstationstappningen kommer variera mer i det korta tidsperspektivet (timbasis). Då vattnet nedströms tunnelutloppet rinner direkt in i Skogabymagasinet bedöms detta dock inte få någon betydande effekt på vattennivåer i nedströms liggande områden, eftersom Skogabymagasinet har en utjämnande effekt.

Sammantaget kan det förväntas uppstå märkbara effekter på hydrologin från projektet. Mest påtagligt blir dämningshöjning och ny regleringsamplitud i Bassaltmagasinet och ett minskat flöde mellan Bassalts kraftstation och sammanflödet med tunnelutloppet. Dessa förändringar sker dock inom vattenförekomster som redan idag är kraftigt påverkade. Ökningen från återkommande nolltappning till en fast minimtappning om 8 m<sup>3</sup>/s i naturfåran nedströms Knäred övre bedöms som märkbart positiv. Upp- respektive nedströms projektområdet, samt i tillrinnande biflöden, påverkas inte hydrologin nämnvärt.

Den sammanvägda bedömningen av positiva och negativa effekter blir att projektet bedöms leda till små-märkbart negativa konsekvenser avseende flödesförhållanden. Detta främst baserat på de negativa effekterna av ändrade förhållanden i Bassaltmagasinet, och till viss del på minskade flöden i huvudfåran till följd av bortledning av vattnet via kraftverkstunneln. De negativa effekterna vägs upp av föreslagna minitappning och tillkommande strömvattnen habitat nedströms Bassalt, som mer efterliknar naturliga miljöer, än dagens uppdämda magasin.

## 9.3 Grundvatten

### *Allmänt*

Under driftskedet kommer det att uppstå miljöpåverkan nedströms (väster om) Bassalt genom en grundvattensänkning jämfört med nuläget. Avsänkningen kommer ske runt nya kraftstationen vid Bassalt, längs kraftverkstunneln samt till följd av avsänkningen av Knäredmagasinet. Påverkan på grundvattennivåer beskrivs mer utförligt i Bilaga 11 – PM Hydrogeologi och illustreras i Figur 9-1.

Påverkansområdet för grundvatten har i Bilaga 11 definierats som det område där grundvattennivåer, kvalitet och kvantitet kan påverkas av den sökta verksamheten. Påverkansområdet anges som den gräns utanför vilken ingen betydande påverkan förväntas på objekt som är beroende av grundvatten. Noterbara effekter förväntas om grundvattennivån förändras med mer än 0,3 meter i jord och grundvattennivån i berg sjunker med mer än 1 meter.

Vid Bassalts nya kraftstation innebär bergschakt och länshållning av stationen att det område som permanent kan komma att påverkas i driftskedet har bedömts ligga inom 100 meter från anläggningen (se Bilaga 11).

Under drift är tunneln vattenfylld och trycknivå längs tunneln blir högre än i byggskedet. Det omgivande grundvattenstrycket i berg kommer dock vara högre än i tunneln, och viss grundvattenbortledning till tunneln kommer därför ske även under driftskedet. Avsänkning av grundvattennivån längs bergtunneln, och påverkansområdet i berg har beräknats upp till ca 120 meter på båda sidor om tunneln under driftskedet.

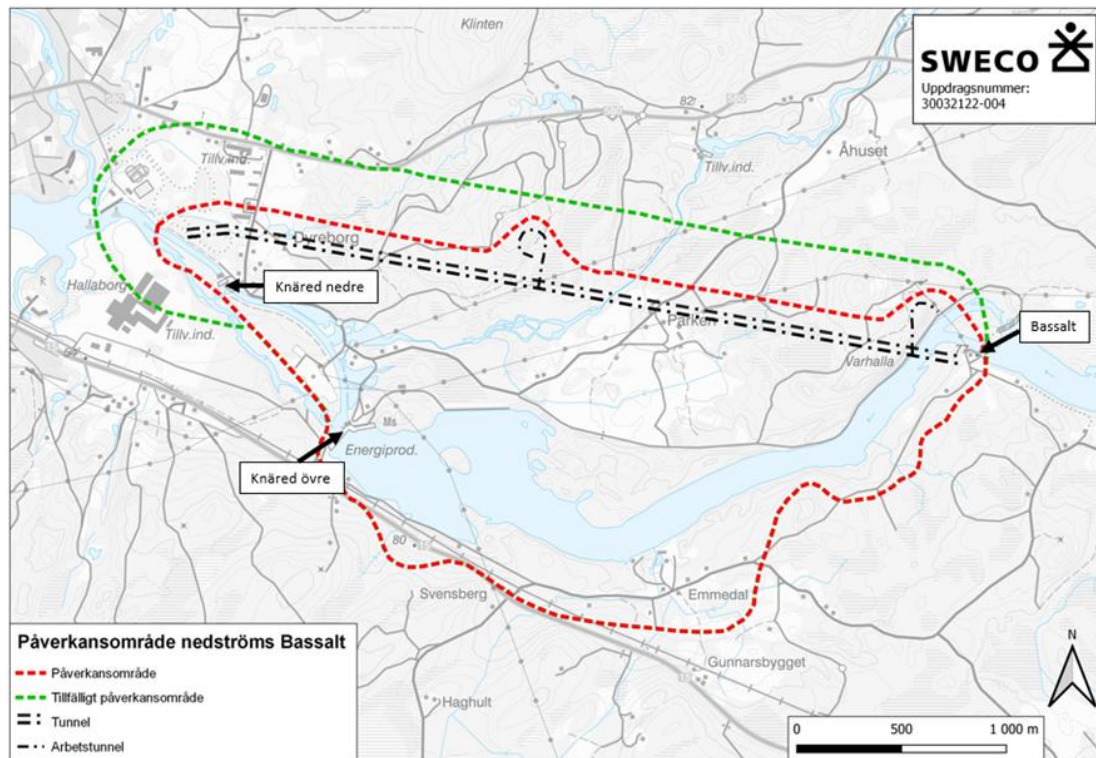
Grundvattenbortledning från berg kan medföra en ökad grundvattenbortledning från jordlagren men den bedöms vara relativt liten och i huvudsak inte ge någon signifikant påverkan på omgivningen. Mindre grundvattenmagasin i jord kan dock komma att påverkas med mindre tillgång och därmed sänkta grundvattennivåer.

Under drift kommer vattennivån vid tunnelutloppet att vara samma som i Lagan. Grundvattennivåer förändras jämfört med nuläget på grund av placering av jordschakten, men eftersom ingen förändring av ytvattennivåer sker kommer inte någon ökad avrinning av grundvatten att förekomma. Grundvattennivåer kommer att stabiliseras med den nya ytvattennivån vid tunnelutloppet som bas.

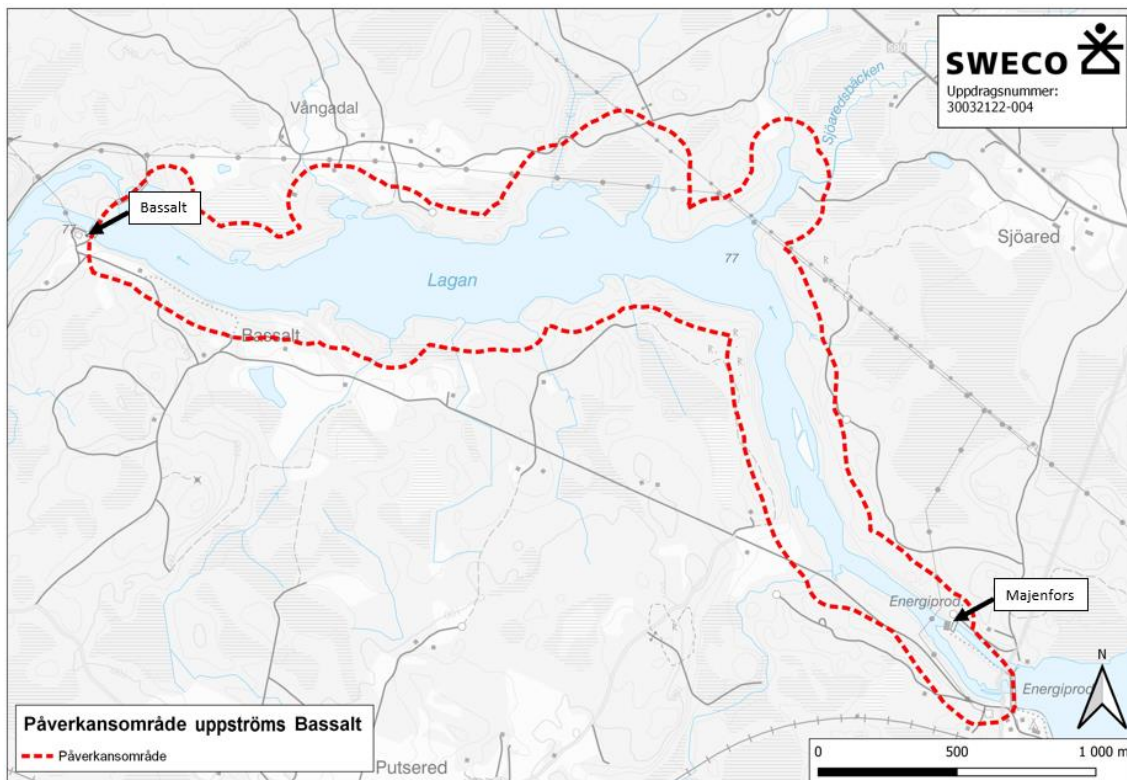
Utrivning av dammen vid Knäred Övre, ger en sänkning av Lagans nivå mellan den nuvarande dammens läge och kraftstationen vid Bassalt. Påverkan på grundvattennivåer i jordlagren uppkommer upp till 1200 meter från påverkansområdets utbredning och styrs även av bergnivåer. Den sänkta nivån i Lagan bedöms enbart påverka grundvattennivåer i berg marginellt.

Grundvattenpåverkan i jord från avsänkning av Knäredmagasinet sammanfaller delvis med påverkan från kraftverkstunneln, och i detta område kan det därför vara svårt att bestämma vilken del av verksamheten som styr avsänkingsgraden. Påverkansbedömningen för grundvatten görs jämfört med nuläget (se kap. 6.2).

Höjningen av Bassaltmagasinet har bedömts generera ett påverkansområde på upp emot 100 meter från den nya strandlinjen. Dock är det brant topografi längs stora delar av Bassaltmagasinets stränder, och den praktiska påverkan blir i dessa delar betydligt mindre (se Figur 9-2).



Figur 9-1 Bedömt påverkansområde i grundvatten nedströms Bassalt. Grön linje visar tillfälligt påverkansområde under byggskedet och röd linje visar påverkansområde i driftskede.



Figur 9-2 Bedömt påverkansområde i driftskede avseende förändrade grundvattennivåer uppströms Bassalt.

### *Dricksvattentäkt*

Då den kommunala dricksvattentäkten för Knäred är en grundvattentäkt och ligger mer än 1,5 km nedströms planerade arbeten, samt på andra sidan Lagan som här kommer ha oförändrade nivåer, bedöms den inte påverkas av den planerade verksamheten.

### *Sammanfattande konsekvensbedömning*

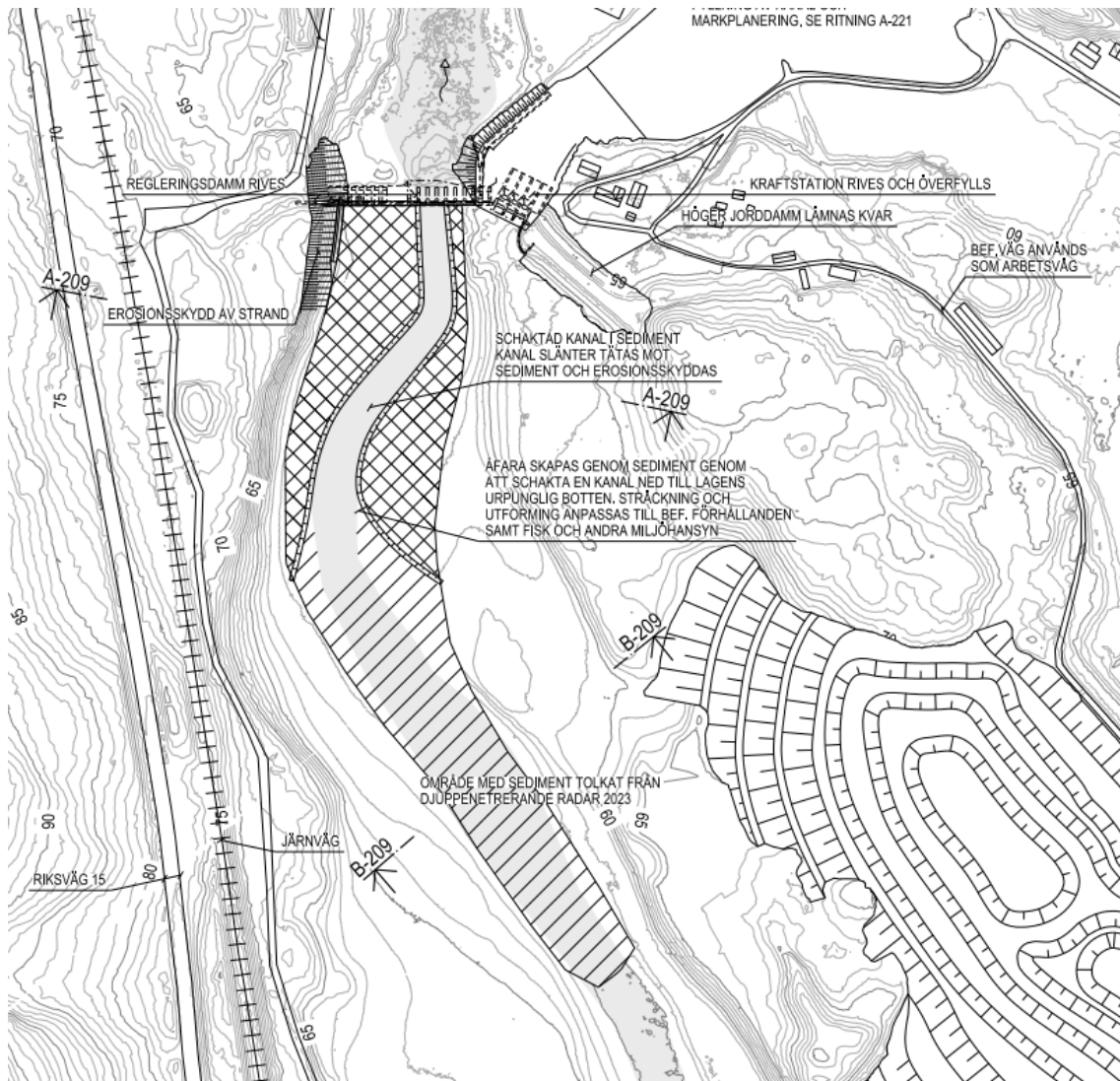
Sammantagen bedömning är att den planerade verksamheten kommer påverka ett relativt stort område genom grundvattenavsänkning under driftskedet, främst genom avsänkning längs kraftverkstunneln samt till följd av avsänkning av Knäredmagasinet. Nivån av påverkan kommer dock vara successivt avtagande ut mot kanterna av påverkansområdet. Påverkan bedöms sammantaget som stor. Påverkansbedömningen görs här jämfört med nuläget.

Känsligheten för grundvattenavsänkningen baseras på andra faktorer såsom förekomst av allmänna och enskilda vattentäkter och grundvattenberoende naturvärden, vilka behandlas i andra kapitel. Baserat på avsaknad av allmän vattentäkt som bedöms påverkas, relativt få privata brunnar samt begränsat med naturvärden som bedöms påverkas bedöms känsligheten i området som måttlig. De samlade konsekvenserna bedöms därmed som Märkbart negativa i driftskedet (jämfört med nuläget).



## 9.4 Föroreningar

En strömfåra återskapas med schakt genom sedimentbanken uppströms Knäred Övre. Den naturliga åfåran schaktas med en bottenbredd om cirka 15–30 meter och längden cirka 250 meter. Schakt sker till åfårans ursprungliga botten (se Figur 9-3). Området närmast dammen har ett cirka 1 – 1,6 m djupt sedimentlager som delvis schaktas bort. Området uppströms, markerat med snedställda ränder har ett tunnare lager och kommer att schaktas bort helt.



Figur 9-3. Åtgärder med schaktad kanal uppströms Knäred Övre (urklipp från ritning A-207 i TB). I området med rutad markering finns ett tjockare lager med sediment. I området med sneda linjer finns ett tunnare lager sediment.

Erosionsskydd anläggs utmed kanterna på den i sedimentbanken schaktade kanalen och utformas med syfte att förhindra föroreningsspridning från kvarvarande sediment samt vara beständiga för höga flöden.

Eftersom det inte är känt hur det såg ut innan utbyggnad av dammen och det inte går att fullständigt anpassa till den ursprungliga fåran anpassas istället en mindre del av den tidigare dammens nedre del efter kanalens slänter. Denna anpassning utgör också en skyddsåtgärd

eftersom det kvarvarande materialet förhindrar det kvarvarande sedimentlagret att spridas nedströms.

Som beskrivs i avsnitt 8.3.1 föreslås åtgärder under byggskedet som innebär att de sediment som schaktas ur för ny fåra ska kunna återanvändas. De kvarvarande sedimenten utmed åfårans sidor lämnas kvar innanför ett erosionskydd som hindrar att föroreningar sprids efter utbyggnad. Om det finns behov kan erosionskyddet förläggas lite högre upp över sedimenten, vilket dock inte är rekommenderat med tanke på den naturmiljön utmed åfåran som också ska tillskapas som skydds- och kompensationsåtgärd. Efter en tid kommer de kvarvarande sedimenten täckas av vegetation som hjälper till att binda massorna och som även kan ta upp föroreningar. För att påskynda vegetering i området kan lämplig typ av frön planteras direkt efter projektets färdigställande. Det kommer därmed att säkerställas att massor som ska användas och ligger kvar inom projektområdet inte medför föroreningsspridning. Påverkan av föroreningar i driftskedet bedöms därför som liten med små konsekvenser.

## 9.5 Vattenmiljö

### 9.5.1 Allmänt

Planerade åtgärder kommer ha en märkbar påverkan på vattenmiljön i området. Flera olika miljöeffekter kommer uppstå, såväl positiva som negativa. Bedömda konsekvenser beskrivs i detta kapitel, uppdelat på olika områden eller typer av förändringar som projektet innebär.

### 9.5.2 Avsänkning av Knäredmagasinet – ny strömvattenmiljö

Genom att regleringsdammen vid Knäred Övre rivs, och kraftverksmagasinet därmed sänks av, kommer Lagans ursprungliga vattendragsfåra upp till Bassalt åtminstone delvis att återskapas. Vattenmiljön återgår härmed från dagens uppdämda, sjöliknande habitat till en strömvattenmiljö. Detta skapar förutsättningar för andra arter att trivas, och eftersom det råder brist på strömmande vattenmiljöer bedöms åtgärden innebära ett betydande positivt inslag i Lagan. Arter som öring, simpor, utter, strömlevande bottenfauna och olika musslor bedöms gynnas särskilt. Även för en eventuell framtida återintroduktion av harr i denna del av Lagan bedöms detta mycket positivt. För att bedöma hur den avsänkta åfåran kommer att se ut har en modellering utförts av kommande strömnings- och habitatsförhållanden på sträckan mellan Knäred Övre och Bassalt.

Utredningen innebär i första steget en hydraulisk modellering av vattendragsfårans form samt vilka djup och vattenhastigheter som uppstår vid olika flöden. I ett andra steg utförs en habitatsmodellering där habitatspreferensen för målarten bedöms. Resultaten från de två stegen vägs ihop för att kvantifiera lämpliga mikrohabitat för målarten under olika flödesscenarios och för olika livsstadier. Resultaten presenteras som CSI (Combined Suitability Index) mellan 0 (noll) och 1, där 0 utgör icke lämpligt habitat, och 1 utgör helt optimalt habitat för aktuell art och livsstadie. Exempel på resultat från modelleringen visas i Figur 9-4, Figur 9-5, Figur 9-6 och Figur 9-7. Modelleringen har också använts för att bedöma vilka flöden som vore optimala i den nya spillfåran (se vidare i Bilaga 7).

En fullständig beskrivning av hur modelleringen skett och mer utförliga resultat redovisas i Bilaga 6. I beskrivningen nedan benämns dessa modelleringar sammanfattningsvis som "habitatsmodellen".

Habitatsmodelleringen visar att fåran kommer få en varierad strömbild där fårans sträckning växlar sida mellan höger och vänster sida, och med flertalet pooler och trösklar. Bredden på fåran kommer variera längs dess sträckning, i storleksordningen mellan 15 och 70 meter, och djupet varierar huvudsakligen mellan ca 0,3 och 0,8 m. Platser med lokala djuphålor över 1,5 meter kommer också uppkomma. Vattenhastigheten kommer variera i såväl längs- som sidled,

med dominerande hastigheter runt 0,5 – 1 m/s i de strömmande partierna. Flertalet småöar uppstår också i fåran, vilket bidrar till mer varierande strömningsförhållanden och en ökad variation i olika habitat som kan nyttjas av olika arter. Sammantaget bedöms den återskapade strömfåran erbjuda gynnsamma förhållanden för strömvattenlevande arter.

Utredningen har landat i att föreslå en fast minimitappning över hela året på 8 m<sup>3</sup>/s. För djupare analys av motivering till detta flöde hänvisas till Bilaga 7, samt kap. 9.5.3 nedan. Sammanfattningsvis kan dock sägas att en avvägning här har gjorts mellan kraftintresset och olika livsstadiers krav hos öring.

Periodvis kommer dock högre flöden gå i fåran, när vatten spills vid Bassalt, men genom att säkerställa ett lägsta flöde på 8 m<sup>3</sup>/s bedöms en god ekologisk funktion i vattendraget kunna skapas.

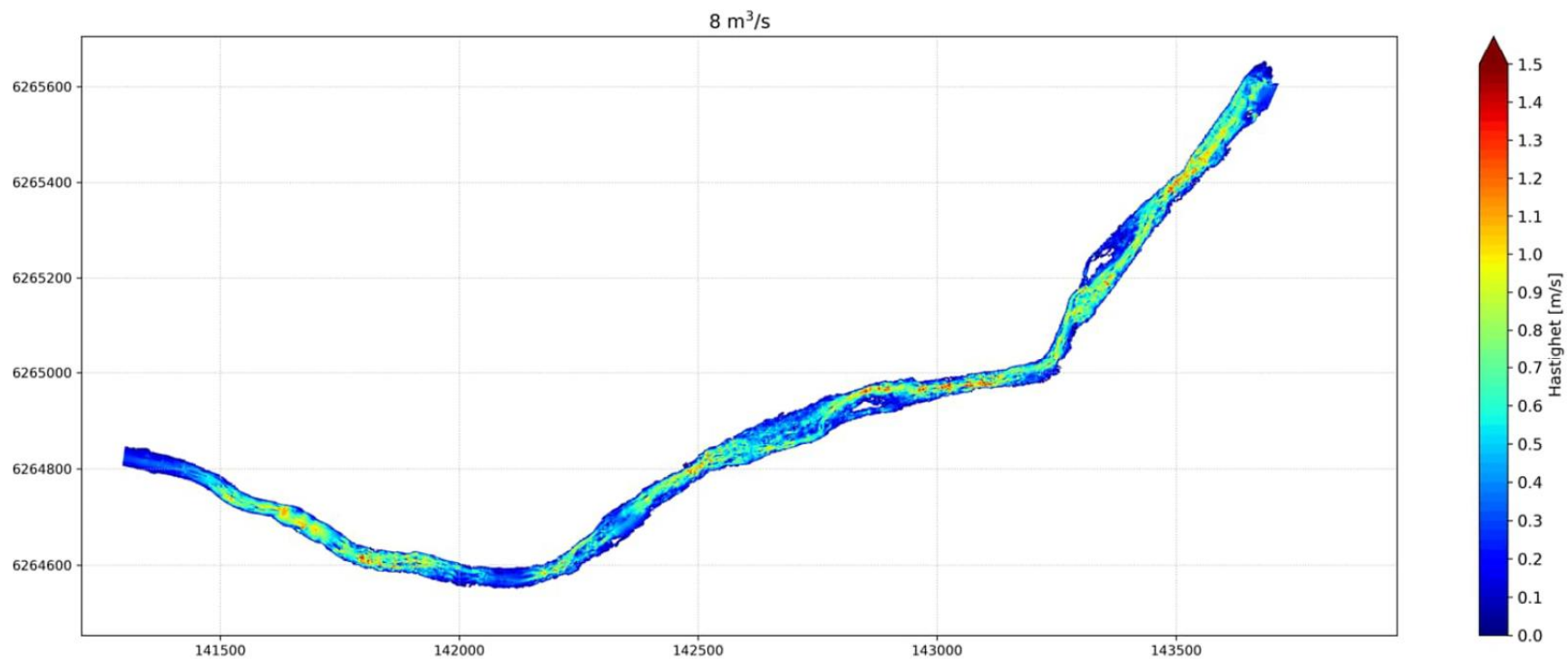
Flera arter bedöms gynnas av planerade åtgärder, framför allt fiskarter som trivs i strömmande vatten, men även andra organismgrupper som bottenfauna och utter. Då det i nuläget inte finns möjlighet för havsvandrande fisk att nå upp till aktuella vattendragssträckor, har målarter för åtgärderna identifierats som lokalt förekommande strömlevande fiskarter. Dessa är huvudsakligen stationär öring, bergsimpa och elritsa, med störst bedömd positiv påverkan för öringen. En fördel med att fokusera på öringen är att den kan sägas utgöra en paraplyart, vilket innebär att en optimering för öringens habitatkrav tenderar även att skapa goda förutsättningar för många andra arter som missgynnats av vattenkraftens påverkan.

En följd av att vattenmiljön i området återgår till ett strömmande habitat är således att dagens flora och fauna i Knäredmagasinet i stor utsträckning kommer ersättas med andra arter. Utifrån antaganden i kap. 3.10.2 förväntas därmed arter som gynnas av mer sjöliknande miljöer, såsom gädda, abborre, mört och braxen, att minska i området. Då dessa arter är betydligt vanligare än de arter som bedöms gynnas av förändringen, samt då det får anses innebära en återgång till något som är mer naturligt för platsen, bedöms den sammanvägda effekten som positiv.

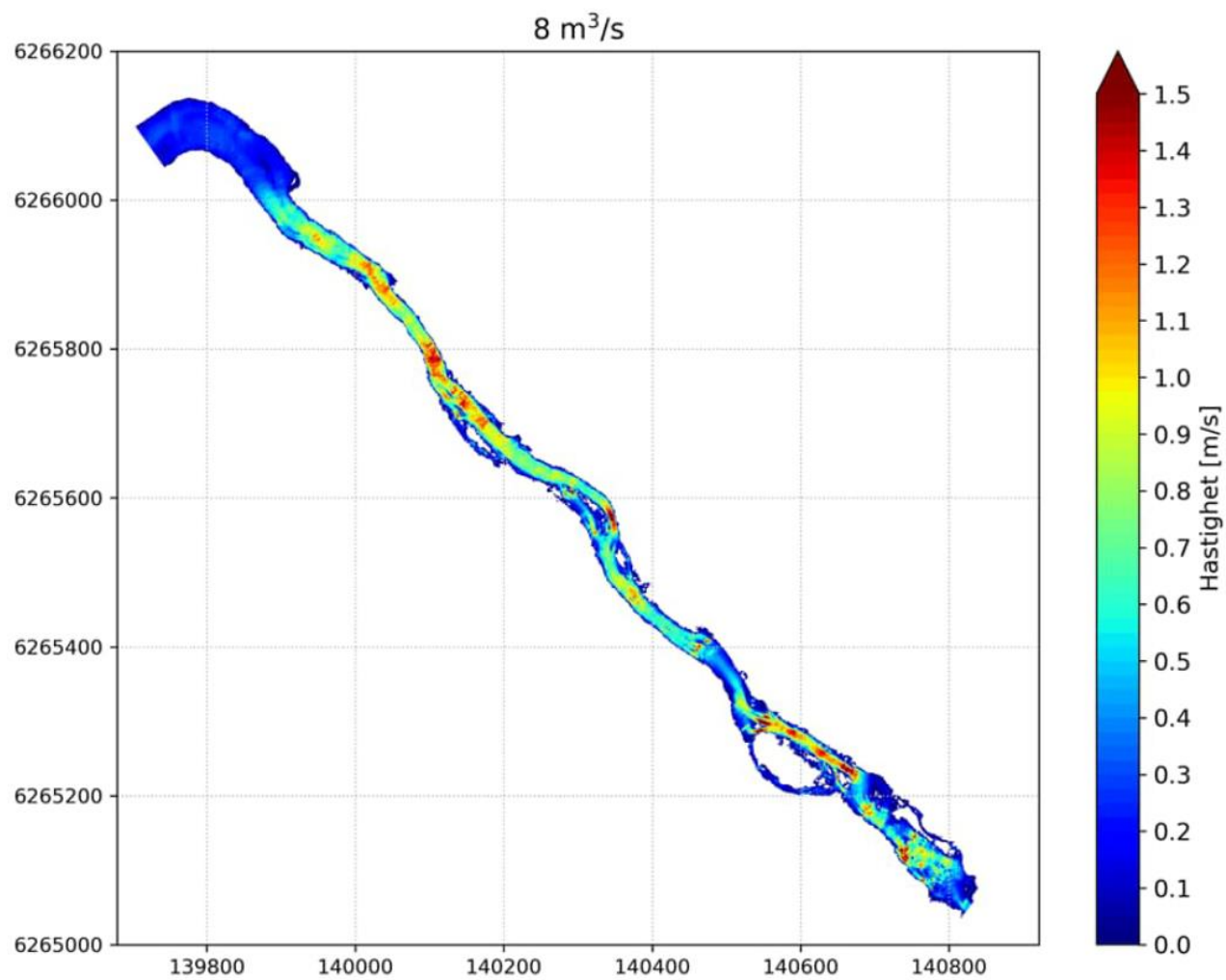
Det finns en viss osäkerhet i hur fårans botten är beskaffad avseende bottenmaterial, och därmed vilka nyttor som faktiskt uppkommer vid avsänkningen. Den mest osäkra faktorn bedöms vara vilka faktiska möjligheter till fisklek som uppkommer till följd av åtgärderna. Även om modelleringen visar att föreslagen minimitappning kommer ge goda förutsättningar för lek, så behöver det även finnas tillgång till lekgrus på botten för att miljönyttan ska uppstå. Det kan därför bli nödvändigt att anpassa fåran och utföra viss biotopvård för att uppnå den bedömda miljönyttan, och en uppföljning av förhållandena bedöms behöva pågå under åtminstone ett antal år efter att åtgärderna utförts.

Efter avsänkning av Knäredmagasinet kommer sediment som avlagrats i magasinet att friläggas. För att skapa en fungerande åfåra, samt minimera grumling och sedimentflykt nedströms, kommer en del av dessa sediment att behöva schaktas bort. Omfattningen av sediment som behöver schaktas bort uppgår till ca 12 000 m<sup>3</sup>.

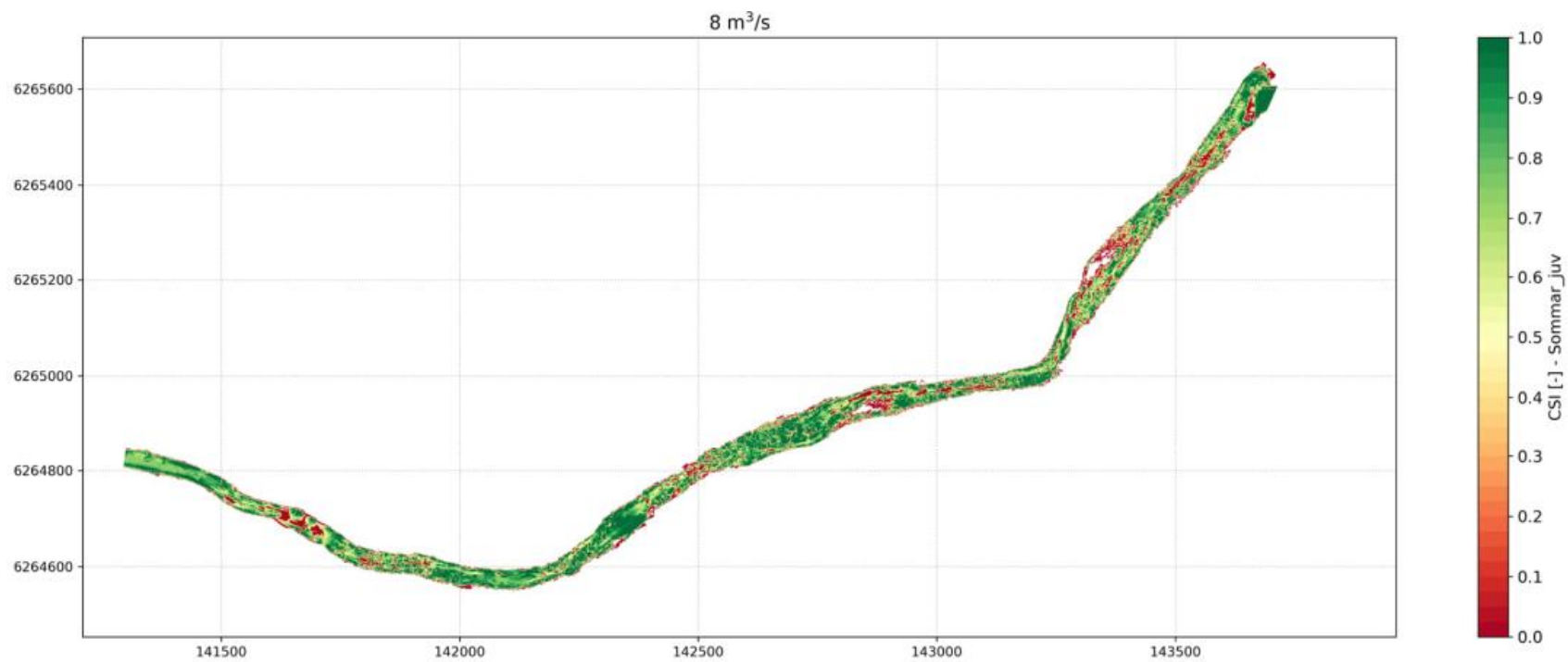
Efter att sedimenten schaktats bort i tillräcklig omfattning kan det behöva genomföras vissa habitatåtgärder i åfåran. Förutom bortschaktning av sediment bedöms i nuläget inga storskaliga biotopvårdsåtgärder krävas längs hela sträckan, men några mindre insatser, t.ex. borttagande av befintlig betongtröskel i nuvarande spillfåra nedströms Knäred Övre och justering av eventuella naturliga trösklar för att undvika svår passage, kommer troligen behövas för att få till en fungerande åfåra med god konnektivitet och optimerade habitat. Beroende på vilket bottenstrukt som framträder efter avsänkningen kan även tillförsel av stenblock och grus på lämpliga platser öka sträckans potential.



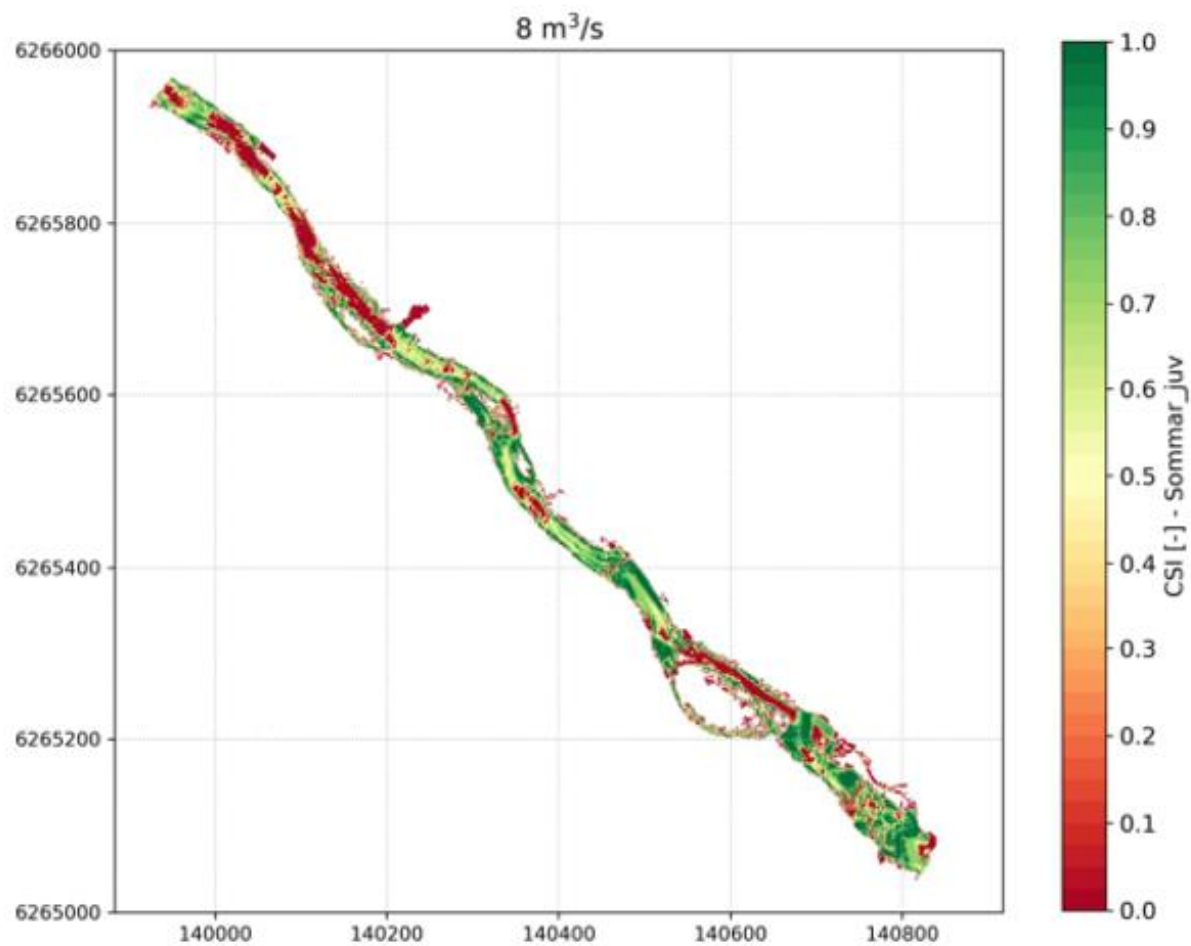
Figur 9-4 Exempel från modellering av strömningshastigheter i avsänkt åfåra mellan Knäred Övre och Bassalt. Vattenhastighet vid 8 m<sup>3</sup>/s.



Figur 9-5. Exempel från modellering av strömningshastigheter i åfåran nedströms Knäred Övre. Vattenhastighet vid  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Figur 9-6. Exempel från modellering av CSI (Combined Sustainability Index) i avsänkt åfåra mellan Knäred Övre och Bassalt. Exemplet visar modellerade förhållanden för juvenil öring sommartid vid flödet 8 m<sup>3</sup>/s. Ju högre tal (närmast 1) desto bättre förhållanden.



Figur 9-7. Exempel från modellering av CSI (Combined Suitability Index) i avsänkt åfåra nedströms Knäred Övre. Exemplet visar modellerade förhållanden för juvenil öring sommartid vid flödet 8 m<sup>3</sup>/s. Ju högre tal (närmast 1) desto bättre förhållanden.

### 9.5.3 Minimitappning i naturfåran

I och med utrivning av regleringsdammen vid Knäred Övre samt avsänkningen av Knäredmagasinet återskapas naturfåran mellan Bassalt och sammanflödet nedströms dagens anläggning vid Knäred Nedre. Totalt uppstår en naturlig åfåra med en längd av ca 5 km, vilket beroende på vattnets utbredning i huvudfåran skulle motsvara ca 6-10 ha strömvattenhabitat.

Utifrån ovan nämnda habitatsmodell, vilken grundas på optimala habitatförhållanden för öring i olika livsstadier, har olika flöden modellerats och analyserats. Analysen visar att en optimering för öringen på den totala sträckan innebär ett flöde på ca 5-25 m<sup>3</sup>/s, beroende på livsstadie och årstid. Den lägsta delen av intervallet motsvarar förhållanden för juvenil<sup>9</sup> fisk under vinterhalvåret, och den övre delen av intervallet motsvarar förhållanden för adult fisk under sommarhalvåret. Optimala förhållanden för juvenil fisk föreligger enligt modellen vid 5 respektive 9 m<sup>3</sup>/s (vinter respektive sommar) och för adult fisk är motsvarande flöden 16 respektive 25 m<sup>3</sup>/s. Optimala förhållanden för lek uppnås vid 13 m<sup>3</sup>/s, men 90 % av potentialen för lekförhållanden uppnås redan vid 6 m<sup>3</sup>/s. Generellt bedöms att den mest begränsande faktorn för populationen av öring är överlevnaden för juvenil fisk, och att det är extra viktigt att säkerställa goda förhållanden för dessa. Dock visar habitatsmodellen att man redan vid ca 4 m<sup>3</sup>/s (vinter) respektive 8 m<sup>3</sup>/s (sommar) uppnår 80 % av "optimala förhållanden"<sup>10</sup> även för adult öring.

Med grund i ovanstående resultat, och i en avvägning mot behovet av elproduktion i kraftverket, har 8 m<sup>3</sup>/s tagits fram som förslag på minimitappning i naturfåran nedströms Bassalt.

Som hjälp för att få en uppfattning om hur vattendragsfåran kan komma att se ut vid detta flöde visas i Figur 9-8 flödet i en del av Faxälven som vid tillfället avbördar 6,5 m<sup>3</sup>/s. Vattendragsfåran är vid det tillfället ca 20 meter bred med ett vattendjup ned till ca 1,5 meter.

<sup>9</sup> 1-2-somrig öring

<sup>10</sup> Maximal Weighted Usable Area (WUA), se Bilaga 6 - Habitatmodell ny strömfåra





Figur 9-8. Exempelbild på vattendragsfåra. Bergögrenen är en gren av Faxälven i Jämtlands län. Våtytan är ca 20 m bred, djupet upp till 1,5 m.

För den nedersta delen (ca 0,7 km) av naturfåran kommer även Vänneåns vatten tillkomma (MQ ca 2,3 m<sup>3</sup>/s). Detta kommer leda till något sämre förhållanden på denna delsträcka, i synnerhet för juvenil fisk, då vattenhastigheten blir högre här. Detta bedöms dock inte kunna avhjälpas, då ett lägre flöde skulle minska habitat-kvaliteten i resten av naturfåran. Denna delsträcka bedöms på grund av en brantare lutning vara en naturligt sett mindre lämplig delsträcka för juvenil fisk, och kan istället hysa andra värden, såsom habitat för äldre livsstadier av öring, samt andra arter som gynnas av mer forsande miljöer.

Som beskrivits i kap. 3.10.4 kan det även vara intressant att analysera hur en eventuell återintroduktion av harr i området kan förväntas påverkas av planerad minimitappning. I samband med en tidigare utredning vid Parteboda i Ljungan (Sweco, 2016) gjordes en litteratursammanställning av öringens och harrens habitatspreferenser i olika livsstadier (se Tabell 9-1). Av tabellen framgår att harrens och öringens preferenser avseende strömhastighet och vattendjup liknar varandra i mycket stor utsträckning. Av denna anledning har det inte i detta fall bedömts relevant att särskilt modellera mintappningens påverkan på harren, på samma sätt som gjorts för öringen. Jämförelsen mellan harrens och öringens habitatspreferenser bedöms tillräckligt för att kunna anta att även harren skulle gynnas på motsvarande sätt som öringen, vid föreslagen mintappning i naturfåran.

Tabell 9-1 Artspecifika preferenser med avseende på djup och vattenhastighet för harr och öring. Tabell hämtad från (Sweco, 2016)

Habitat/art	Djup (m)	Hastighet (m/s)	Referens
<b>Lekområde</b>			
Harr	0,1-0,5	0,3-0,6	Gönczi 1989. Sempeski & Gaudin 1995a. Darchambeau & Poncin 1997, Nykänen & Huusko 2002
Öring	0,1-0,8	0,1-0,8	Crisp 2000 & Armstrong et al 2003
<b>Uppväxtområde</b>			
Harr	> 0,3	0,1-0,5	Sempeski & Gaudin 1995b. Nykänen & Huusko 2002
Öring	0,1-1,2	0,1-0,7	Armstrong et al 2003 & Kelmetsen et al, 2003
<b>Ståndplatser</b>			
Harr	0,2-4	0,1-1,1	Greenberg et al. 1996. Mallet et al 2000. Nykänen et al 2001. Vehanen et al 2003. Nykänen et al 2004
Öring	Heterogena miljöer med varierande djup och hastighet		Klemetsen et al, 2003

#### 9.5.4 Återskapad konnektivitet Lagan-Vänneån-Krokån

Som framgår av beskrivningen av planerade förändringar så kommer möjligheten för vattenlevande organismer att vandra mellan det nedströmsliggande Skogabymagasinet och Bassalt att återskapas, samt mellan Vänneån och Lagans huvudfåra. Detta torde gynna samtliga vandringsbenägna och i systemet förekommande arter

Det är något oklart hur stor effekten av konnektiviteten till Vänneån kommer att få, då det i denna å förekommer en rad andra vandringshinder. Det går alltså inte per automatik att tillräkna hela Vänneån som möjlig miljönytta med projektet, utan ytterligare åtgärder krävs i det avseendet. Ett liknande resonemang kan föras avseende Krokån, som visserligen redan idag har konnektivitet till Lagans huvudfåra, men som i en större kontext, med ovan beskrivna förändringar tillsammans med Vänneån och nya strömvattenmiljöer i Lagan, skulle kunna utgöra en viktig beståndsdel i att skapa värdekärnor med strömvattenhabitat i denna del av Lagan.

Vad gäller frågan om anlockning av fisk till naturfåran från huvudfåran nedströms tunnelutloppet kan man åtminstone delvis betrakta naturfåran som en fiskväg runt kraftverkstunneln. Enligt Havs- och vattenmyndighetens vägledning (Havs- och vattenmyndigheten, 2023) rekommenderas ca 2–5 % av det totala vattenflödet i utflödet från en fiskpassage, för att kunna uppnå en fullgod anlockning. En minimitappning om 8 m<sup>3</sup>/s motsvarar ca 12 % av medelvattenföringen, och ca 6 % av ansökt utbyggnadsvattenföring. Mängden vatten torde därför inte innebära att en god anlockning förhindras. Eftersom det i nuläget dock inte finns konkreta mål att få upp havsvandrande fisk hit, är det dock inte helt relevant att betrakta naturfåran som en fiskväg där säsongsmässig lekvandring ska ske. I (Havs- och vattenmyndigheten, 2023) redogörs för fyra olika typer vandringsbehov hos fisk:

- Tillväxt (födösök)
- Överlevnad (refuger)
- Reproduktion
- Spridning

I detta fall, där fisk ska kunna förflytta sig i vattensystemet mellan Krokån, Skogabymagasinet, spillfåran och Vänneån bedöms främst tillväxt, och spridning vara relevanta behov. För dessa vandringsbehov är inte en snabb anlockning lika central, som om det handlar om säsongsbunden vandring av många fiskar som ska hitta till sina lekrområden. Med anledning av ovanstående bedöms inte anlockningsfrågan vara av vidare betydelse.

### 9.5.5 Höjd dämning och ökad reglering i Bassaltmagasinet

Projektet innebär en planerad höjning av dämningens nivå i Bassaltmagasinet med en meter, och en ökad regleringsamplitud från två till tre meter. För sjömiljön innebär höjningen en initial påverkan på dels strandmiljön, och dels på vattenförhållandena. Den första tiden efter en magasinshöjning sker successivt en erosion och utlakning av jord och näringsämnen i vattnet. Detta kommer få effekter på vattenkvaliteten i Bassaltmagasinet och sannolikt även i Lagan nedströms. Framförallt kan ökade närings- och humushalter samt ökad mängd partiklar i vattnet förväntas. Sannolikt kommer denna effekt kvarstå under ett antal år efter magasinshöjningen, och även om en hel del material kan antas sedimentera i Bassaltmagasinet kommer effekten troligen att märkas även nedströms i Lagan.

Strandmiljön kommer flyttas längre upp, och med tiden (flera år) uppstår en ny strandzon. Den ökade regleringsamplituden medför dock en sammanlagt större erosion än idag, och strandzonen som frekvent torrläggts kommer bli större.

### 9.5.6 Tillflöden Bassaltmagasinet

Ett antal mindre tillflöden rinner till Bassaltmagasinet, där Sjöaredsbäcken, Sofiedalsbäcken och Putseredsbäcken bedöms ha mest potential att hysa några naturvärden av betydelse.

Sjöaredsbäcken har inventerats (se vidare i Bilaga 5) och visar på vissa värden som kommer påverkas. Effekten består av indämningen som sker vid höjningen av Bassaltmagasinet, vilket också innebär att den nedersta strömsträckan i Sjöaredsbäcken kommer däckas in vid de höjda nivåerna i Bassaltmagasinet. Denna sträcka är relativt kort (ca 60 meter) och verkar idag hysa ett begränsat biologiskt värde, troligen då den är så liten och omgiven av mer lugnflytande vattenbiotoper. Den totala sträckan i Sjöaredsbäcken som påverkas av indämningen är ca 1,5 km, och majoriteten av denna utgörs av en lugnflytande åmiljö.

De andra två bäckarna har en betydligt brantare lutning mot Bassaltmagasinet, vilket gör att indämningen inte får effekt så långt upp som i Sjöaredsbäcken. Putseredsbäcken bedöms däckas in endast några meter upp, och Sofiedalsbäcken ca 80 meter.

### 9.5.7 Igenfyllnad av Knäredkanalen

Kanalen mellan Knäred Övre och Nedre behöver läggas igen eftersom kraftverken tas ur drift, och kommer således helt försvinna som vattenmiljö. Det är idag inte känt vilka naturvärden som eventuellt förekommer i kanalen men eftersom det är en helt konstgjord miljö med ensartade kanter och botten bedöms inga större naturvärden finnas. Exempel finns dock från exempelvis Emån, där stora mängder musslor har påträffats i intagskanaler till vattenkraftverk, och det kan inte uteslutas att det förekommer stormusslor även i Knäredkanalen. Innan utrivningen bör därför en undersökning av detta genomföras. Skulle det visa sig förekomma värdefulla musslor i kanalen kan dessa flyttas ut till lämplig del av åfåran, innan torrläggning och igenfyllnad av kanalen sker.

### 9.5.8 Igenfyllnad av vattensamlingar vid Vänneåns utlopp

Längs Knäredkanalens norra sida, i anslutning till Vänneåns anslutning, finns ett antal vattensamlingar. Ursprunget till dessa är oklart, då de inte ger intryck av att vara naturligt tillkomna. Vattenytan i vattensamlingarna hålls uppe av nivån i kanalen, och efter utrivningen kommer de att försvinna. Liksom för kanalen finns inga tillgängliga undersökningar av

naturvärden i dessa. De kan dock antas hysa visst värde som grunda vattenmiljöer för exempelvis fåglar, groddjur och insekter, och i viss mån för fiskar som trivs i sjöliknande miljöer. Värdet som lek miljöer för groddjur bedöms dock vara begränsat då vattensamlingarna sannolikt hyser fisk. Utsläckningen av dessa vattensamlingar kommer otvivelaktigt innebära en förlust av dessa miljöer. Förlusten bedöms dock vägas upp av de ökade och förstärkta ström vattenhabitaten som kommer skapas i projektet, och de kompensationsåtgärder som planeras.

### 9.5.9 Förväntad utveckling av biologin

Som framgår av beskrivningen av planerade förändringar kommer konnektiviteten mellan Skogaby och Bassalt att återskapas, samt till Vänneån. Detta torde gynna samtliga vandringsbenägna och i systemet förekommande arter, med undantag för de havsvandrande arterna lax, ål, havsnejonöga och havsöring, samt arterna grönling och färna som bara tycks finnas nedströms kraftverket i Laholm. Projektet förhindrar dock inte att miljöåtgärder som genomförs i andra delar av Lagan får avsedd effekt, då återskapad konnektivitet kring Knäred och Bassalt, samt rekonstruerade ström vattenhabitat torde vara till gagn för andra miljöförbättrande åtgärder som eventuellt genomförs i ån.

Om man ser till de habitat som kommer att återskapas, så utgörs dessa till stor del av ström vattenhabitat. Kvaliteten på bottenstrukturerna är idag till stor del okända, i vart fall i det nu indämda området mellan Knäred Övre och Bassalt. Det är alltså i nuläget omöjligt att exempelvis kvantifiera proportionerna mellan lek- och uppväxtområden och områden som kan nyttjas av äldre fisk. Alldeles oavsett detta så kommer de föreslagna åtgärderna att i första hand innebära en positiv effekt på de arter som finns i Lagan med biflöden och som gynnas av ström vattenmiljöer. Baserat på utredningen av förekommande fiskarter bedöms att öring på ett mycket tydligt sätt kommer att gynnas av de förändringar som är föreslagna. Harren förekommer inte i området idag, men ett återintroduktionsprojekt i Krokån pågår, och om det visar sig fungera kommer sannolikt även harren att i hög grad gynnas av åtgärderna. Det finns andra arter som också till viss del gynnas av en större andel ström vattenhabitat, som exempelvis elritsa och simpor, men de är inte beroende av ström vattenhabitat på samma sätt som laxfiskarna. Om man ser till övriga arter i systemet kommer somliga att missgynnas av förändringarna, exempelvis gädda, abborre och mört som normalt sett föredrar mer stilla eller lugnflytande vatten.

När det kommer till de havsvandrande arterna (samt grönling och färna) så kommer inte de nu föreslagna förändringarna att påverka dessa eller förekomsten av dessa i Lagans vattensystem.

Flodpärlmussla är inte dokumenterad i den del av Lagan som nu är aktuell för åtgärder, liksom i modern tid ej heller i biflöden till denna åsträcka. Den enda kända förekomsten i Lagan är för närvarande nedströms kraftverket i Laholm. Åtgärderna medför dock potential för ett framtida försök att (åter-) introducera flodpärlmussla i denna del av Lagan.

Samtidigt finns risk för att påverkan på bland annat fiskbestånden i Bassaltmagasinet bli negativ, i och med den ökade regleringen. Det kan antas att den vegetation som växer i strandzonen påverkas negativt av den ökade variationen i vattenstånd och ökade erosionen av stränderna. Denna strandzon är generellt viktig som habitat för bottenfauna och som "yngelkammare" för fisk, då den bidrar med både skydd och födosöksområden för fisken.

Fiskarter som på grund av sina lekhabitat och habitatpreferenser bedöms särskilt beroende av de strandnära områdena, och därmed kan förväntas påverkas negativt av den förändrade regleringen är gädda, abborre, mört och gärs.

### 9.5.10 Sammanfattande konsekvensbedömning vattenmiljö

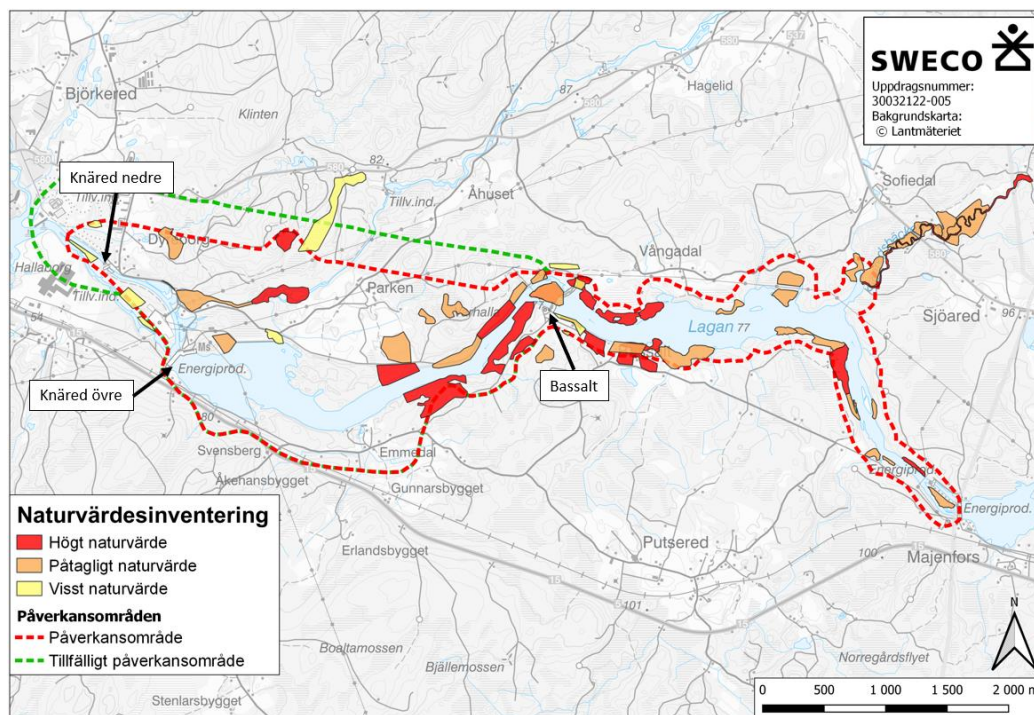
Sammantaget kan det förväntas märkbara effekter på vattenmiljön från projektet. Kortsiktigt förväntas viss grumling och påverkan på vattenkemi från massupplag och den ökade

indämningen i Bassaltmagasinet. Dessa effekter kan antas bestå under ett antal år. Långsiktigt blir positiva effekter en påtagligt ökad mängd strömvattenhabitat i Lagan, och återställd konnektivitet mellan Lagan, Vänneån och Krokån. Bland de negativa kommer en ökad stranderosion och reglering förväntas innebära förändrade förhållanden för fisk och andra organismer i Bassaltmagasinet. Fisksamhället kan förväntas förändras, men det är aningen osäkert hur och i vilken omfattning. Tillflöden till Bassaltmagasinet kommer dämmas in i sina nedersta delar, i synnerhet Sjöaredsbäcken. Förlust av akvatiska habitat sker också då Knäredmagasinet sänks av och kanalen mellan Knäred övre och nedre fylls igen.

Den sammanvägda bedömningen blir att de positiva effekterna av tillkommande strömvattenmiljöer och återställd konnektivitet överstiger den negativa effekterna, och att den totala påverkan på vattenmiljön i området blir märkbart positiv. Detta främst baserat på att strömmande miljöer får anses betydligt mer ovanliga, och därmed skyddsvärda, än de främst lugnflytande och sjöliknande habitaterna. Då Lagan och tillflödena Vänneån och Krokån anses ha höga värden blir den samlade miljökonsekvensen märkbart positiv.

## 9.6 Naturmiljö (land)

Viss påverkan på naturmiljön i ett projekt av denna storlek måste förväntas. I driftskedet handlar det huvudsakligen om fysiska ingrepp som förändrar landmiljön under en längre tid eller permanent, samt effekterna av förändrade grundvattennivåer i området. Naturvärdesobjektens placering i förhållande till påverkansområdet för grundvatten visas i Figur 9-9. Observera att påverkan avseende grundvatten skiljer sig mellan området nedströms (väster om) Bassalt, där en avsänkning av grundvattnet kommer ske, respektive området uppströms (öster om) Bassalt istället kan påverkas av en höjd grundvattenyta till följd av den höjda dämningen i Bassaltmagasinet.



Figur 9-9 Naturvärdesobjekt som identifierats i de genomförda naturvärdesinventeringarna nedströms respektive uppströms Bassalt. Röd streckad linje visar påverkansområde avseende grundvattenpåverkan i driftskedet, och grön streckad linje visar utökat påverkansområde avseende grundvattenpåverkan under byggskedet.

### 9.6.1 Bassaltön och området nedströms Bassalt

De NVI-objekt som hänvisas till nedan avser numreringen i Swecos naturvärdesinventering 2022 (Bilaga 2).

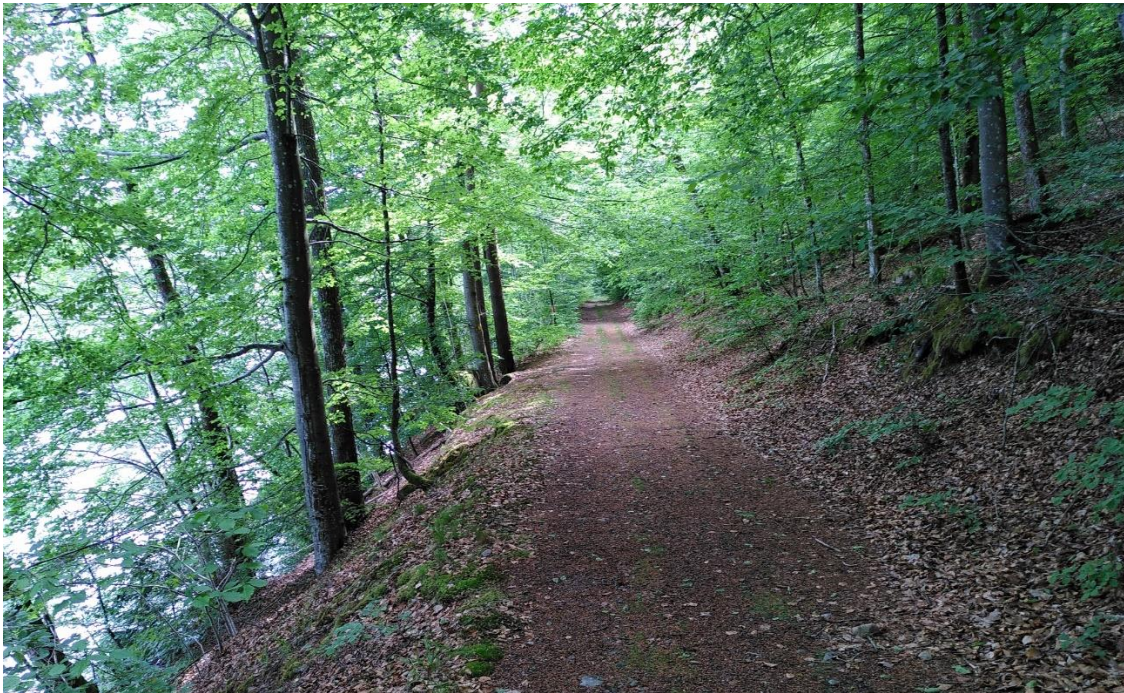
Särskilt märkbar inverkan på naturmiljö kan förväntas på och runt Bassaltön, där ett nytt utskov samt ny fyllningsdamm ska anläggas inom eller i direkt anslutning till det område som är utpekats som blivande naturreservat. Då det nya utskovets tänkta läge har placerats alldeles nedströms dagens kraftstation behöver dock ingen mark tas i anspråk för detta. Inte heller den nya fyllningsdammen norr om Bassaltön tar någon naturmark i anspråk, annat än i befintlig torråra. Dock kommer viss mark att behöva bebyggas för anslutande dammdelar, samt för den nya tätlinje som behöver gå över ön mellan den nya regleringsdammen och fyllningsdammen. Här behöver en tätande vall byggas. Tillsammans med arbetsvägar och arbetsytor under byggskedet bedöms preliminärt att ca 30 % av Bassaltöns yta kommer att påverkas, varav ca 10% av ytan, belägen i det östligaste området närmast magasinet, kommer att behöva tas i anspråk permanent för de nya anläggningsdelarna. Även delen som berörs tillfälligt under byggskedet omfattar den östliga sidan av ön. Miljön som berörs på Bassaltön utgörs enligt naturvärdesinventeringen av lövskog av i huvudsak bok med inslag av andra träd. Objektet har bedömts ha ett påtagligt naturvärde, och flera särskilt skyddsvärda träd finns i området. Skogen är klassad som naturvärdesobjekt i Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering. Området som preliminärt utpekats som arbetsområde på ön är i nuläget grovt uppritat, och viss anpassning till särskilda värden (t.ex. skyddsvärda träd) bedöms kunna tas. Det kommer dock bli fråga om ett märkbart ingrepp på ön.

NVI-objekten 3 och 12 i närheten av Bassalt berörs av planerade etableringsområden och tillfälliga upplag för bergmassor. Objekt nr 3 utgörs av blandskog med bok, ek, hassel, tall och gran och har bedömts hysa visst naturvärde. Planerade massupplag är förlagda utanför objektet, men viss genomfart och etablering kan behöva förekomma i området. Objekt nr 12 utgörs av sumpskog bestående av små tallar och har bedömts hysa påtagligt naturvärde. Objektet berörs delvis genom planerade tillfälliga massupplag.

Breddning och förstärkning av den planerade arbetsvägen utmed Lagans norra strand (gamla järnvägsbanken) innebär ett ingrepp i identifierade naturvärdesobjekt. Träd kommer behöva avverkas och utfyllnad göras mot ån i kanten av tre identifierade naturmiljöobjekt. Dagens vägbredd om ca 2,5 meter breddas till 8 meter (Figur 9-10). Naturvärdesobjekten utgörs enligt naturvärdesinventeringen av bok- och blandskog med påtagligt – högt naturvärde. De planerade åtgärderna sker i kanten av naturvärdesobjekten och även om merparten av naturvärdesobjektets yta kommer finnas kvar, kommer avverkningsen av skogen i slänten innebära ett ljusinsläpp i skogen som inte finns idag, och som riskerar att påverka habitat och artsammansättning även längre in i skogen. Totalt kommer ca 15 % av ytan i NVI-objekt 16 (Bok- och blandskog – Högt naturvärde) att behöva avverkas för vägen, och för NVI-objekten 15 och 20 (Bandskog – Påtagligt naturvärde) försvinner ca 15 respektive 20 %.

Efter arbetena slutförts och slänten återställts kan bok- och annan lövskog åter växa upp i kanten, men det bedöms ta flera decennier innan skogsbrynet återställts till nuvarande funktion.

Då en betydande minimitappning föreslås vid Bassalts kraftverk kommer området konstant genomströmmas av ett rinnande vattendrag, och ingen relevant påverkan på luftfuktigheten bedöms uppstå.



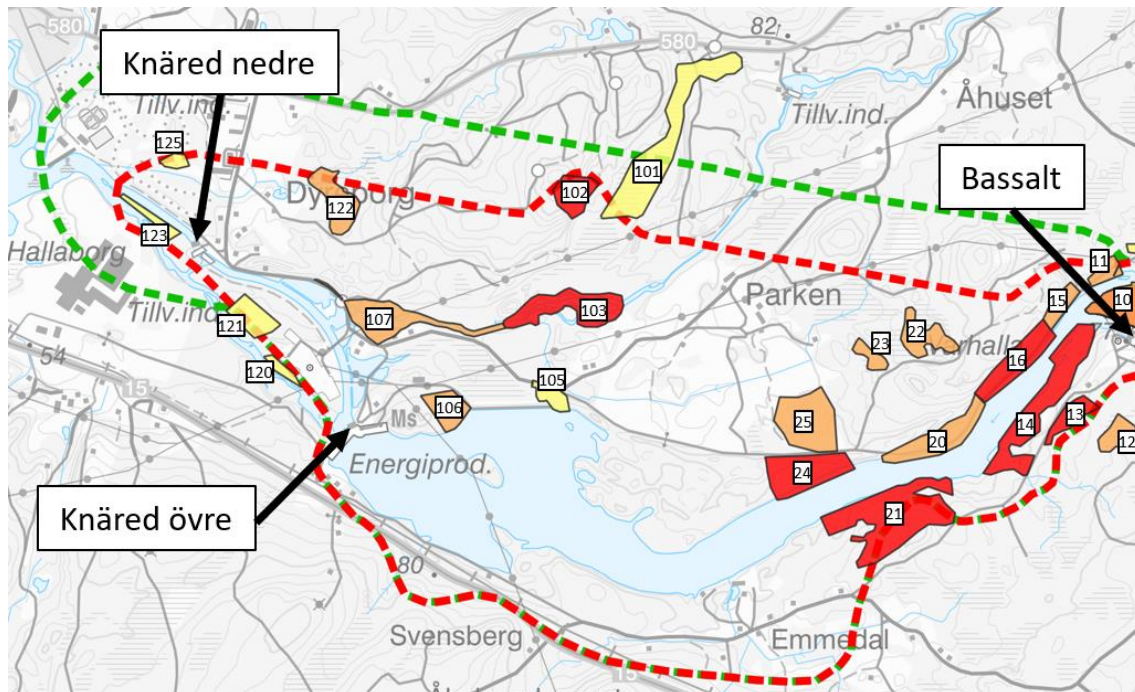
Figur 9-10. Gamla järnvägsbanken på Lagans norra sida nedströms Bassalt. Trädbården till vänster ned mot Lagan avverkas och vägbanken fylls ut till en vägbredd om 8 meter.

Även i andra områden kommer ingrepp att behöva göras. Särskilt märkbara ingrepp kommer vara de arbetstunnlar som behöver anläggas dels för tunneldrivningen i byggskedet, vilka även kommer användas som svalltunnlar i den permanenta driften. Arbetstunnlarnas öppning i berg blir ca 40 m<sup>2</sup>, och det kommer behöva anläggas två sådana tunnlar. Den östra tunnelöppningen berör utkanten av ett naturvärdesobjekt som i naturvärdesinventeringen bedömts ha ett påtagligt naturvärde (NVI-objekt 15), ett blandskogsbestånd med stort inslag av naturligt uppkommen bok. Den andra tunnelöppningen ligger i kanten av ett annat naturvärdesobjekt (NVI-objekt 102) som bedömts ha högt naturvärde. Det är en trädbevuxen blockig brant, med förekomst av en rik kryptogamflora. Objektet är även utpekad av Skogsstyrelsen som nyckelbiotop. Arbetstunneln är tänkt att gå in i berget i den branta sluttningen, och kommer lokalt ha en permanent påverkan på naturvärdet där. Det berör dock endast en liten del i kanten av det totala naturvärdesobjektet. Intill denna tunnelöppning planeras även ett etableringsområde samt tillfälligt upplag av massor som delvis ligger inom ett annat NVI objekt (nr 101), vilket utgörs av en sumpskog med visst naturvärde.

Grundvattenavsänkningen som kommer ske kan komma att påverka vissa naturvärdesobjekt. Effekten av denna påverkan styrs dock både av vilken påverkan som sker på grundvattennivån, och hur känslig naturmiljön är för sådan påverkan. Flertalet av naturvärdesobjekten i påverkansområdet hyser värden som inte kan befaras vara särskilt beroende av höga grundvattennivåer eller utströmningsområden. Exempel på sådana områden är torra skogsmarker och betesmarker, samt objekt som på grund av den branta topografin i huvudsak bedöms vara nederbördsförsörjda. Naturtyper som däremot bedöms vara särskilt känsliga för sänkt grundvattennivå är sumpskogar och marker med inslag av småvatten, som riskerar att bli torrare om grundvattenytan sjunker.

Flera naturvärdesobjekt ligger inom överlappande påverkansområden från tunneln och avsänkningen av Knäredmagasinet, och det är svårt att skilja påverkan åt mellan dessa områden. I nedanstående beskrivning av påverkan på naturvärden görs därför ingen ansats att

skilja dem åt, utan beskriver påverkan från verksamheten som helhet. I Figur 9-11 visas ett utsnitt ur Figur 9-9, med naturvärdesobjektens nummer från NVI:n, och som refereras till i texten nedan.



Figur 9-11 Naturvärdesobjekt från naturvärdesinventeringen nedströms Bassalt, inom påverkansområdet för grundvatten.

NVI-objekt 14 (bedöms i de lägre liggande delarna i nuläget vara försörjt av utströmmade grundvatten. Dessutom utgörs en del av objektet av miljöer som idag präglas av översvämning. Vi en sänkning av Lagans nivå kommer detta utströmningsområde förflyttas och minskas något, vilket medför en mindre vattentillförsel genom grundvattenströmning. Effekt på de delar som ligger nära nuvarande strandlinje bedöms bli måttlig till stor. Med tiden kan dock dessa miljöer antas ersättas av nya liknande habitat nära den nya strandlinjen. I och med att det vissa perioder kommer att spillas vatten i naturfåran (utöver minimitappningen) kommer återkommande översvämningar av strandzonen att ske. Detta kan skapa intressanta och värdefulla strandmiljöer för flora och fauna i området. De högre liggande delarna av objektet bedöms inte påverkas.

NVI-objekten 20 och 24 bedöms i huvudsak ligga så högt och ha en brant topografi vilket innebär att de inte kommer påverkas nämnvärt av grundvattensänkningen. De lägst liggande delarna närmast strandlinjen kan dock tänkas påverkas. Inget av objekten hyser huvudsakligen grundvattenberoende naturvärden.

NVI-objekt 22 och 122 är objekt med sumpskogsinslag, som ligger längs tunnelns påverkansområde och riskerar att få förändrade markvattennivåer, vilket kan påverka vegetationen. Dock är det inte klarlagt hur markvattennivåerna här är sammankopplade med grundvattennivån i berg, så bedömningen av hur NVI-objekten kommer påverkas är inte säkert.

NVI-objekt 103 bedöms i hög grad vara beroende av vattennivåer, men då försörjt med vatten från Vänneån. Påverkan från grundvattenavsänkningen i berg bedöms vara liten – obetydlig.

NVI-Objekt 105 utgör delvis ett lokalt utströmningsområde för grundvatten. Sänkta grundvattennivåer från sänkningen av Lagan kommer att tydligt påverka de sumpiga områdena. Marken kommer sannolikt att torka upp och påverkan blir därmed hög, det vill säga en stor



minskning av tillgång till vatten. Objektet är dock enligt NVI'n redan idag hydrologiskt påverkat, och hyser endast visst naturvärde (klass 4).

NVI-objekt 106 kan i de lägre liggande delarna antas vara försörjt av utströmmade grundvatten, eller vara i kontakt med marknära grundvattennivåer. Vid en sänkning av Lagans nivå kommer detta utströmningsområde och kontakten med grundvattnet att försvinna. Detta medför en mindre grundvattentillgång för naturvärden. Effekt på de delar som ligger nära nuvarande strandlinje och i nuvarande utströmningsområden bedöms bli hög. De högre liggande delarna bedöms inte påverkas.

Övriga NVI-objekt inom påverkansområdet bedöms inte påverkas nämnvärt av förändrade grundvattennivåer. Antingen då grundvattenpåverkan inte kan antas bli nämnvärd, eller då de utpekade naturvärdena i sig inte kan antas vara direkt beroende av grundvattnet.

Utöver ovanstående kommer tillfälliga arbetsvägar och etableringsytor behöva anordnas, och vissa befintliga vägar i området behöver breddas och förstärkas. (se Bilaga 2-3 till Teknisk beskrivning). Genom att i mesta möjliga mån anpassa nya vägar till identifierade naturvärdesobjekt, har målsättningen varit att i så stor utsträckning som möjligt minska påverkan på värdefulla naturmiljöer i området.

Avsänkningen av Knäred Övres magasin kommer också skapa en ny strandmiljö där det idag är indämt, vilket ger förutsättningar för olika arter att etablera sig, beroende på flöden, vattennivå och vattennivåfluktuationer. Detta kommer innebära tillförsel av ett område för terrestra naturvärden, som delvis regelbundet kommer översvämmas. Generellt bedöms denna förändring kunna bli positivt för naturvärdena.

## 9.6.2 Områden uppströms Bassalt

De NVI-objekt som hänvisas till nedan avser numreringen i Callunas naturvärdesinventering 2023 (Bilaga 3).

Den planerade höjningen av dämningarnivån i Bassaltmagasinet med en meter innebär en ökad indämning av nuvarande strand-/ landmiljö. Generellt är stränderna längs Bassaltmagasinet relativt branta och inverkan på landbaserade naturvärden bedöms bli begränsade. Ett undantag är området där Sjöaredsbäcken rinner ut i magasinet, där omgivande mader är utpekade som högt naturvärde i våtmarksinventeringen. Dessa våtmarksmiljöer kommer få en ändrad vattenståndsvariation, och det bedöms svårt att förutse hur vegetationen kommer utvecklas i området över tid. Den ökade översvämningsfrekvensen kan antas hindra igenväxning med träd av svämområden längs Sjöaredsbäcken (NVI-objekt 14), vilket kan vara positivt för fåglar som föredrar våta öppna miljöer, såsom vadare. Översvämningsfrekvensen kommer dock troligen inte att likna något naturligt system, med höga nivåer på våren och lägre på sommaren, vilket skapar osäkerhet kring vilken typ av vegetation som kan komma att etableras här och vilket djurliv som kan utvecklas.

Inför höjningen av magasinet planeras viss avverkning av träd längs Basaltmagasinet strand. Detta avser träd som annars kommer hamna under den nya dämningsskivan och därför kommer dö och driva med vattnet ned till kraftstationen. Denna avverkning kommer ske inom flera av de naturvärdesobjekt som identifierats i naturvärdesinventeringen, där flera objekt bedöms hysa höga naturvärden och är biotopskyddade (Nr 6 och 16). Andelen av dessa naturvärden som försvinner bedöms bli begränsad, då strandlinjen är brant och det i regel handlar om några meter in från stranden. Dock är det viktigt att själva avverkningen och framförandet av skogsmaskiner sker med största möjliga hänsyn för att inte skada den kvarstående skogen. Nedtagna träd kan lämpligen lämnas i området som biodepåer.

### 9.6.3 Mellanpåslag för kraftverkstunneln

De NVI-objekt som hänvisas till nedan avser numreringen i Swecos naturvärdesinventering 2022 (Bilaga 2).

Mellanpåslaget för tunneln är placerat i skogen norr om Vänneån, mellan Bassalt och det nya tunnelutloppet. En öppning för tunneln planeras att gå in i berget i ytterkanten av NVI-objekt 102, och etableringsytor och tillfälliga massupplag ligger delvis inom en mindre del av NVI-objekt 101. Objektet 101 består av en sumpskog med bedömd vanlig flora. Objektet har bedömts hysa "visst" naturvärde (naturvärdesklass 4). Planerade arbeten berör en liten del i södra delen av objektet.

NVI-objekt 102 utgörs huvudsakligen av hedädelövskog på en höjd, med en kraftig brant mot öst. Objektet har tidigare utpekats som nyckelbiotop, och har i NVI'n bedömts ha högt naturvärde. Ingreppet består här i tunnelöppningen i branten, vilket dock endast berör en liten del i södra delen av objektet. Den absoluta merparten av objektet kommer därmed att kunna kvarstå i princip oförändrat.

### 9.6.4 Arter

I de naturvärdesinventeringar som gjorts inom detta projekt, och i tillhörande eftersökningar i artportalen, har förekomst av nära 100 naturvårds-/ värdearter i området framkommit. Det bedöms inte rimligt att detaljerat redogöra för samtliga dessa arter och hur de kan komma att påverkas av de åtgärder som denna ansökan avser. Nedan har därför ett urval gjorts, för arter som anses relevanta i detta sammanhang. Urvalet har gjorts utifrån tre kriterier; juridisk, miljömässig samt praktisk relevans. Den juridiska relevansen avser om arten är juridiskt skyddad enligt artskyddsförordningen. Viss vikt kan också läggas vid om artens anses hotad, dvs vilken kategori den tillhör i den nationella rödlistan, om den är knuten till en hotad naturmiljötyp eller i samråd tagits upp som särskilt prioriterad. Ekologisk relevans avser om artens livsmiljö är direkt knuten till de naturmiljötyper som riskerar att påverkas i projektet. Särskild vikt läggs här vid livsmiljöer som är prioriterade i artskyddsförordningen, såsom naturtyper som arten är beroende av för sin fortplantning eller vila. Praktisk relevans avser om några identifierade objekt av dessa naturmiljötyper faktiskt bedöms påverkas negativt av verksamheten på ett sådant sätt att områdets värde som livsmiljö försämras för arter som är juridiskt och ekologiskt relevanta.

De naturmiljötyper som främst bedöms påverkas av ansökt verksamhet är ädellövskog (främst bok- och ekskog), lövsumpskog och vattendrag. I bedömningarna nedan är utgångspunkten att ingen trädavverkning eller andra fysiska ingrepp ska utföras i naturmiljöerna under fåglars häckningsperiod. Risken är därför bedömd som minimal för att direkt skada bon, ägg eller ungar hos fåglar.

Ett exempel på en art som genom urvalsmetoden ovan har prioriterats bort är kråka. Arten är visserligen juridiskt relevant då den har ett skydd enligt artskyddsförordningen (4 §) men då dess krav på livsmiljö omfattar en stor bredd av biotoper, där nu påverkade biotoper inte utgör huvudsakliga häckningsmiljöer, anses den inte särskilt påverkad av de miljöeffekter som förväntas i detta projekt. De arter för vilka påverkan bedöms relevant att bedöma behandlas nedan. I Tabell 9-2 sammanställs bedömd påverkan på relevanta arter.

#### *Kungsfiskare (Alcedo atthis)*

Kungsfiskare är enligt Artfakta (SLU, 2023) beroende av åar och bäckar, ofta med lummig strandvegetation, med tillgång till lodräta strandbrinkar där den gräver ut sina bohål. Den förekommer sällsynt från Skåne till södra Värmland - södra Dalarna - södra Gästrikland. Antalet reproduktiva individer skattas till 500 (340-670). Stora mellanårsvariationer förekommer beroende på vintervädret i Mellaneuropa. Utbredningsområdets storlek överskrider gränsvärdet för rödlistning. Det finns inga tecken på betydande populationsförändring. De skattade värdena

som bedömningen baserar sig på ligger alla inom intervallet för kategorin Sårbar (VU). Antalet individer bedöms vara lägre än gränsvärdet för Sårbar (VU). Födan är fisk som fångas genom störtdykning från fiskeplatser på utskjutande grenar. Den måste ha stillastående eller långsamt rinnande vatten för att kunna fiska.

Arten har observerats vid Callunas inventering 2023, och tidigare fynd finns rapporterade i Artportalen. Fynden är koncentrerade till området vid Majenfors, uppströms Bassalt. Arten skulle kunna ha häckningsområde i strandbrinkar längs Bassaltmagasinet, då det finns erosions-/ rasbranter i strandområdet. Även området uppströms Majenfors kan utgöra motsvarande häckningshabitat. Troligen kan kungsfiskaren fiska både i magasinen, där trädgrenar hänger ut över vattnet, och i tillrinnande vattendrag.

Det är svårt att bedöma vilken påverkan planerad verksamhet kan ha på kungsfiskaren i området. Flera miljöeffekter samspelar vilket kan tänkas påverka åt olika håll. Några direkta fysiska ingrepp ska inte utföras i området där kungsfiskaren verkar uppehålla sig. Den ökade dämningshöjden av Bassaltmagasinet skulle kunna innebära en förändrad erosion av strandbrinkarna, vilket skulle kunna antingen öka eller minska förutsättningarna för arten att hitta lämpliga miljöer för sina bohålor. Den ändrade regleringen skulle även kunna leda till ett förändrat fisksamhälle, vilket kan påverka kungsfiskarens födounderlag. Totalt sett bedöms dess huvudsakliga livsmiljö dock kvarstå i området, och sammantaget bedöms påverkan på artens möjlighet till överlevnad som liten, om än svårbedömd.

### *Spillkråka (Dryocopus martius)*

Arten lever enligt Artfakta (SLU, 2023) i barr- eller blandskog men även i ren lövskog (bokskog). Bohål mejslas ut i träd med stamdiameter i brösthöjd på minst 30-40 cm stamdiameter. Födan utgörs av vedlevande insekter, myror etc. Den förekommer från Skåne norrut till Norrbotten - Lule lappmark. Antalet reproduktiva individer överstiger gränsvärdet för rödlistning. Utbredningsområdets storlek och förekomstarean överskrider gränsvärdena för rödlistning. En minskning av populationen pågår eller förväntas ske. Minskningen avser kvalitén på artens habitat (minskad tillgång på lämpliga bo- och födotråd, minskad födotillgång) och antalet reproduktiva individer.

Arten har observerats i området vid genomförd NVI, och även tidigare fynd finns registrerade i Artportalen, både i närheten av planerad verksamhet och utanför detta. Bedömningen är att även om vissa träd kommer fällas så består merparten av de biotoper som spillkråkan kan nyttja i området. Då den inte bedöms direkt hotad regionalt eller nationellt bedöms ingen otillåten påverkan på populationen uppstå.

### *Utter (Lutra lutra)*

Utter finns enligt Artfakta (SLU, 2023) utbredd i Norrland, stora delar av Svealand samt lokalt i Götaland. Optimala miljöer för arten är vatten som erbjuder riklig tillgång på lättfångad föda året runt och som har tillgång till platser där den kan vila ostört, föda upp ungar etc. Artens status i Sverige 2020 ligger inom gränsen för livskraftig – LC, men då det krävs en periods fördröjning för att säkerställa att tillståndet förblir stabilt när en art når kategorin livskraftig, kvarstår 2015 års bedömning. Förekomstarean överskrider gränsvärdet för rödlistning. Populationen är ökande. Arten har under de senaste 10-15 åren koloniserat nya områden i Götaland och Svealand. De skattade värdena som bedömningen baserar sig på ligger alla inom intervallet för kategorin Livskraftig.

Honors hemområde omfattar ett område på cirka 28 km strandlängd. Vuxna hanar har hemområden med en storlek av omkring 45 km strandlängd. För ett livskraftigt bestånd av utter krävs stora områden med mer eller mindre sammanhängande vattensystem. Utterns föda består mestadels av fisk, men även groddjur, kräftor, större insekter, fåglar och mindre däggdjur kan ingå i dieten. Sammansättningen av dieten återspeglar väl den tillgänglighet och förekomst

av föda som finns i det område där uttern jagar. Födovallet varierar därför mellan olika områden och även med årstiden. Uttern är under vintern beroende av rinnande vatten som inte fryser, för att kunna fånga föda.

Utter finns noterad vid flertalet tillfällen i området under senare tid (2000-talet) enligt Artportalen, vilket visar att arten uppehåller sig i området. Utterns stora revir innebär dock sannolikt att aktuellt byggområde endast utgör en del av detta. Under byggskedet kan uttrar förväntas störas av de planerade arbetena, och kommer därför sannolikt att undvika att vistas i närområdet. I driftskedet bedöms inte störningen bli större än dagens verksamhet, som den uppenbarligen tolererar. För driftskedet kan också antas en viss positiv inverkan i och med den ökade andelen strömmande vatten i området och den ökade konnektiviteten, vilket förväntas erbjuda uttern en större variation av habitat och bättre fiskemöjligheter vintertid. Sammantaget bedöms ingen långsiktig negativ påverkan ske för uttern.

### *Fiskgjuse (Pandion haliaetus)*

Fiskgjusen häckar enligt Artfakta (SLU, 2023) i anslutning till sjöar och större vattendrag samt längs kusterna över större delen av landet. Fiskgjusen bygger vanligen sitt stora risbo i toppen av en plattkronad, kraftig tall (>90%) med utsikt över omgivningen. En majoritet av boplatserna påträffas i anslutning till sjö, vattendrag eller kust. Det är emellertid inte ovanligt att arten även bosätter sig på mossar, hyggen etc. långt från närmaste vatten, vilket kan vara en strategi för att ge möjlighet att välja mellan olika fiskesjöar i områden där sjöarnas kvalitet är dålig. Fiskgjusen lever enbart av fisk och är således beroende av tillgång till öppet vatten. Relevanta hot mot arten kan vara störning runt boplatserna under häckningstiden, samt avverkning utan hänsyn till bevarandet av fiskgjusens bosträd och häckningsbiotop.

Observationer av fiskgjuse är skyddade, och redovisas med låg platsnoggrannhet i Artportalen. Det är därför inte möjligt att här redogöra för exakt var arten observerats. Det kan dock konstateras att den förekommer i området, och en separat bedömning görs i sekretessklassad bilaga (Bilaga 8). Bedömningen är att planerade åtgärder inte påverkar fiskgjusen på ett otillåtet sätt.

### *Mindre hackspett (Dryobates minor)*

Mindre hackspett lever enligt Artfakta (SLU, 2023) i löv- och blandskog med förekomst av äldre lövträd, i södra Sverige särskilt ädellövträd. Den förekommer i hela landet upp i fjällens björkbälte. Antalet reproduktiva individer skattas till 8400 st (5400-14000). Utbredningsområdets storlek och förekomstarean överskrider gränsvärdena för rödlistning. En minskning av populationen pågår eller förväntas ske. Minskningen avser kvalitén på artens habitat och antalet reproduktiva individer. Minskningstakten har uppgått till 25 (10-40) % under de senaste 15 åren. (SLU, 2023)

För häckning krävs döda lövträd, men bosträd är sannolikt sällan en begränsande faktor. I stället tycks födotillgången under senvinter och vår vara en begränsande faktor.

Mindre hackspett har observerats inom utförd NVI, och finns även rapporterad i området sedan tidigare i Artportalen. Biotopmässigt kan den antas häcka såväl i ädellövskogen som i sumpskog i Varhallaområdet och uppströms Bassalt. Bedömningen är, liksom för spillkråkan ovan, att även om vissa träd kommer fällas så består merparten av de biotoper som den mindre hackspetten kan nyttja i området, och att det långsiktigt inte uppstår någon otillåten påverkan på populationen.

### *Savlundlav (Bellicidia incompta)*

Arten är inte formellt skyddad men tas ändå med särskilt här då den är rödlistad som starkt hotad.

Arten förekommer enligt Artfakta (SLU, 2023) huvudsakligen på grova bokar och andra ädellövträd, speciellt alm. Arten uppträder framför allt på partier av stammen där sav läcker ut, eventuellt eftersom det här är betydligt mer basiskt än på den opåverkade barken intill. Ofta finns arten bara på 1-2 träd på varje lokal.

Arten är noterad i artportalen på en lokal ("Varhalla") inom aktuellt påverkansområde. Den är noterad från åren 1997, 2002 samt 2007. Noggrannheten på fyndplatsen är 100 meter, vilket gör att det inte går att säga exakt var den sitter, men 2007 finns två olika fynd rapporterade. Den ena i "bokbrant" och den andra i "bergbrant". Detta är i det område där den gamla järnvägsbanken planeras att breddas, och här behöver en remsa med träd fällas mellan vägbanken och Lagan, se Figur 9-10.

Även om det inte kan sägas med säkerhet så antyder noteringen i rapporterna från 2007 att fynden är gjorda ovanför gamla järnvägsbanken, och inte mellan vägen och Lagan. Skulle detta stämma så kommer de träd där laven sitter inte behöva fällas till följd av planerad verksamhet. Beroende på hur långt in i skogen den sitter kan den dock ändå komma att påverkas av förändrade förhållanden i och med ett ökat ljusinsläpp när träden fälls mellan järnvägsbanken och Lagan. En sökning i Artportalen visar att arten noterats på ett 20-tal lokaler i Halland. Inom en radie av ca 5 km från Varhallabranten finns tre andra fyndplatser av savlundlaven. Varhallabranten är således inte en helt unik miljö i området för arten, och tack vare att den finns på flertalet andra lokaler inom några kilometers avstånd bedöms viss möjlighet finnas för arten att återkolonisera Varhallabranten, om den skulle försvinna. Det kan dock inte uteslutas att arten kommer påverkas negativt, eller i värsta fall försvinna från området.

Tabell 9-2. Samlad bedömning av påverkan på relevanta arter

Art	Rödlistekategori	Juridiskt skydd	Förekomst i området	Bedömd påverkan
Kungsfiskare	Sårbar (VU)	Artskydds-förordning 4 §	Enstaka exemplar, stabil förekomst över tid	Osäker påverkan på häckmiljö. Möjligen även viss positiv påverkan.
Spillkråka	Nära hotad (NT)	Artskydds-förordning 4 §	Stabil förekomst	Mindre påverkan
Utter	Nära hotad (NT)	Artskydds-förordning 4 a §	Enstaka exemplar, stabil förekomst i närområdet senare tid	Liten, möjligen positiv påverkan
Fiskgjuse	Livskraftig (LC)	Artskydds-förordning 4 §	Enstaka exemplar, stabil förekomst över tid	Ingen/ liten påverkan.
Mindre hackspett	Nära hotad (NT)	Artskydds-förordning 4 §	Enstaka exemplar, stabil förekomst över tid	Mindre påverkan
Savlundlav	Starkt hotad (EN)	-	Enstaka individ(er) i Varhallaområdet.	Risk för kraftig negativ påverkan på artens fortlevnad i området.

Utöver en del av arterna ovan kan det även konstateras att fler arter, i synnerhet lavar som liten blekspik, rosa lundlav, tät korallangelav, ädelkronlav, röd pysslinglav och kortskaftad parsitspik hittats i området. Arter som visserligen inte innehar något specifikt juridiskt skydd, men som tydligt indikerar de höga naturvärdena kopplat till främst ädellövskog med lång kontinuitet och hög luftfuktighet. Dessa visar att man genom att så långt möjligt skydda dessa miljöer kan bidra till att behålla och stärka den biologiska mångfalden i området. Då majoriteten av den skog som finns i området idag kommer finnas kvar och den höga luftfuktigheten bedöms bibehållas genom föreslagen minimitappning, bedöms förutsättningarna för dessa arter i huvudsak kvarstå, även om risk finns att vissa träd där lavarna växer kommer behöva tas bort.

### 9.6.5 Invasiva arter

Kanadensiskt gullris och blomsterlupin har noterats i utförd NVI vid Bassaltön. Dessa arter omfattas inte av några restriktioner i nuläget, men en lämplig åtgärd bedöms ändå vara att utbredningen av arterna kartläggs inför etablering, och att uppgrävda massor med dessa arter hanteras separat enligt kommunens anvisningar.

### 9.6.6 Natura 2000

Natura 2000-området Karsefors ligger ca 15 km nedströms den tänkta utloppstunneln från Bassalt kraftverk. Här emellan finns två regleringsmagasin, tillhörande Karsefors och Skogaby kraftverk.

Initialt är bedömningen att den enda direkta påverkan på Natura 2000-området som teoretiskt skulle kunna uppstå till följd av nu planerad verksamhet, kan hänföras till om flödena i Lagan kommer att ändras på något betydande sätt. Någon annan påverkan 15 km nedströms verksamheten kan inte tänkas uppstå.

De naturtyper som pekas ut i Natura 2000-området Karsefors idag har ingen direkt koppling till vattenmiljöer utom möjligen lövsumpskog som, beroende på var i området den är belägen, skulle kunna vara påverkad av återkommande översvämningar i vattendragsfåran. Länsstyrelsen har framfört i samrådet att bevarandeplanen behöver uppdateras, och därmed sannolikt kommer att peka ut flodpärlmussla och naturtypen mindre vattendrag. Detta skulle enligt Länsstyrelsen leda till högre ställda krav på miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten WA54958804 och eventuellt på andra vattenförekomster. Konnektivitet och hydrologisk regim, och därav beroende biologiska parametrar som fisk och bottenfauna, är exempel på parametrar om skulle kunna komma att kräva högre status än idag.

I detta fall kan konstateras att den totala påverkan på flödena i Lagan nedströms Bassalt till följd av planerade åtgärder och framtida verksamhet kommer vara mycket begränsad. Det genom kraftverkstunneln avledda vattnet kommer återföras till Lagan strax uppströms samhället Knäred, och flödet vid Karsefors kommer att vara detsamma som idag. Efter utbyggnad av ny kraftstation vid Bassalt kommer turbintappningen vid Bassalt och nedströms liggande kraftverk Skogaby att vara mer harmoniserade och leda till mindre reglering i Skogabys magasin. Tappningarna från Skogaby kommer även fortsättningsvis ske i enlighet med gällande vattenhushållningsbestämmelser. Dock kommer tappningen från Bassalt och Skogaby anpassas mer efter variationen av efterfrågan av el under dygnet. Detta kan leda till en viss ändrad reglering uppströms Karsefors, men bedöms inte ha någon påverkan på Natura 2000-området.

Vad avser frågan om konnektivitet i vattensystemet blir det endast spekulativt att bedöma hur parametern skulle påverkas för vattenförekomsten WA54958804 (Gamla åfåran Karsefors) om det skulle anordnas fiskpassage vid Bassalt, eftersom det inte finns fiskpassager varken vid Karsefors eller Skogaby idag. Vidare hänvisas till de beskrivningar som framgår i kap 11.1.3 om fiskvandring i Lagan, och behov av att anlägga fiskpassage vid Bassalt.

Med anledning av ovanstående bedöms att den nu ansökta verksamheten inte kan antas påverka miljön i Natura 2000-området Karsefors på ett betydande sätt.

### 9.6.7 Sammanfattande konsekvensbedömning naturmiljö

Mest påtaglig påverkan på naturmiljön bedöms vara att de för området värdefulla och karaktäristiska lövskogsmiljöerna, med i synnerhet bok och ek, påverkas genom permanenta ingrepp och störning under byggskedet. Vissa äldre träd kommer sannolikt behöva avverkas, och det kan inte uteslutas att några av dessa är hålträd. Den hydrologiska påverkan genom en avsaknad grundvattennivå i vissa delar, och en höjd grundvattennivå i andra delar, kommer

sannolikt också påverka delar av dessa miljöer. Detta indikerar att påverkan ska klassas om hög.

Dock kommer den absoluta merparten av naturtypen i området att kvarstå, och de delar som påverkas kommer med tiden åtminstone delvis kunna återskapas med tiden. Utöver de naturvärdesobjekt som kommer påverkas finns också motsvarande eller liknande skogsbiotoper i närområdet och det totala bortfallet är mindre än siffrorna som redovisas i kap. 9.6.1.

Det finns tre biotopskyddsområden (se Figur 3-7). Konsekvenserna för de biotopskyddade områdena vid Bassaltmagasinets strand bedöms bli begränsade på grund av topografin. Dock behöver träden närmast strandremsan avverkas inför höjningen av magasinsytan, vilket ger en viss negativ påverkan på de biotopskyddade skogsområdena, även om större delarna av dessa kvarstår som idag.

Naturvärdesobjekt som idag har brist på död ved kan förstärkas med dessa element, genom att de träd som måste avverkas i projektet placeras ut där de gör mest naturvårdsnytta. Detta gör sammantaget att påverkansgraden sänks till märkbart negativ, men på gränsen till stor.

Påverkan från verksamheten sträcker sig över ett stort område med varierande naturtyper och värden. Naturvärdena i området, och som påverkas av planerad verksamhet, bedöms sammantaget som höga, även om inslag av miljöer finns som kan bedömas till mycket höga. Sammantaget bedöms konsekvenserna som märkbart negativa.

## 9.7 Kulturmiljö

### 9.7.1 Riksintresse för kulturmiljövården och bebyggelseklassificering

En kulturmiljöbedömning har genomförts inom projektet. Arbetet har genomförts genom GIS-analys, litteratur- och arkivstudier samt fältbesök. Analysområdet omfattade en större yta än aktuellt planområde för att kunna studera olika historiska kopplingar och samband. Analysen redovisar således fler kulturmiljöobjekt än vad som bedöms påverkas av aktuell plan.

Denna har även kompletterats med en arkeologisk inventering motsvarande utredning steg 1. Inför analysen antogs att samtliga kraftstationer skulle rivas. Analysen visade att en utrivning av de tre anläggningarna, inklusive kraftverksbyggnaderna, skulle få en påtaglig negativ inverkan på kulturmiljön.

I det utpekade riksintresset ingår, förutom själva kraftstationsbyggnaderna, även dammar, dammvallar, Knäredkanalen med mera och det bedöms positivt om så mycket som möjligt av anläggningarna kan bevaras.

Åtgärder som särskilt bedöms påverka riksintresset negativt är:

1. Rivning av de tre kraftstationsbyggnaderna
2. Avsänkning av Knäredmagasinet
3. Rivning av dammbyggnaden vid Knäred Övre
4. Igenfyllnad av kanalen mellan Knäred Övre och nedre

Risken att påtagligt skada riksintresset bedömdes minska om man kan undvika eller mildra dessa åtgärder, och det pågår utredningar för hur skadan på riksintresset ska kunna mildras.

Eftersom anledningen till projektet i grunden är att samtliga anläggningar närmar sig slutet av sin tekniska livslängd, samt att anläggningarna behöver anpassas till dagens dammsäkerhetskrav, finns inte alternativet att bevara dem i sin nuvarande form. Då Statkraft har ansvaret för anläggningarnas säkerhet kan det inte begäras att anläggningarna bevaras

längre än vad som anses vara tekniskt säkert. Någon form av ombyggnad eller utrivning är därför nödvändig av de tre kraftverken med tillhörande anläggningsdelar.

För att bli fria från underhålls- och skadeansvar behöver Statkraft riva alla byggnadsdelar som utgör vattenanläggningar och som (enligt 11 kap. 17 § miljöbalken) kan orsaka "ändringar i vattenförhållandena". En vattenanläggning utgörs enligt 11 kap. 4 § miljöbalken av en anläggning som har kommit till genom en vattenverksamhet. Enligt denna definition utgör samtliga berörda anläggningsdelar (kraftstationer, dammkonstruktioner och kanalen) vattenanläggningar.

Vilka av dessa anläggningsdelar som kan orsaka ändringar i vattenförhållandena måste åtminstone anses omfatta sådana konstruktioner som kan utgöra en dämmande sektion i vattendraget vid förekommande flöden. Regleringsdammen för Knäred Övre är en sådan konstruktion, som därför behöver rivas ut åtminstone till en sådan grad att den inte dämmer vattendraget vid något förekommande flöde. Till följd av en sådan utrivning sker en fullständig avsänkning av Knäredmagasinet. Dock skulle fyllningsdammen på Lagans norra sida kunna lämnas kvar, då den efter avsänkningen inte längre kommer ligga under nivån för högsta tänkbara vattenstånd (vid beräknat Klass I-flöde, 708 m<sup>3</sup>/s).

Stationsbyggnaderna vid Knäred Övre och Nedre bedöms inte utgöra några dämmande anläggningar efter utrivningen av regleringsdammen för Knäred Övre. Om det av kulturmiljöskäl finns intresse hos myndigheter eller annan aktör att ta över ansvaret för byggnaderna ställer sig Statkraft positiva till att medverka till detta. Kanalen mellan Knäredstationerna är tät och dämmande, och behöver därför fyllas igen för att inte utgöra en vattenanläggning. Igenfyllnaden av kanalen ska dock utföras så att det även i framtiden kan urskiljas i landskapet, och på så sätt delvis bevara den kulturhistoriska läsbarheten.

Gällande utrivning av kraftverksbyggnad och partiell utrivning av regleringsdamm vid Bassalt så är de nödvändiga rent tekniskt samt av säkerhetsskäl, dels då ett nytt utskov ska ligga direkt nedströms befintlig kraftstation, dels då regleringsdammen ska ersättas av ny damm på nedströmssidan.

Riksintressets kulturhistoriska värde som helhet bedöms som mycket högt och rivning av Bassalt, eventuell rivning av Knäred Övre och Knäred Nedre kommer ge stor negativ påverkan. Igenfyllning av kanalen mellan Knäred Övre och Knäred Nedre bedöms även som en stor negativ konsekvens men kan mildras något om igenfyllningen görs så att kanalens sträckning fortsatt kan vara avläsbar i terrängen. Detsamma gäller för utrivning av dammen vid Knäred där konsekvensen bedöms bli mycket stor om hela dammvallen tas bort. Om delar av dammen kan bevaras så att det är synligt i landskapet var dammvallen funnits bedöms den negativa påverkan kunna mildras något.

I och med närheten till vatten är byggnaderna belägna i en öppen landskapsbild med fria långtgående siktlinjer. Placeringen i landskapet medför att de visuellt har ett mycket exponerat läge och framstår som tydliga landmärken i området. Med sin omfångsrika volym och röda tegelfasader upplevs byggnaderna som dominant solitärer i landskapet utan konkurrens från den i övrigt lägre småskaliga bebyggelsen inom närområdet. Detta gäller främst Bassalt och Knäred Övre som ligger invid vattenmagasin. En avsänkning av vattenmagasinet vid Knäred Övre innebär att landskapets öppenhet kommer att minska och påverka kraftstationens dominant läge även om kraftstationerna vid Knäred Övre och Knäred Nedre kan bevaras.

Sammantaget bedöms riksintressets värde som mycket högt och påverkan bedöms som stor vilket bedöms ge mycket stora negativa konsekvenser för kulturmiljövärdet.



### 9.7.2 Forn- och kulturlämningar

Den arkeologiska inventeringen har visat att det finns flera övriga kulturhistoriska lämningar inom och i direkt närhet till området och potential att finna boplatzlämningar som ej är synliga ovan mark (se Tabell 9-3).

Tabell 9-3. Kända forn- och kulturlämningar i och i anslutning till aktuellt planområde. Lämningar som börjar med L1997:xx var registrerade i Kulturmiljöregistret innan inventering och lämningar som börjar med L2023:xx och G2311:xx har påträffats vid den arkeologiska inventeringen. Kulturmiljöbedömningen bilaga 9 och arkeologisk inventering, bilaga 10 omfattade större område än nuvarande planområde varför dessa omfattar fler lämningar.

Lämningsnummer/ arbetsid	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Påverkan	Kommentar
L1997:254	Fångstgrop	Fornlämning	Eventuell påverkan av förstärkningsåtgärder för arbetsväg till Bassalt	Eventuell breddning bör göras åt söder. Skyddsåtgärd kan bli aktuell.
L1997:300	Minnesmärke	Övrig kulturhistorisk lämning	Arbetsområde Knäred Övre	Flyttas under byggtid och återplaceras på ursprunglig plats.
L1997:764	Boplats	Möjlig fornlämning	Ingen påverkan	Ligger under vatten i Bassaltmagasinet.
L1997:1000	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Ingen påverkan	
L1997:1207	Naturföremål/-bildning med bruk, tradition eller namn	Övrig kulturhistorisk lämning	Ingen påverkan	
L1997:1210	Kvarn	Ingen antikvarisk bedömning	Ingen påverkan	Ingen lämning konstaterad
L1997:6402	Minnesmärke	Övrig kulturhistorisk lämning	Arbetsområde Knäred Övre	Flyttas under byggtid och återplaceras på ursprunglig plats
L1997:7009	Bro	Övrig kulturhistorisk lämning	Höjning reglerdamm Bassalt Ingen påverkan	
L2023:4703	Hägnad	Övrig kulturhistorisk lämning	Arbetsområde Knäred Nedre	
L2023:4704	Hägnad	Övrig kulturhistorisk lämning	Arbetsområde mellanpåslag	
L2023:4705	Hägnad	Övrig kulturhistorisk lämning	Berörs möjligen av arbetsväg till Bassalt.	
L2023:4706	Hägnad	Övrig kulturhistorisk lämning	Berörs av etableringsyta, arbetstunnel vid Bassalt	
L2023:4707	Färdväg	Övrig kulturhistorisk lämning	Arbetsområde mellanpåslag	
L2023:4708	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Ingen påverkan	
L2023:4709	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	Berörs möjligen av arbetsväg till Bassalt.	
L2023:4710	Kvarn	Övrig kulturhistorisk lämning	Berörs av etableringsyta, arbetstunnel vid Bassalt	
L2023:4711	Terrassering	Övrig kulturhistorisk lämning	Eventuell påverkan av förstärkningsåtgärder för arbetsväg till arbetstunnel Bassalt	
G2311:1	Boplatsläge	Ej fastställt	Arbetsområde Knäred Nedre	AU2 krävs
G2311:2	Boplatsläge	Ej fastställt	Berörs eventuellt av etableringsområde Bassalt	AU2 kan krävas
G2311:3	Boplatsläge	Ej fastställt	Berörs eventuellt av tillfartsväg Bassalt	AU2 kan krävas

Lämningarnas värde bedöms vara lågt med undantag för de två minnesmärkena vilka beskriver kraftverksutbyggnaden och därmed kan bedömas vara en del av riksintresset. Då samtliga nu kända lämningar är klassade som övriga kulturhistoriska lämningar, med undantag för den fångstgrop som ligger i anslutning till vägen mot Bassalt, saknar de formellt lagskydd enligt 2 kap Kulturmiljölagen.

De två minnesmärkena bör kunna flyttas temporärt i byggskedet och därefter återplaceras i närheten av sin ursprungliga plats. Den samlade bedömningen för konsekvensen för området fornlämningar är att området fornlämningar har ett måttligt kulturhistoriskt värde och påverkan bedöms som liten om de två minnesmärkena kan återplaceras. Den negativa konsekvensen bedöms därmed som små.

### 9.7.3 Sammanfattande bedömning av kulturmiljön

Områdets fornlämningar bedöms endast i mindre omfattning påverkas av den aktuella planen. De två minnesstenarna som står vid Knäred Övre bedöms kunna flyttas temporärt i byggskedet och därefter återplaceras i anslutning till ursprunglig plats.

Riksintresset och de utpekade byggnaderna bedöms ha ett mycket högt kulturvärde och den aktuella planen kommer att innebära stor påverkan vilket ger mycket stora negativa konsekvenser för området kulturmiljövärden. Bedömningen är att aktuell plan riskerar att påtagligt skada riksintresset. Denna påverkan bedöms i viss mån kunna mildras något då de två kraftstationerna Knäred Övre och Knäred Nedre kan sparas, dammvallen vid Knäred Övre avsänks på ett sådant sätt att rester kan vara kvar som visar var den gamla vallen gått samt om igenfyllning av kanalen mellan Knäred Övre och Knäred Nedre görs så att den fortsatt kan ses i terrängen.

## 9.8 Boendemiljö

Efter att byggarbetena avslutats kommer en delvis ny närmiljö för boende ha skapats, men i huvudsak kommer den nära boendemiljön bli densamma som idag. För några enskilda bostadsfastigheter kommer sjöutsikten över Knäredmagasinet att ha försvunnit, vilket sannolikt upplevs som negativt. Sett till hela området Bassalt – Knäred bedöms dock inte boendemiljön vare sig förbättras eller försämrats på något avgörande sätt. De samlade långsiktiga konsekvenserna bedöms därför bli obetydliga.

Den nya utformningen av kraftstationen har bedömts ge försumbar påverkan med avseende på buller i driftskedet.

## 9.9 Friluftsliv och rekreation

Efter färdigställande kommer en ca 5 km lång åfåra finnas mellan Bassalt och sammanflödet med tunnelutloppet, vilket förändrar förutsättningarna och sannolikt medför att fiskemöjligheterna kan utvecklas på ett positivt sätt, och erbjuda strömvattenfiske efter bl.a. öring vilket idag är ett ovanligt förekommande inslag i trakten.

Tunnelutloppet kommer vid färdigställande ha tagit område från idrottsplatsen i anspråk som nu används för tennis, pickelball och löpning. En skadereglering kommer att utföras inom ramen för projektet och kommer att utvisa vilka återställningsåtgärder som vidtas. Igenfyllnaden av kraftverkskanalen kommer dessutom att tillgängliggöra nya områden som kan användas för idrottsaktiviteter.

När projektet är färdigställt kommer vandringsleder återigen bli tillgängliga för allmänheten. Det kommer återigen bli möjligt att passera förbi Bassalt kraftverk. Däremot kommer det inte längre vara möjligt att passera mellan norra och södra sidan av Lagan vid Knäred Övre eftersom regleringsdammen rivs.

Möjligheten att paddla kanot i Knäredmagasinet försvinner eftersom vattennivån sänks och vattenområdet återgår till en åfåra. Det kommer däremot fortfarande att vara möjligt att paddla kanot i Hjärneredssjöarna mellan Knäred och Skogaby samt i Bassaltmagasinet.

På kort sikt kan intrycket av föreslagna förändringar uppfattas som negativa men med tiden kan också förändringar medföra ett mervärde, i synnerhet i och med planerna att använda massor från tunnelsprängningen till landskapsmodellering i det avsänkta magasinet. Med denna åtgärd tillförs ett område som kan nyttjas för friluftsliv.

Påverkan varierar beroende på vilken typ av friluftsliv och rekreation som utförs. Gällande fisket bedöms de planerade åtgärderna medföra märkbara positiva konsekvenser beroende på sträckans potential för habitat och lekområden. Påverkan på övriga aktiviteter kan uppfattas som både negativ, på särskilt kort sikt, men som positiv på lång sikt. Sammantaget bedöms att projektet medför en märkbart positiv påverkan med märkbara konsekvenser.

## 9.10 Landskap

Nuvarande förslag innebär att massorna som genereras vid tunneldrivning och schaktning för den nya kraftstationen används för landskapsmodellering i området. En del av massorna planeras även användas för igenläggning av Knäredkanalen, andra fyllningar samt till Bassalt nya fyllningsdamm. En landskapsmodellering har utförts i det område som torrläggs när Knäredmagasinet sänks av, samt i anslutning till kanalen och Vänneåns nedre del.

Här kan såväl berg- som jordmassor användas för att skapa en ny landmiljö, som med lämplig utformning kan göras attraktiv för närboende, lyfta fram den historiska kulturmiljön samt skapa kompensationsåtgärder för den negativa inverkan som projektet har på närområdet genom skapande av nya naturmiljöer. Om man i landskapsmodelleringen arbetar med nivåer anpassade till de kommande vattennivåerna i den avsänkta naturfåran, kan även nya svämområden skapas, som kan tillföra värdefulla miljöer för att stärka biologisk mångfald.

En illustrationsplan med förslag till landskapsmodellering har tagits fram, se Bilaga 16. Utifrån denna har även några visualiseringar framställts, som visar hur landskapet kan komma att upplevas efter att åtgärderna färdigställts. Visualiseringarna som tagits fram i projektet visas i figurerna Figur 9-12 - Figur 9-14 nedan, samt i Bilaga 17.



Figur 9-12. Förslag på landskapsmodellering av det avsänkta Knäredmagasinet. Lagan rinner genom dalgången som ett strömmande vattendrag. Till vänster i bilden ligger det landskapsmodellerade området som en plats för utsikt, friluftsliv och skapade naturvärden.



Figur 9-13. Förslag på landskapsmodellering av det avsänkta Knäredmagasinet. Lagan rinner genom dalgången som ett strömmande vattendrag. Vy från det landskapsmodellerade området ner mot Lagan.



Figur 9-14. Förslag på landskapsmodellering av igenfylld kanal och ny anslutning av Vänneån till Lagan. Notera särskilt hur den igenfyllda kanalen bevaras som element i landskapet som en vandringsled, för att både stärka friluftsliv och bevara läsbarheten i kulturmiljön.

Landskapsmodelleringen bör här ses som ett inledande förslag utifrån potentialen att utveckla och stärka värden i området. Förslagsvis utformas området slutligt i en samverkan mellan Statkraft, kommunen, närboende samt experter inom kulturmiljövård och naturvård.

En ökad uppdämning av Bassalt kommer påverka landskapsbilden runt magasinet. Generellt är stränderna relativt branta och utbredningen av det tillkommande dämningområdet blir i sammanhanget begränsat. Dock kommer den tillkommande utbredningen av magasinsytan på vissa platser, där terrängen är mer flack, att bli mer påtaglig. Området vid Sjöaredsbäckens inlopp i Bassaltmagasinet kommer ha mest påtaglig påverkan av detta.

Sammantaget kommer relativt stora förändringar ske i landskapet, särskilt där Knäredmagasinet idag ligger. Förändringar kan uppfattas som såväl positiva som negativa, men med de nya strömvattenmiljöerna och den landskapsplanering som tagits fram bedöms det kunna skapas en attraktiv miljö för närboende och friluftsliv. Samtidigt kommer förändringar ske som troligen upplevs som negativt av vissa människor. Den samlade bedömningen är att det långsiktigt blir positiva förändringar, men med beaktande av de negativa faktorerna bedöms de samlade konsekvenserna bli små positiva.

## 9.11 Enskilda intressen

Den förhöjda dämninggränsen i Bassaltmagasinet kan tänkas påverka avvattning av skog och jordbruksmark i anslutning till magasinet. Stränderna runt Bassaltmagasinet är dock generellt relativt branta och påverkan i detta avseende bedöms bli begränsad. Det finns risk för att enskilda intressen som kraftledningsstolpar och vägbankar påverkas på grund av översvämning, beroende på val av skyddsåtgärder.

Igenfyllnad av kanal och vattensamlingar nedströms Knäred Övre kan eventuellt påverka möjligheten till sjöaktiveter direkt från fastigheten.

Den permanenta avsänkningen av Knäredmagasinet kan påverka sjöaktiviteter, enskilda brunnar, medföra att strandtomter till sjö försvinner med obrukbara bryggor som följd. Å andra sidan erhålls en strömmande älvsträcka på platsen, vilket i mångas ögon är ett positivt inslag i naturmiljön.

Sweco har beräknat stabiliteten vid avsänkning av Knäredmagasinet, för att kontrollera att väg- och järnvägsbanken söder om magasinet inte riskerar att påverkas. Beräkningarna visar på god släntstabilitet i området utan risk för skred vid en avsänkning.

Längs tunnelsträckningen och runt tunnelutloppet har ett mindre antal brunnar identifierats, som skulle kunna påverkas av den sänkta grundvattennivån som förväntas uppstå. Även upp emot tio grävda brunnar inom påverkansområdet för avsänkning av Knäredmagasinet samt Knäred nedre kan komma att påverkas, genom att få en minskad tillrinning och vid större grundvattensänkningar helt torrläggas. Brunnar kan behöva fördjupas eller på annat sätt byggas om eller ersättas. Genom höjningen av Bassaltmagasinet kan grävda brunnar eventuellt komma att påverkas genom förändrad vattenkvalitet. Detta gäller enstaka brunnar i påverkansområdet för magasinshöjningen.

Sammantagen bedömning är att förhållandevis få fastighetsägare kommer utsättas för olägenheter i det permanenta skedet, men att ett fåtal kommer utsättas för påtagliga ingrepp i sina fastigheter. Genom att dessa ingrepp kommer kompenseras eller ersättas bedöms påverkan i driftskedet som liten på enskilda intressen. Näringsverksamhet i området bedöms inte påverkas nämnvärt. De intressen som kan komma att påverkas, och inte kan kompenseras eller ersättas avser saker av "upplevelsekaraktär" som förlorad strandkontakt på fastigheten och i viss mån förändrade förutsättningar för sjöaktiviteter. Då detta berör ett fåtal fastighetsägare i området bedöms den sammantagna känsligheten för dessa intressen som måttlig. De samlade negativa konsekvenserna bedöms därmed som små.

## 9.12 Strandskydd

Stora delar av de arbeten som projektet innebär omfattas av strandskyddsbestämmelserna.

Strandskyddet syftar enligt 7 kap. 13 § miljöbalken till att långsiktigt:

1. trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden, och
2. bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten

Eftersom strandskyddet syftar till ett långsiktigt skydd behandlas frågan endast i detta kapitel, även om såväl växt- och djurliv som friluftslivet kommer påverkas även i byggskedet.

Långsiktigt bedöms strandskyddets syfte inte motverkas, då strandområden kommer vara allemansrättsligt tillgängliga på samma sätt som idag. Även goda livsvillkor för djur- och växtlivet i det strandnära området kommer finnas kvar i driftskedet av verksamheten.

I och med att strandlinjen förflyttas kommer gränsen för var strandskyddet råder att ändras. Runt Bassaltmagasinet innebär det att vissa områden där strandskydd inte råder idag kommer att omfattas av strandskydd i framtiden. Runt Knäredmagasinet gäller det omvända, dvs. att områden som idag omfattas av strandskydd upphör att vara sådana områden.

## 10 Konsekvenser av alternativ utan höjd dämpningsgräns i Bassalt

### 10.1 Allmänt

I detta kapitel beskrivs vilka miljökonsekvenser, eller avsaknad av miljökonsekvenser, som kan förväntas vid det alternativa förfarandet att den ansökta höjningen av Bassaltmagasinet enligt kap. 5.4 inte utförs. Konsekvenstyper som inte redovisas nedan har bedömts ej vara påverkade av om dämpningshöjningen blir av eller inte, dvs miljökonsekvenserna blir desamma oavsett alternativ.

### 10.2 Byggskedet

Skillnaden mellan detta alternativ och huvudalternativet bedöms bli litet i byggskedet. Byggnationen vid Bassalt blir i princip densamma avseende buller och trafik. Ett visst minskat behov av massor kan förväntas för byggnation av en lägre fyllningsdamm, vilket också kan leda till något färre transporter till området.

Den miljöpåverkan som troligen främst minskar vid detta alternativ är att ingen avverkning kommer ske längs Bassaltmagasinet stränder (se kap. 9.6.2 samt kap. 10.3.4). Detta innebär specifikt att störningsmomentet för exempelvis fåglar i form av buller och trädfällning uteblir.

Övriga skillnader i miljöpåverkan mellan alternativen bedöms kunna hänföras till driftskedet, och redovisas nedan.

### 10.3 Driftskedet

#### 10.3.1 Hydrologi och vattenhushållning

Alternativet innebär att planerad dämpningshöjning med en meter, och ny regleringsamplitud i Bassaltmagasinet uteblir. Simuleringar visar att alternativet utan höjd dämpningsgräns inte bedöms medföra någon större skillnad avseende förändringshastighet av magasinens nivå. Dock kommer den totala regleringsamplituden att bli mindre med bibehållen dämpningsgräns.

#### 10.3.2 Grundvatten

Vid alternativet att dämpningshöjningen uteblir i Bassaltmagasinet kommer ingen höjning av grundvattennivån ske uppströms Bassalt. Det påverkansområde för grundvattenhöjning som anges i Figur 9-2 uteblir således, och grundvattenförhållandena utmed Bassaltmagasinet förblir opåverkade.



### 10.3.3 Vattenmiljö

Vid utebliven dämningshöjning uteblir också den förväntade påverkan i Bassaltmagasinet som redogjorts för i kap. 9.5.5. Detta innebär att den erosion och utlakning av stranden som förväntas under de första åren, liksom ökning av närings- och humushalter i vattnet inte kommer uppstå. Ingen ytterligare erosion kommer således ske i strandlinjen i Bassaltmagasinet ovan nuvarande dämningssgräns.

Behållandet av dagens regleringsamplitud på två meter innebär en minskad fluktuation av vattenytan och en minskad del av strandzonen som frekvent kommer torrläggas. Detta bedöms leda till mer stabila förhållanden för det akvatiska livet, dock fortfarande med en betydande påverkan jämfört med naturliga förhållanden.

Den påverkan på tillflöden till magasinet som beskrivs i kap. 9.5.6 uteblir också. Indämningen av Sjöaredsbäckens, Putseredsbäckens och Sofiedalsbäckens mynningsområden uteblir, och de kvarstår som de ser ut idag. Störst skillnad innebär detta för Sjöaredsbäcken som vid huvudalternativet däms in ca 1,5 km, till följd av den flacka lutningen.

Även de konsekvenser för biologin i Bassaltmagasinet som bedöms uppstå i kap. 9.5.9 uteblir, och förväntas istället kvarstå som nuläget. Djur- och växtsamhället i Bassaltmagasinet kan därför förväntas förbli oförändrat mot nuläget.

### 10.3.4 Naturmiljö

Utebliven höjning av dämningssnivån i Bassaltmagasinet innebär att det inte sker någon ökad indämning av nuvarande strand-/landmiljö. Påverkan runt Bassaltmagasinet som beskrivs i avsnitt 9.6.2 utgår därmed. Den avverkning av träd närmast strandlinjen som är nödvändig inför dämningshöjningen behöver inte utföras, och skogsmiljöerna längs magasinets stränder kvarstår som idag. Maderna längs Sjöaredsbäcken kvarstår också som i dagsläget utan ytterligare indämning.

Ingreppet på Bassaltön kommer också behöva göras men blir mindre än för huvudalternativet, då ingen ny tätlinje behöver gå över ön mellan den nya regleringsdammen och fyllningsdammen.

Av de arter som bedömts relevanta i kap. 9.6.4 är fiskgjuse och kungsfiskare de som huvudsakligen berörs av alternativet att inte höja dämningssgränsen. Eftersom bedömningen redan i huvudalternativet är att ingen otillåten påverkan på dessa arter sker, och att alternativet utan dämningshöjning innebär att ingen förändring sker jämfört med nuläget, är bedömningen även här att ingen negativ påverkan på arterna skulle ske.

### 10.3.5 Kulturmiljö

Huruvida en dämningshöjning sker eller inte bedöms inte ha någon betydelse för kulturmiljön. Den enda lämning som anges inom dämningssområdet och som skulle kunna påverkas är L1997:7009 (Bro), men denna har bedömts förbli opåverkad (se kap. 9.7.2). Påverkan på riksintresset bedöms vara detsamma oavsett alternativ.

### 10.3.6 Landskap

Runt Bassaltmagasinet kommer landskapsbilden kvarstå som i dagsläget. Eftersom ingen betydande påverkan på landskapet förväntas vid huvudalternativet med höjd dämning (se kap. 9.10), innebär de olika alternativen inga större skillnader i landskapet. Lokalt på vissa platser, där terrängen är mer flack blir skillnaden något större mellan alternativen, exempelvis i området vid Sjöaredsbäckens inlopp i Bassaltmagasinet.

### 10.3.7 Enskilda intressen

Utan höjning av Bassaltmagasinet uteblir risken för påverkad avvattning av skog och jordbruksmark i anslutning till magasinet. Även risk för påverkan på kraftledningsstolpar och vägbankar uteblir helt.

### 10.3.8 Strandskydd

Den justering av strandskyddsområdet, som skulle bli resultatet av en förflyttad strandlinje, uteblir om ingen höjning sker av Bassaltmagasinet. Det område som omfattas av strandskydd blir då oförändrat mot dagsläget.

### 10.3.9 Kraftnytta

Den största nyttan av höjd dämningssgräns i Bassalt är ökad möjlighet att leverera systemtjänster, att kunna tillföra effekt vid behov och en ökad uthållighet både för systemtjänster samt elproduktion. Ökning av dämningssgränsen med en meter tillför ytterligare ca 0,97 Mm<sup>3</sup>, en ökning med ca 38 % av reglerbar vattenvolym i magasinet. Om inflödet är noll innebär det att ett nytt kraftverk vid Bassalt kan leverera energi och effekt på turbinernas bästa verkningsgrad under ytterligare två timmar och 25 min jämfört med dagens tillgängliga volym. Höjd dämningssgräns i Bassaltmagasinet medför dessutom 1-2 GWh i ökad årsmedelproduktion.

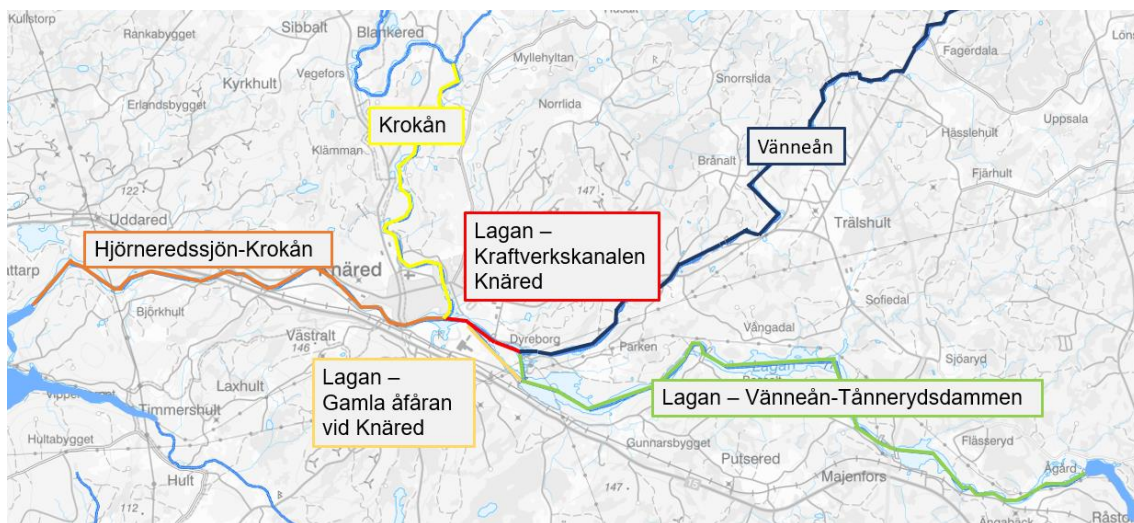
Dessa nyttor för elproduktionen vid en höjd dämningssnivå uteblir för alternativet utan höjd dämningssgräns.

# 11 Påverkan på MKN

## 11.1 Ytvatten – ekologisk status

### 11.1.1 Berörda vattenförekomster

Flera vattenförekomster i Lagan berörs av verksamheten vid de tre kraftverken och berörs av tillståndsansökan för planerad verksamhet i området. Vattenförekomsterna som redovisas i denna rapport är Lagan – Hjärneredssjön-Krokån (WA87928335) (härefter Hjärneredssjön-Krokån), Krokån (Mynningen-Lillån) (WA78313265) (härefter Krokån), Lagan – Kraftverkskanalen Knäred (WA42947830) (härefter Kraftverkskanalen), Lagan – Gamla åfåran vid Knäred (WA88838616) (härefter Gamla åfåran), Lagan – Vänneån-Tånnerydssdammen (WA59537592) samt Vänneån – Lagan-Vännesjö (WA72031696) (härefter Vänneån). Vattenförekomsterna visas i Figur 11-1.



Figur 11-1. Karta med vattenförekomster (Vattenkartan, VISS). Färgerna markerar olika vattenförekomster.

### 11.1.2 Statusklassning och MKN

I Tabell 11-1 finns en sammanställning av statusklassning, miljö kvalitetsnormer samt undantag redovisade i VISS förvaltningscykel 3 och som redovisas mer i detalj i bilaga till Bilaga 14. Av tabellen framgår att vattenförekomsterna i huvudfåran är förklarade som kraftigt modifierade vatten (KMV). Bedömningen i VISS att vattenförekomsten *Kraftverkskanalen Knäred* förklarats till KMV istället för konstgjord kan ifrågasättas då kanalen har skapats genom mänsklig verksamhet.

En vattenförekomst som är förklarad som KMV ska, i de fall vattenförekomsten inte fått ett mindre strängt krav, uppnå kvalitetskravet god ekologisk potential (GEP). GEP ska definiera det ekologiska tillstånd som kan uppnås när alla rimliga åtgärder är genomförda som är ekologiskt effektiva utifrån ytvattenförekomstens fysiska karaktär och som inte ger en betydande påverkan på den samhällsnyttiga verksamheten eller miljön i stort.

Varje KMV kräver en skräddarsydd bedömning av ekologisk potential eftersom potentialen utgår från den fysiska förändring som är nödvändig för att den berörda samhällsnyttiga verksamheten som är anledningen till att vattenförekomsten har förklarats som KMV ska kunna fortgå. I enlighet med detta motsvarar maximal ekologisk potential (som ersätter "hög ekologisk status") de högsta ekologiska förhållanden för biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer som kan uppnås i den kraftigt modifierade ytvattenförekomsten efter att den samhällsnyttiga verksamhetens behov har beaktats (2 kap. 8 § HVMFS 2019:25).

Utifrån att kvalitetsfaktorn hydrologisk regim har bedömts till dålig potential för de fyra vattenförekomsterna kan det ifrågasättas om vattenmyndigheten har klassat detta KMV utifrån maximal potential. Potentialen för denna stödjande kvalitetsfaktor borde med andra ord vara högre om hänsyn hade tagits till den samhällsnyttiga vattenkraftsverksamheten.

När det gäller klassificeringen har samtliga KMV-vattenförekomster enbart bedömts och klassificerats utifrån de stödjande hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Det finns med andra ord inget oberoende underlag för bedömning av den styrande kvalitetsfaktorn fisk. Klassificeringen utgår i stället från statusen av de stödjande hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, som enbart kan sänka den ekologiska statusen från hög till god och därmed inte borde kunna användas för att sänka den biologiska kvalitetsfaktorn fisk till måttlig status. Dessutom baseras klassningen av kvalitetsfaktorn hydrologisk regim från att det är naturliga vattenförekomster och inte KMV.

Det kan även ifrågasättas om klassificeringen av den övergripande ekologiska potentialen till otillfredsställande är rimlig. Detta i och med att vattenförekomstens maximala ekologiska potential är det högsta ekologiska förhållandet som kan uppnås efter att den samhällsnyttiga verksamhetens behov har beaktats. Nuvarande förhållanden skulle således skilja hela tre klasser (god, måttlig och otillfredsställande) från maximal ekologisk potential.

De tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd kan endast försämra en vattenförekomsts ekologiska status från hög till god som sämst. Trots dessa regler i föreskriften HVMFS 2019:25 har vattenförekomsterna klassificerats till otillfredsställande potential samtidigt som den biologiska kvalitetsfaktorn som är bedömd, det vill säga fisk, uppnår måttlig potential. Denna klassning frångår inte bara föreskriften utan omöjliggör information om vilka åtgärder som krävs för att vattenförekomsterna ska uppnå sin miljö kvalitetsnorm som för dessa fyra vattenförekomster enligt VISS varierar mellan God, Måttlig och Otillfredsställande Ekologisk Potential. Kvalitetsfaktorn fisk har endast för Vänneån bedömts utifrån en underliggande parameter, VIX, som har bedömts till måttlig ekologisk status med expertbedömning baserat på tidigare elfisken i två lokaler. En orsak till bedömningen är att det förekommer ett antal vandringshinder i ån.

Tabell 11-1. Sammanställning av statusklassning, miljö kvalitetsnormer samt undantag enligt VISS förvaltningscykel 3. MSK = Mindre Stränga Krav.

Vattenförekomst/MKN	Ekologisk status/potential	Biologisk kvalitetsfaktor	Konnektivitet	Hydrologisk regim	Morfologiskt tillstånd
Hjörneredssjön-Krokån (WA87928335) <b>God ekologisk potential 2039</b>	Otillfredsställande ekologisk potential	Fisk måttlig Tidsundantag till 2039 map konnektivitet och hydrologisk regim	Dålig Tidsundantag till 2039	Dålig Tidsundantag till 2039	Ej klassad
Krokån (WA78313265) <b>God ekologisk status 2039</b>	Måttlig ekologisk status	Fisk måttlig Tidsundantag till 2039 map konnektivitet Tidsundantag till 2027 map dammar/barriärer	Dålig	Ej klassad	Ej klassad
Kraftverkskanalen (WA42947830) <b>God ekologisk potential 2039</b>	Otillfredsställande ekologisk potential	Fisk måttlig Tidsundantag till 2039 map konnektivitet och hydrologisk regim	Dålig Tidsundantag till 2039	Dålig Tidsundantag till 2039	Ej klassad
Gamla åfåran (WA88838616) <b>Måttlig ekologisk potential 2039</b>	Otillfredsställande ekologisk potential	Fisk måttlig <b>MSK map hydrologisk regim</b>	Dålig Tidsundantag till 2039	Dålig <b>MSK till måttlig</b>	Ej klassad
Vänneån-Tånnerydssdammen (WA59537592) <b>Otillfredsställande ekologisk potential 2039</b>	Otillfredsställande ekologisk potential	Fisk måttlig <b>MSK map konnektivitet och hydrologisk regim till otillfredsställande</b>	Dålig MSK <b>Otillfredsställande</b>	Otillfredsställande <b>MSK</b> <b>Otillfredsställande</b>	Måttlig ekologisk potential
Vänneån (WA72031696) <b>God ekologisk status 2039</b>	Måttlig ekologisk status	Bottenfauna hög Fisk måttlig Tidsundantag till 2039 map konnektivitet	Dålig ekologisk status Tidsundantag till 2039 Tidsundantag till 2027	Dålig ekologisk status	Måttlig ekologisk potential

### 11.1.3 Bedömning av vattenverksamhetens påverkan

I Bilaga 15 har den hydrologiska påverkan av planerad verksamhet på berörda vattenförekomster utretts. Rapporten utgör ett underlag till bedömning av verksamhetens tillåtlighet enligt tillåtlighetsregeln i 5 kap. 4 § i miljöbalken som fastställer att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas om den 1) försämrar vattenmiljön på ett otillåtet sätt eller 2) äventyrar möjligheterna att uppnå den status som vattnet ska ha enligt en miljö kvalitetsnorm.

Generellt gäller att den planerade verksamheten innebär en förändring som i tillståndet ska föreskrivas med moderna miljövillkor med åtgärder för att uppnå fastställd norm.

Nedan finns en sammanfattning av bedömningen av planerad verksamhets påverkan på de berörda vattenförekomsternas klassificering och miljö kvalitetsnorm.

Vattenförekomsterna *Hjörneredssjön-Krokån*, *Kraftverkskanalen*, *Gamla åfåran* och *Vänneån-Tånnerydssdammen* är kraftigt modifierade vatten som samtliga är klassificerade till otillfredsställande ekologisk potential.

Vattenförekomsten *Hjörneredssjön-Krokån* påverkas av reglering för vattenkraften samt vandringshinder. Tre kvalitetsfaktorer; fisk, konnektivitet och hydrologisk regim, har fått tidsundantag (år 2039) för att nå normen. Vid utrivning av regleringsdammarna vid Knäred Nedre och Knäred Övre kommer vattenförekomsten att erhålla konnektivitet med de två uppströmsliggande vattenförekomsterna som i dagsläget är avskurna med två regleringsdammar. I och med att regleringsdammen vid Knäred Övre rivs ut återgår vattenområdet till en åfåra vilket möjliggör för fiskar som finns i vattenförekomsten att vandra uppströms i huvudfåran och söka sig till nya habitat. Verksamheten bedöms inte medföra en försämring av någon av kvalitetsfaktorerna. Slutsatsen är att den planerade verksamheten inte påverkar möjligheten att uppnå den fastställda normen god ekologisk potential till 2039 i vattenförekomsten.

Även vattenförekomsten *Kraftverkskanalen* påverkas av reglering för vattenkraften samt vandringshinder och tre kvalitetsfaktorer; fisk, konnektivitet och hydrologisk regim, har fått tidsundantag (år 2039) för att nå normen. I och med utrivningen av regleringsdammen vid

Knäred Nedre kommer åtgärden som omfattas av normen att genomföras. Samtidigt innebär ansökt verksamhet även att vattenförekomsten helt fylls igen och därmed upphör som vattenförekomst/vattenområde. Utfyllnaden av vattenförekomsten innebär en försämring för vattenförekomsten. Vattnet som tidigare passerade i denna kanal kommer nu att omledas till den gamla åfåran och på så sätt återgår vattenflödet till ett scenario som mer liknar referensförhållandet. Det innebär att förutsättningarna för fiskvandring förbättras och således också konnektiviteten för närliggande vattenförekomster.

Vattenförekomsten *Gamla åfårans* hydrologi påverkas av reglering för vattenkraften samt vandringshinder. Kvalitetsfaktorn konnektivitet har fått ett tidsundantag (år 2039) för att nå normen. Två kvalitetsfaktorer; fisk, och hydrologisk regim, har fått mindre strängt krav till måttlig för att nå normen. Med planerade åtgärder förbättras konnektiviteten för vandringsbenägna fiskarter som öring som ges möjlighet att både vandra inom och genom vattenförekomsten. Bedömningen av hydrologisk regim borde utgå från att vattenförekomsten är en KMV där referensförhållandet är Maximal Ekologisk Potential. I nuläget finns ingen minimitappning i den gamla åfåran men med planerad verksamhet tillförs en minimitappning på 8 m<sup>3</sup>/s och med det nya utflödet från Vänneån tillförs ännu lite mer vatten. Det morfologiska tillståndet påverkas av att den gamla åfåran nedströms Knäred Övre har en bottenstruktur med goda förutsättningar för nya habitat när ett kontinuerligt flöde tillförs hela året. Sammantaget görs bedömningen att kvalitetsfaktorerna inte kan försämrats på grund av planerad verksamhet. De åtgärder som planeras överensstämmer med de åtgärder som listas i VISS för både MaxEP, GEP och MEP. Slutsatsen är därmed att den planerade verksamheten inte påverkar möjligheten att uppnå den fastställda normen måttlig ekologisk potential till 2039 i vattenförekomsten.

Vattenförekomsten *Vänneån – Tånnerydskammens* hydrologi påverkas av reglering för vattenkraften samt vandringshinder. Tre kvalitetsfaktorer; fisk, konnektivitet och hydrologisk regim, har fått mindre stränga krav för att nå normen otillfredsställande potential. Konnektiviteten är nu dålig på sträckan på grund av de definitiva vandringshindren vid Knäred Övre, Bassalt, Majenforsen och Ängabäck kraftverk. I och med att Knäred Övres regleringsdamm rivs, åfåran mellan Knäred Övre och Bassalt återskapas och hela sträckan förses med en minimitappning förbättras konnektiviteten och möjliggör för de fiskarter som finns i denna och närliggande vattenförekomster att söka sig till nya habitat. Med planerad verksamhet förväntas en försämring för kvalitetsfaktorn fisk i Bassaltmagasinet jämfört med idag. Detta beror på att rom riskerar att torrläggas och yngel strandsättas, med försämrade rekrytering som följd av snabba förändringar i vattenstånd genom exempelvis korttidsreglering. Trots det bedöms inte verksamheten medföra en försämring av kvalitetsfaktorn fisk sett till hela vattenförekomsten. Förutsättningarna för fiskvandring kommer att förbättras i en tredjedel av sträckan och verksamheten kommer inte förhindra eller försvåra ett eventuellt framtida åtgärdsarbete i vattenförekomsten. Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim kommer fortsättningsvis påverkas av vattenkraften men troligtvis inte försämrats sett till hela vattenförekomsten, vilket också bedöms gälla för det morfologiska tillståndet. De åtgärder som planeras överensstämmer med de åtgärder som listas i VISS för både MaxEP och MEP. Slutsatsen är att den planerade verksamheten inte påverkar möjligheten att uppnå normen god ekologisk potential till år 2039 för vattenförekomsten.

Vattenförekomsterna *Krokån* och *Vänneån* är båda naturliga vatten, klassificerade till måttlig ekologisk status och två kvalitetsfaktorer; fisk och konnektivitet, har fått tidsundantag (år 2039) för att nå normen som ska uppnå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status 2039. I båda vattenförekomsterna finns ett flertal vandringshinder uppströms som inte åtgärdas inom ramen för ansökt verksamhet. För övrigt sker påverkan helt och hållet via vandringshinder i nedströms vattenförekomster.

Verksamheten bedöms inte medföra en försämring av någon av kvalitetsfaktorerna i och med att förutsättningarna för fiskvandring förbättras med planerad verksamhet och därmed snarare

bidrar till att även kvalitetsfaktorerna förbättras. Verksamheten bedöms därmed inte påverka möjligheten att uppnå de fastställda normerna för vattenförekomsterna.

#### 11.1.4 Bedömning av vattenförekomstens påverkan utan höjd dämningssgräns i Bassalt

Påverkan på hydrologisk regim enligt ovan beskrivning uteblir. Verksamheten drivs fortsättningsvis med samma dämningshöjd som det finns tillstånd till idag och kommer inte orsaka någon försämring jämfört med nuläget.

#### 11.1.5 Vattenförekomstindelningen

Efter planerad ombyggnad kommer nya förutsättningar att råda, och hela indelningen av vattenförekomsterna samt klassningen av dessa förväntas behöva en översyn. Huvudsakligen antas följande fyra förändringar bli aktuella att utföras:

1. Vattenförekomsten Lagan – Kraftverkskanalen Knäred (WA42947830), som är helt konstgjord, upphävs/ tas bort.
2. Nedre delen av vattenförekomsten Vänneån-Tånnerydssdammen (WA59537592) avstyckas vid Bassalt och slås ihop med Gamla åfåran (WA88838616) samt del av vattenförekomsten Kraftverkskanalen. Tillsammans bildar de vattendragssträckan mellan Bassalt och Lagan vid Krokåns utlopp, som befrias från ett vandringshinder (Knäred Övre) och får en ny flödesregim. Med planerade åtgärder förbättras förutsättningarna för fiskvandring och reproduktion mellan Skogaby och Bassalt, minimitappning införs på hela sträckan och det finns goda förutsättningar för att bygga upp lämplig bottenstruktur. Ingen försämring sker i vattenförekomsten och det finns goda förutsättningar att uppnå GEP. Detta baserat på att upp- och nedströmspassage förbi Bassalt i nuläget inte bedöms ge någon ekologisk nytta.
3. Den övre sträckan av Vänneån-Tånnerydssdammen (WA59537592) avstyckas och bildar en vattenförekomst som omfattar Bassaltmagasinet och får tillhöra vattenkategorin sjö. Med den höjda dämningssgränsen till +78,35 är magasinets ytarea cirka 1,14 km<sup>2</sup> och kan därför utgöra en egen vattenförekomst. Det innebär att sträckan mellan Majenfors och Tånnerydssdammen också blir en egen vattenförekomst. Denna vattenförekomst blir ny och behöver därför både klassificeras och norm behöver fastställas med avseende på att vattenförekomsten är en KMV, dvs. utifrån de förutsättningarna som ska gälla vid identifiering av åtgärder för MaxEP och GEP.
4. Vattenförekomsten Vänneån (WA72031696) förlängs ner till sammanflödet med den nybildade vattenförekomsten mellan Bassalt och Krokåns utflöde (dvs nya vattenförekomsten Lagan – Krokåns utflöde till Bassalt). Denna befrias från ett vandringshinder (Knäred Nedre).

Dessa ändringar kan medföra att både klassificeringar och normsättningar behöver ändras. Däremot kommer klassificeringen av tillkomsten/härkomsten för de olika vattendragssträckorna fortsättningsvis tillhöra sin befintliga klassificering (dvs. KMV alternativt naturliga).

#### 11.1.6 Upp- och nedströmspassage förbi Bassalt

En fiskväg förbi Bassalt omfattas inte av normen otillfredsställande potential men är i VISS listad som en åtgärd för att uppnå god ekologisk potential. Åtgärden bedöms dock inte i nuläget ha någon ekologisk nytta och kommer därför inte ge den ekologiska effekten som eftersträvas.

Vid ansökt ombyggnation av Bassalts kraftverk planeras ingen faunapassage eller annan fiskväg att byggas. För att fastställa nyttan och målbilden med en fiskväg behöver det

klarläggas vilka målarterna är och vilken typ av vandring som behöver tillgodoses (Havs- och vattenmyndigheten, 2023). Efter avsänkningen av magasinet uppströms Knäred Övre kommer en strömvattenbiotop uppstå nedströms Bassalt. Uppströms Bassalt kvarstår ett indämt sjöliknande område, där strömlevande arter inte kommer kunna trivas. Arealen av lämpliga strömhabitat mellan Bassalts kraftstation och Majenfors är mycket begränsad. Att möjliggöra fiskvandring uppströms från strömsträckan till Bassaltmagasinet riskerar också att locka upp fisken i en s.k. "ekologisk fälla" där de saknar möjlighet att finna lämpliga habitat, och samtidigt utsätts för en ökad predation från framför allt gädda i magasinet. Det saknas också motiv ur ett genetiskt perspektiv, då ingen av de arter som finns i älven idag kan antas förekomma i så låga numerär att det påverkar den genetiska variationen.

Det finns idag inte heller uppvandrande gulål som kommer till Bassalt, varför en sådan anordning inte skulle vara meningsfull. Idag sätts visserligen en mindre andel av den uppflyttade mängden ålyngel ut i Bassaltmagasinet, men då dessa ålar bedöms ha mycket begränsad möjlighet att nå havet igen arbetar Statkraft inom Krafttag ål för att flytta denna utsättning till andra områden i Lagan, där blankålen skulle kunna samlas in för att flyttas ned förbi kraftverken.

Sammantaget bedöms inte byggande av fiskvägar/ faunapassage medföra någon ekologisk effekt för berörda vattenförekomster, varför sådana anläggningar inte kommer att ansökas om inom ramen för denna prövning.

## 11.2 Ytvatten – kemisk status

### 11.2.1 Statusklassning och MKN

De berörda vattenförekomsterna som redovisas i Tabell 11-1 uppnår ej god kemisk ytvattenstatus och samtliga har mindre stränga krav på grund av att Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter inte uppnår god kemisk ytvattenstatus. Halterna av kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Samtliga berörda vattenförekomster har kvalitetskravet god kemisk ytvattenstatus.

För vattenförekomsterna Hjärneredssjön-Krokån (WA87928335), Kraftverkskanalen (WA42947830) och Gamla åfåran (WA88838616) har endast undantagna ämnen bedömts där bedömningen av kvicksilver baseras på extrapolering från mätningar i länets sjöar.

I vattenförekomsterna Krokån (WA78313265), Vänneån-Tännerydsdammen (WA59537592) och Vänneån (WA72031696) har bly, kadmium och nickel samt deras respektive föreningar bedömts till god status (understiger gränsvärdet) baserat på mätningar i övervakningsstationer. I Krokån har mätningar utförts mellan åren 2007 och 2012 i en övervakningsstation vid Knäred (SRK punkt 31), för Vänneån-Tännerydsdammen har mätningar gjorts nedströms Ängabäck mellan åren 2005–2007 (SRK punkt 12) samt i Vänneåns mynning (SRK punkt 64) mellan åren 2013–2018.

### 11.2.2 Bedömning av verksamhetens påverkan

Under byggskedet utförs verksamhet i åfåran uppströms Knäred Övre där det nu finns en sedimentbank med påvisade förorenade ämnen. Åtgärder för att minska grumling och spridning av förorenade ämnen har föreslagits och omfattar bland annat att arbeten i åfåran utförs efter vattenavsänkning, utfyllnad av bergschakt sker innanför en siltgardin att länshållnings- och lakvatten samlas för sedimentering, provtagning och vid behov ytterligare rening innan det



släpps till recipient nedströms i Gamla torrfåran. Vattenprovtagning kommer att ingå i kontrollprogrammet och utförs under den perioden då det kan finnas risk för påverkan på vattenkvaliteten. Miljöövervakning sker inte närområdet varför referensprover av vattenkvaliteten har tagits och analyseras för ämnen som ingår i bedömningsgrunderna för kemisk status (se 3.9.2 och Bilaga 18)

Slutsatsen är därmed att den ansökta verksamheten inte medför en försämring av vattenkvaliteten och inte äventyrar möjligheten att uppnå den beslutade miljökvalitetsnormen god kemisk status.

## 11.3 Grundvatten

### 11.3.1 Berörda grundvattenförekomster

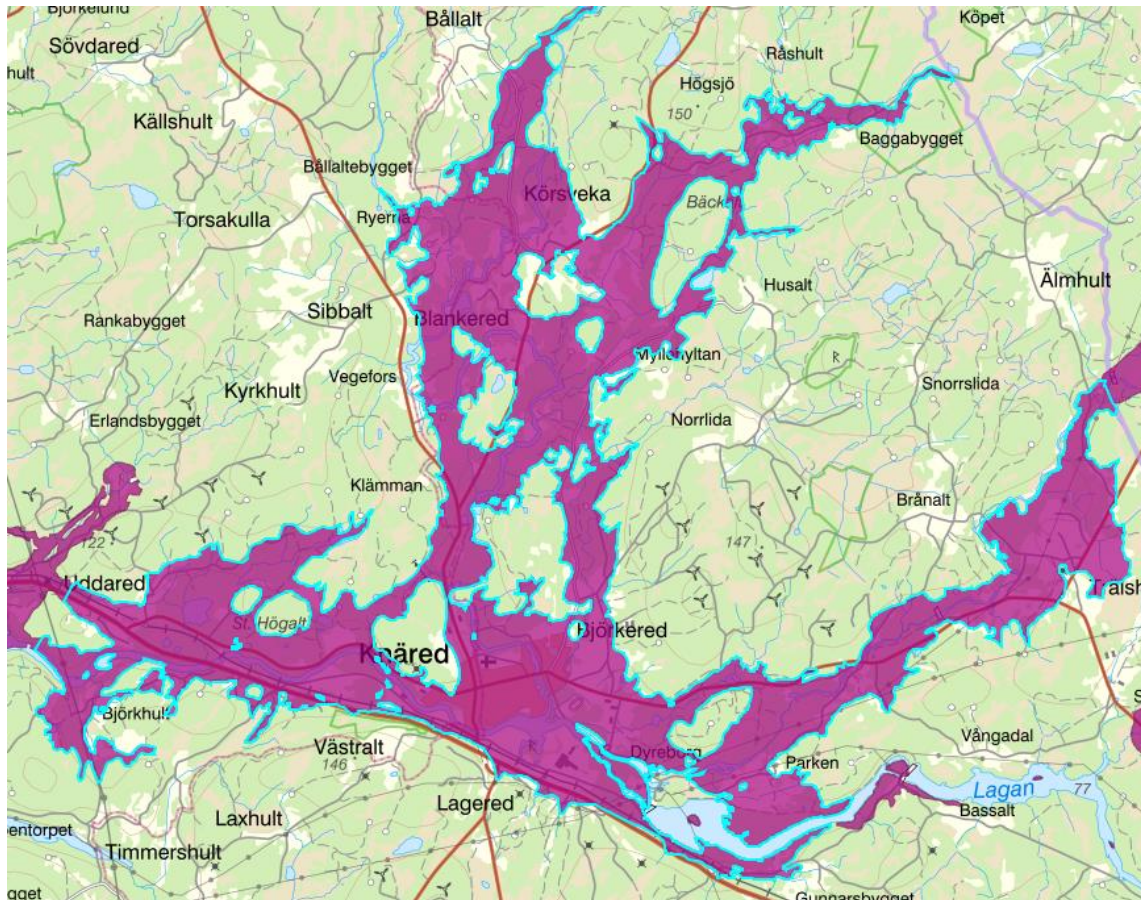
I området i och omkring Knäred finns en grundvattenförekomst Knäred (SE627159-134813) av typen sand- och grusförekomst (se Figur 11-2).

Betydande påverkanskällor är jordbruk och historiska föroreningar av bekämpningsmedel samt transport och infrastruktur på grund av olycksrisk vid väg 15.

Förutom vid den kommunala vattentäkten i Knäred sker det inte någon kommunal kontroll av råvattnet i grundvattenförekomsten.

Vattenförekomsten har god kemisk och god kvantitativ status enligt VISS förvaltningscykel 3. God kvantitativ status är ett tillstånd där det råder balans mellan vattenuttagen och grundvattenförekomstens grundvattenbildning, med hänsyn tagen till grundvattenförekomstens användning och anslutna ekosystem (SGU, 2023).

Kvalitetskravet är god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status, vilket innebär att kvalitetskraven är uppnådda.



Figur 11-2. Grundvattenförekomst Knäred (SE627159-134813).

### 11.3.2 Bedömning av verksamhetens påverkan

Den kemiska grundvattenstatusen utgår från fastställda riktvärden i föreskrifter av SGU. Grundvattnets kvantitativa status handlar om balansen mellan grundvattenbildning och grundvattenuttag. God kvantitativ status innebär att balans råder mellan långsiktig grundvattenbildning och uttagsmängd.

Den sammantagna hydrogeologiska bedömningen av projektet är att grundvattenförekomsten inte kommer att påverkas negativt på så sätt att rådande miljö kvalitetsnorm äventyras. Jämfört med hela grundvattentillgången i förekomsten Knäred så har kvantitetsminskningen orsakad av projektet mycket liten påverkan, medan det inom påverkansområdet lokalt kan ha en varierande påverkan för både boende och natur. De grundvattenmätningar som kommer att utföras kommer att kunna ge ett bättre underlag för påverkansbedömning och eventuella skyddsåtgärder.

Vid Bassalt kan kvantiteten öka pga. nivåhöjningen medan det finns en viss risk för kvalitetsförsämring pga. att grundvattnet plötsligt får kontakt med organiskt material i jordlagren, men att det är tillfälligt och av övergående natur.

### 11.3.1 Bedömning av verksamhetens påverkan utan höjd dämningssgräns i Bassalt

Påverkan av eventuell och tillfällig kvalitetsförsämring uteblir. Verksamheten drivs fortsättningsvis med samma dämningshöjd som det finns tillstånd till idag och kommer inte orsaka någon försämring jämfört med nuläget.

## 12 Kumulativa effekter

Med kumulativa effekter avses sammanvägda effekter från flera olika verksamheter, som var för sig kan vara obetydliga men som sammantaget kan vara av betydelse. Kumulativa effekter skulle således kunna leda till att effekter från olika verksamheter, som var för sig medför acceptabla konsekvenser, tillsammans kan få oacceptabla negativa konsekvenser.

Enligt 18 § miljöbedömningsförordningen (2017:966) ska sådana kumulativa effekter redovisas som uppstår av den ansökta verksamheten tillsammans med andra verksamheter som bedrivs i nuläget, har fått ett tillstånd eller har anmälts och får påbörjas.

Det har i samrådet inte inkommit information om någon annan verksamhet som pågår eller planeras i området, som skulle kunna påverka miljön eller omgivningen på ett sådant sätt att kumulativa effekter uppstår. Länsstyrelsen i Halland har vid samrådsmöte den 8 mars 2023 framfört att Trafikverket har ett pågående arbete med järnvägsplan för ny tågstation, söder om Knäred. Detta är dock inget som Trafikverket lyft i samrådet. Då järnvägsstationen i Knäred ligger mer än en kilometer nedströms verksamhetsområdet, på andra sidan Lagan, bedöms inga kumulativa effekter uppstå som kan beskrivas.

## 13 Alternativ och miljökonsekvenser

### 13.1 Nollalternativ

Nollalternativet, eller det framskrivna nuläget, är en beskrivning av hur det nuvarande tillståndet i miljön förväntas förändras i framtiden om den tänkta verksamheten inte påbörjas eller vidtas (Naturvårdsverket, 2023).

Nollalternativet för verksamheten innebär att anläggningarna fortsättningsvis bedrivs enligt gällande tillstånd. Detta innebär att de tre kraftstationerna med tillhörande anläggningar står kvar i oförändrat skick, med undantag för vissa nödvändiga dammsäkerhetsåtgärder som måste utföras.

Ett syfte med projektet är att säkerställa en framtida god dammsäkerhet vid Bassaltanläggningen eftersom den nuvarande regleringsdammen, som uppfördes 1910, inte är möjlig att bygga om på ett säkert och kvalitativt sätt. När det gäller de nedströmsliggande anläggningarna vid Knäred Övre och Nedre finns brister avseende dammstabilitet och avbördningskapacitet.

Verksamhetsutövaren har ansvar för att säkerställa dammsäkerhet och ha beredskap för dammbrott. Nollalternativet innebär därför att man vid Bassalt vidtar nödvändiga dammsäkerhetsåtgärder nu och att verksamheten vid de befintliga kraftverken pågår oförändrad.

Av avbördnings- och dammsäkerhetsskäl krävs i nollalternativet byggande av ny fyllnadsdamm nedströms den nuvarande dammen i Bassalt samt ny utskovsdamm på Bassaltön. Även Knäred Övres damm behöver förses med nya utskov. Bedömningen är att dessa åtgärder behöver utföras omkring 2028 – 2029.

Flera av de miljökonsekvenser som uppstår till följd av nu ansökt verksamhet skulle uppstå även vid nollalternativet, om än delvis framskjutet i tiden ett antal år. Vissa miljökonsekvenser skulle dock utebli, och någon ny skulle även tillkomma.

Den oförändrade verksamheten vid kraftverken, inklusive regleringen av magasinet i Bassalt, ger inte upphov till några nya eller förändrade miljökonsekvenser.

Miljökonsekvenser som uppstår oavsett alternativ är kopplade till arbeten under byggtiden, såsom buller och risk för grumling i Lagan. Eftersom dammsäkerhetsåtgärder är nödvändiga vid Bassalt även vid nollalternativet, innebär detta byggarbeten på och runt ön oavsett alternativ.

Miljökonsekvenser som uteblir vid nollalternativet är främst kopplade till tunneldrivningen. Detta skulle innebära att flertalet byggvägar och tunnelpåslagen inte behöver anläggas. Mängden massor som uppstår skulle bli betydligt mindre, och behovet av massupplag minska. Höjningen av Bassaltmagasinet skulle också utebli vid nollalternativet.

Tillkommande konsekvenser av nollalternativet är att miljöpåverkan på Bassalt-ön blir påtagligt större eftersom ett avsevärt större område av ön måste tas i anspråk. Miljöförbättringarna som

uppkommer av återställning av Vänneån, liksom av den återskapade strömfåran i Lagan nedströms Bassalt, uteblir. Ökningen av och tillägget till reglerbar, fossilfri och systemstödande elproduktion uteblir.

Vald lokalisering av det nya kraftverket på Lagans södra strand vid Bassalt är naturlig eftersom det är ett begränsat jorddjup till berg, vilket möjliggör bra grundläggningsförhållanden. Vid undersökning av alternativ lokalisering valdes befintligt läge för Bassalts kraftstation bort med beaktande av att det dels skulle innebära att ingen elproduktion kan ske under byggtiden, dels att flodutskovet då skulle behöva placeras på Bassaltön vilket skulle öka ingreppet i naturmiljön där. En lokalisering på Lagans norra strand har också valts bort med beaktande av att lokaliseringen är ogynnsam beroende på stort djup med isälvsavlagringar samt att en lokalisering av en kraftstation på den sidan bedöms vara olämplig med hänsyn till miljöpåverkan.

## 13.2 Alternativ lokalisering

En alternativ placering av kraftverket i Bassalt undersöktes redan under 1950-talet. En ny damm med kraftstation föreslogs då bli placerad nedströms befintlig anläggning vid Bassalt. Alternativet är gynnsamt ur ett tekniskt perspektiv men skulle innebära att värdefull natur däms in, och bedöms därför inte relevant att studera vidare.

Att placera det nya kraftverket i befintligt läge har valts bort då det dels innebär att man inte kan producera någon el under byggtiden, och dels då man måste placera flodutskovet på Bassaltön, vilket skulle öka ingreppet i naturmiljön där.

En lokalisering på Lagans norra strand är ogynnsam beroende på stort djup med isälvsavlagringar, och en lokalisering av en kraftstation på Bassaltön bedöms vara olämpligt med hänsyn till miljöpåverkan.

Placeringen av en ny kraftstation på Lagans södra strand vid Bassalt är naturlig eftersom det där är ett begränsat jorddjup till berg, vilket möjliggör bra grundläggningsförhållanden.

## 13.3 Alternativ verksamhet och utformning

Alternativa åtgärder för de olika anläggningarna har studerats i ett antal olika förstudier under det senaste decenniet. Bland annat har ny respektive renoverad kraftstation vid Bassalt studerats tillsammans med förnyelse av befintliga kraftstationer vid Knäred.

En förstärkning av regleringsdammen vid Bassalt har också studerats tillsammans med ett tillkommande utskov till höger om befintlig kraftstation vid Bassalt.

Samtliga undersökta alternativ har visat sig olämpliga att genomföra på grund av anläggningarnas skick, d.v.s. renoveringar och reparationer är inte realistiska att genomföra med hänsyn till kostnader och dammsäkerhet. En alternativ verksamhet med fortsatt drift av Knäredanläggningarna skulle också innebära att Vänneån och åsträckan från Knäred Övre upp till Bassalt inte kan öppnas upp för fiskvandring.

Planerad byggväg längs den gamla järnvägsbanken, på Lagans norra strand mellan Bassalt och Knäred är nödvändig för att kunna köra fullastade dumpers mellan tunnelpåslaget och upplagsytan nere vid nuvarande Knäredmagasinet. Den övre vägsträckningen har för hög lutning för att på ett säkert och driftsäkert sätt kunna hantera alla transporter i projektet. Som alternativ till denna väg har en temporär byggväg, förlagd i Lagans åfåra, studerats översiktligt. Alternativet skulle innebära att istället för att fylla ut från järnvägsbanken ner i Lagan, placera byggvägen från nuvarande strandlinje och ut i Lagan. Vägbredden behöver fortfarande vara 8 meter, och för att uppnå en säker höjd på vägbanan, inklusive slänter skulle en betydande del av Lagans åfåra behöva fyllas ut. Den avbördande sektionen i Lagan blir då begränsad, och

vägen skulle riskera att både översvämmas och eroderas kraftigt om större spillflöden måste släppas fram under byggtiden. Alternativet togs fram då det skulle innebära en väsentligt mindre påverkan på bokskogen i Varhallabranten, men har valts bort framför allt då det inte anses acceptabelt ur säkerhetssynpunkt. Påverkan på vattenmiljön och byggtiden skulle också riskera att bli större med detta alternativ.

Två tunnelpåslag krävs för att inte tunneldrivningen skall ta för lång tid. Tunneldrivning från tunnelutloppet utförs inte på grund av att det skulle kräva en mycket stor schakt i isälvsediment och påverkan på omgivningen. Det övre tunnelpåslaget krävs både för tunneldrivning nedströms samt för tunneldrivning uppströms under Lagan samt för att under driften utgöra svallgalleri. Mellanpåslaget längre nedströms används för tunneldrivning både uppströms och nedströms i syfte att förkorta byggtiden. Placeringen av de två tunnelpåslagen utgår dels från de tekniska förutsättningarna att driva tunneln på ett effektivt sätt, och lämpliga platser i terrängen att komma ned i berget. Platser med ytligt liggande berg är en mycket gynnsam förutsättning för detta. Valda platser uppfyller samtliga kriterier för att kunna bedriva tunnelarbetena på ett effektivt sätt. För det övre tunnelpåslaget, nära Bassalt, har det i samrådet presenterats två alternativa lägen. Statkraft har nu landat i det norra alternativet av dessa, då man genom detta minskar ingreppet märkbart i Varhallabrantens naturvärden.

Kraftstationens placering på Lagans vänstra sida, söder om Bassaltön, är den enda möjliga, förutsatt att den inte placeras på Bassaltön, vilket skulle innebära ett betydligt större permanent ingrepp i naturvärdena där. För utformning av kraftstationen har två alternativ tagits fram, där det ena alternativet, med en mer hopbyggd station i ett mer östligt läge, bedöms innebära ett marginellt mindre ingrepp i naturmiljön, då det tar mindre yta i anspråk. Anledningen att skillnaden inte blir större är att det utökade område som andra alternativet avser inte har bedömts hysa några särskilda naturvärden.

## 14 Skadereducerande åtgärder

Nedan listas vilka skadeförebyggande åtgärder som bedöms möjliga för att minimera negativa miljöeffekter samt planerad miljökontroll.

### 14.1 Byggskede

- Innan arbetsmaskiner används i vattenområde desinficeras de för att undvika spridning av smittsamma ämnen.
- Långsam och försiktig avsänkning av Knäredmagasinet för att undvika skred i magasinsslänterna.
- Uppsamling och nedlyftning av fisk som samlas uppströms dammläget vid Knäred övre, vid avsänkning av dammen.
- Provtagning av sediment som läggs upp på sidorna vid schakt av åfåra innan det bestäms hur massorna ska hanteras och användas.
- Omhändertagande av lakvattnet från de avvattnade massorna i en sedimentationsbassäng. Lakvattnet kontrolleras genom sedimentering och eventuell annan rening om det skulle finnas behov av det innan det släpps ut till recipient.
- Omhändertagande och kontroll av länshållningsvatten innan det släpps till recipient.
- Tillgängliga metoder för att minska kväveläckage vid sprängning och som finns tillgängliga vid utförandet kommer att användas.
- Utfyllnad av bergschakt i område i Knäredmagasinet utförs innanför en siltgardin eller annan ridå vilket innebär att eventuella kväveföroreningar kommer att laka ur innan området kommer att användas. Lakvattnet kontrolleras genom sedimentering och eventuell annan rening om det skulle finnas behov av det innan det släpps ut till recipient.
- Vid uppläggning av bergmassor på tillfälliga upplagsplatser längre bort från Lagan vidtas åtgärder med uppsamling, fördröjning och eventuell rening innan vattnet kan tillåtas antingen släppas till recipient eller infiltrera i mark.
- Anmälan av sortering och eventuell krossning kommer ske separat i enlighet med gällande lagstiftning.
- Innan betongmassor blandas med annat material för anläggningsändamål utförs separat provtagning och hantering för att dels undersöka risken för urlakning av ämnen, dels för att undersöka föroreningsgraden.
- Jordmassor kommer att kontrolleras med avseende på föroreningar genom provtagning innan användning och klassificeras enligt Naturvårdsverkets indelning av marktypområden för känslig (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM) samt de för jord tillhörande generella riktvärdena. Inga jord- eller bergmassor med föroreningshalter över MKM kommer att användas i projektet. En riskbedömning görs i första hand mot de generella riktvärdena och vid behov beräknas plats-specifika riktvärden fram för bedömning.
- Inventering av farligt avfall görs i samband med att en rivningsplan tas fram för den byggnad som ska rivas.



- För att motverka damning vid torr väderlek rengörs vid behov vägar och anläggningar inom arbets- och etableringsområden. Erforderliga åtgärder kommer vid behov att vidtas för att förhindra dammspridning från lastbilsflak vid transporter.
- Visa hänsyn till terrestra naturvärden, tex undvika påverkan på särskilt skyddsvärda träd, spara avverkade träd i området som biodepåer.
- Att i mesta möjliga mån nyttja befintligt vägnät, och anpassa nya vägar till identifierade naturvärdesobjekt, för att i så stor utsträckning som möjligt minska påverkan på värdefulla naturmiljöer i området.
- Ingen avverkning av träd under april – september.
- Avverkning av träd runt Bassaltmagasinet och framförande av skogsmaskiner, inför höjning av magasinsnivån, sker med största möjliga hänsyn för att inte skada den kvarstående skogen. Nedtagna träd kan lämpligen lämnas i området som biodepåer.
- Undersöka och vid behov flytta musslor i kraftverkskanalen mellan Knäred övre och Knäred nedre, innan torrläggning och igenfyllnad av kanalen sker.
- Förstärkningsåtgärder och eventuell breddning av väg till Bassalt görs åt söder för att undvika påverkan på Fångstgrop L1997:254. Eventuellt märks lämningen ut av arkeolog och skyddsstänglas inför byggstart.
- Övervakning via kontrollprogram avseende grundvattenpåverkan, omfattande grundvattennivåer, länshållningsflöden och grundvattenkvalitet samt kontroll av övriga risker med grundvattenbortledning, såsom sättningar.
- Ordna alternativ till fastigheter som får sin vattenförsörjning negativt påverkad av förändrade grundvattenförhållanden.
- Vid detaljprojektering närmare utreda vilka fastigheter som utsätts för bullervärden över gällande riktlinjer.
- Vid bullerpåverkan som princip följa prioriteringsordningen: 1) Följa Naturvårdsverkets bullerriktvärden genom planering av arbetena (reglering av arbetsmoment som förekommer dag-, respektive kvällstid eller skyddsavstånd mellan bulleralstrande arbete och närliggande bostäder); 2) Vidta skyddsåtgärder (skärmar, vallar etc.); 3) Tillfällig evakuering; 4) Förvärv av fastighet.
- För mer detaljerade beskrivningar av möjliga bullerskyddsåtgärder hänvisas till bullerutredningens bilaga 4. Specifika bullerskyddsåtgärder bör föreslås i ett senare skede av projektet när detaljutformningen är satt.
- Vid påverkan av stomljud kan exempelvis arbete kvällstid undvikas då man är nära påverkade bostäder, alternativt erbjuda tillfällig evakuering.
- Vid byggnader och infrastruktur där risk för skador har identifierats bör detta observeras under byggskedet genom syneförrättningar och vibrationsmätningar.

## 14.2 Driftskede

- En fast minimitappning om 8 m<sup>3</sup>/s i fåran mellan Bassalt och Skogabymagasinet.
- Åtgärd vid Knäred Övre för att förhindra att det kvarvarande sedimentlagret sprids nedströms.
- Anpassning av den naturlika åfåran och utförande av viss biotopvård för att uppnå miljönytta. En uppföljning av förhållandena bedöms behöva pågå under åtminstone ett antal år efter att åtgärderna utförts.
- Habitatåtgärder i den delen av åfåran direkt uppströms Knäred övre, i vilken en naturlig åfåra schaktas ur sedimentbanken.
- Uppföljande biotopåtgärder i fåran Knäred–Bassalt
- Bevare dammdelar som har ett värde för kulturmiljön.
- Igenfyllning av kanal mellan Knäred övre och Knäred nedre görs så att denna kan följas i terrängen för att bibehålla den historiska läsbarheten.
- Ordna alternativ vattenförsörjning till påverkade fastigheter.

- En skadereglering kommer att utföras inom ramen för projektet som utvisar vilka återställningsåtgärder som vidtas vid idrottsplatsen och i det nytillskapade området uppströms Knäred Övre.
- Landskapsmodellering utifrån potentialen att utveckla och stärka värden i området för natur- och kulturmiljön och friluftslivet.

## 14.3 Miljökontroll

### Kontroll under byggskedet

Inför upphandlingen av entreprenörer kommer miljökrav inför genomförandet tas fram. Till genomförandet kommer ett kontrollprogram att tas fram för kontroll av eventuell påverkan på miljön under byggtiden samt för uppföljning av villkor enligt tillstånd.

Kontrollprogrammet ska samrådas med tillsynsmyndighet.

Kontrollprogrammet omfattas som minst följande övervakning:

- Grumlingskontroll nedströms arbeten
- Kontroll av föroreningar i massor och vatten
- Grundvattenövervakning i jord och berg inom påverkansområdet
- Kontroll av lakvatten och länshållningsvatten
- Kontroll av ljudnivåer av luftburet buller genom mätningar
- Övervakning av byggnader och annan infrastruktur med avseende på vibrationer och sättningar med vibrationsmätningar
- Syneförrättning av byggnader och annan infrastruktur före och efter genomförda arbeten med avseende på risk för skador och sättningar till följd av vibrationsalstrande arbete
- Övervakning av vibrationsnivåer med avseende på stomljuds nivåer vid tunnelborrning

### Uppföljning

Uppföljning utförs för att visa att åtgärden får den effekt som avses. För detta projekt planeras uppföljning av följande:

- Biotopåtgärder i naturfåran
- Bottenfauna/ fisk i naturfåran, Vänneån och Sjöaredsbäcken
- Uppföljande provfiske i Bassaltmagasinet (ej aktuellt vid Alternativyrkande enligt kap.10)

## 15 Kompensationsåtgärder

Även då stor miljöhänsyn tas vid exploateringar uppstår ofta negativa konsekvenser för naturmiljön. Ibland kan denna påverkan uppvägas genom kompensationsåtgärder. Ekologisk kompensation kan till exempel ske genom skötselåtgärder, restaurering av skadade miljöer, skapande av nya livsmiljöer eller genom att långsiktigt skydda naturområden som tidigare saknat skydd. (Naturvårdsverket, 2023)

I detta projekt har hänsyn försökt tas till förkommande natur- och kulturvärden samt på friluftslivet i så lång utsträckning som möjligt, men trots detta går det inte att undvika att visst intrång och skada kommer ske.

Som kompensation för denna skada har ett antal möjliga kompensationsåtgärder identifierats, som kan i viss mån lindra skadorna som uppstår av den planerade verksamheten. Flertalet av åtgärderna finns redan beskrivna i ansökan, men listas här som kompensationsåtgärder då de inte i sig är nödvändiga för projektets verkställande, utan planeras just som kompenserande nyttor i området. Nedan listas förslag till kompensationsåtgärder för projektet:

Åtgärd	Beskrivning
Utrivning av grunddammar i naturfåran nedströms Knäred övre	De två grunddammarna i naturfåran nedströms Knäred övre utgör idag vandringshinder för fisk och annan akvatisk fauna. Dessa planerar Statkraft att riva ut på sådant sätt att inget vandringshinder kvarstår.
Landskapsmodellering med riktad skogsplantering	Den landskapsmodellering som planeras i Knäredmagasinet kan göras med olika ambitionsnivå, men som kompensation för störning på både friluftsliv och natur- och kulturmiljöer kan flera åtgärder vidtas. Idéer finns om att anlägga vandrings- och cykelleder samt fasta anläggningar för friluftslivet såsom vindskydd och grillplatser. För naturmiljön avses ytan dels planteras med träd som bok, ek, al och sälg, men även mindre biotoper som vattensamlingar och sandtor bedöms kunna skapa värdefulla habitat. Förslagsvis utformas området slutligt i en samverkan mellan Statkraft, kommunen, närboende samt experter inom kulturmiljövård och naturvård.
Överlåtande av kraftverksbyggnader och informationsåtgärder	Statkraft har i ansökan utgått från att kraftstationerna vid Knäred övre och Knäred nedre kommer rivas. Detta då byggnaderna inte längre kommer fylla någon funktion, och då det innebär ett ansvar ur säkerhetssynpunkt att ha dem kvar. Dock är Statkraft positiva till möjligheten att överlåta byggnaderna till någon aktör som är villig att ta över och vårda dem. Som alternativ eller komplement till detta kan man även uppföra informationsmaterial, såsom skyltar och kvarlämnade delar från kraftstationerna, på valda platser i området för att visa på historiken på platsen.

Åtgärd	Beskrivning
Säkerställande av långsiktigt skydd i Varhalla	En form av kompensationsåtgärd är att säkerställa långsiktigt skydd av viktiga naturmiljöer. Statkraft har ingen möjlighet att själva bilda områdesskydd, men eftersom det finns planer på att bilda naturreservat i Varhallaområdet, och Statkraft äger fastigheter här, skulle naturvårdsavtal eller medgivande till reservatsbildning på Statkrafts fastigheter kunna vara ett sätt att säkerställa ett långvarigt skydd av de kvarvarande bokskogsmiljöerna längs Lagan runt Varhalla.
Återinplantering av harr i Lagan	Statkraft bidrar i arbetet med att återinföra harren i vattensystemet, och tillsammans med åtgärderna i detta projekt finns potential att binda ihop Krokån, Lagan och Vänneån till ett sammanhängande område för harren.

## 16 Samlad bedömning

I Tabell 16-1 visas en sammanställning av den samlade bedömningen av miljökonsekvenser som redogjorts för i kap. 8 - 9 ovan, dvs jämfört med nuläget. Bedömningarna utgår från att skadereducerande åtgärder enligt kap. 14 vidtas vid arbetena.

Tabell 16-1. Samlad bedömning av miljökonsekvenser av projektet.

Miljökonsekvens	Bedömning av verksamhetens konsekvenser: <b>Byggskede</b>	Bedömning av verksamhetens konsekvenser: <b>Driftskede</b>
Planer	Ej tillämpligt	Obetydliga
Hydrologi och vattenhushållning	Stora negativa	Små-Märkbara
Vattenmiljö	Märkbara	Märkbart positiv
Naturmiljö	Märkbara	Märkbara
Kulturmiljö	Ej tillämpligt	Mycket stora
Grundvatten	Små-Märkbara	Märkbara
Föroreningar	Små negativa	Små negativa
Boendemiljö	Stora negativa	Obetydliga
Friluftsliv och rekreation	Stora negativa	Märkbart positiva
Landskap	Märkbara	Små positiva
Enskilda intressen	Märkbara	Små negativa
Klimat**	Små negativa	Märkbart positiva

\* Bedömningen av påverkan på klimatet har inte kvantifierats. Det kan dock konstateras att det under byggskedet bland annat kommer ske transporter och användas betong, vilket orsakar utsläpp av CO<sub>2</sub>. I driftskedet kommer det nya kraftverket dock årligen producera ca 112 GWh fossilfri el, och dessutom genom att bidra till systemtjänster kunna stödja ytterligare utbyggnad av mer fossilfri el.

## 17 Miljömål

Relevanta miljömål har utvärderats gentemot miljöaspekternas bedömda konsekvenser. Då miljömålen utgör långsiktiga mål fokuseras här på de långsiktiga effekterna av verksamheten på miljömålen. Den planerade verksamhetens påverkan på miljömålen relateras till nuläget som även motsvarar nollalternativet, dvs. det scenario där verksamheten inte kommer till. I detta fall finns dock inget realistiskt nollalternativ, dvs. att inga åtgärder sker (se kap. 13.1), så analysen nedan utgår från alternativet att nödvändiga dammsäkerhetsåtgärder utförs snarast och att anläggningarna fortsätter drivas enligt gällande tillstånd.

Analysen presenteras i tabellen nedan. Bedömningen sammanfattas med figurer enligt följande:







Ja, förslaget bedöms bidra till att uppnå målet.

















Förslaget varken bidrar till eller försämrar möjligheterna till att uppnå målet.



Nej, förslaget bedöms motverka målets syfte.

Nationellt miljömål	Planerad verksamhet	Motivering
 <b>Levande sjöar och vattendrag</b>		<p>Jämfört med nuläget bidrar planerad verksamhet till att upp- och nedströmsvandring möjliggörs vilket kan bidra till förbättrad konnektivitet. Planerad verksamhet bidrar även till att öka mängden strömvattenhabitat i Lagan, vilket idag utgör en bristmiljö. Vid nollalternativet innebär fortsatt verksamhet att dessa positiva förändringar inte kommer till. Bortfallet av dagens sjöliknande miljö i Knäredmagasinet bedöms kompenseras av de tillskapade strömvattenmiljöerna.</p>
 <b>God bebyggd miljö</b>		<p>Planerad verksamhet kommer förändra boendemiljön i området på flera sätt, som kan betraktas såväl positivt som negativt. Natur- och grönområden kommer finnas kvar och vissa delar förstärkas. Påverkan på det kulturhistoriska arvet blir negativt i och med utrivningen av en kraftstation och dammar samt förändringar av den historiska vattenkraftmiljön, men kommer att finnas kvar i ett större perspektiv. Långsiktigt bedöms inte miljömålet påverkas märkbart åt något håll.</p>

		<p>Grundvattenpåverkan från avsänkning av Knäredmagasinet samt längs tunnelsträckningen blir märkbar i området. Jämfört med hela grundvattentillgången i området så har dock kvantitetsminskningen orsakad av projektet mycket liten påverkan. Kvaliteten på grundvattnet förväntas inte förändras åt något håll. Sammantaget bedöms påverkan på grundvatten, och då i synnerhet kvalitén, bli oförändrad.</p>
		<p>Planerad verksamhet kommer innebära visst tillskott av kväve i vattenmiljön, som när det når havet kan bidra till övergödningen. Dock rör det sig om ett mycket litet tillskott och ingen påverkan på miljömålet kan förväntas.</p>
		<p>Grundvattenpåverkan från avsänkning av Knäredmagasinet samt längs tunnelsträckningen blir märkbar i området. Påverkan på grundvattenberoende våtmarker bedöms bli påtaglig på några platser, men inga våtmarker som hyser höga naturvärden bedöms påverkas. Planerad verksamhet antas innebära liten negativ inverkan på miljömålet jämfört med nollalternativet.</p>
		<p>Planerad verksamhet kommer innebära hantering av förorenade sediment, vilket innebär en risk för spridning av föroreningar till vattenmiljön. Det gäller föroreningar som redan finns i miljön, och inte om tillförsel av nya föroreningar. Sammantaget bedöms miljömålet påverkas något negativt jämfört med nollalternativet.</p>
		<p>Planerad verksamhet kommer innebära viss borttagning av träd i värdefulla skogsbiotoper, med huvudsakligen gammal lövskog. Även om detta sker också vid nollalternativet, då dammsäkerhetshöjande åtgärder behöver utföras på och vid Bassaltön, så blir påverkan något större vid planerad verksamhet i och med anläggande av kraftverkstunneln.</p>
		<p>Planerad verksamhet kommer innebära en viss negativ påverkan på djur- och växtlivet på land, med troligen mest negativ påverkan på skogsbiotoper. Det kan dock förväntas en positiv påverkan på vattenlevande biologi såsom fisk och bottenfauna. Den samlade påverkan på miljömålet som bedöms som neutral, även om den har en påverkan åt olika håll för olika arter och naturtyper i olika tidsperspektiv.</p>
		<p>Planerad verksamhet bidrar både till direkt ökad produktion av fossilfri el, och ökad reglerbar elproduktion. Således bidrar projektet positivt till samhällets möjligheter att minska förbränningen av fossila bränslen och klimatutsläpp.</p>

## 18 Författare till miljökonsekvensbeskrivningen

Miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram med den sakkunskap som krävs i fråga om verksamhetens särskilda förutsättningar och förväntade miljöeffekter. Nedan redovisas en bakgrund om MKB-författarna. Författare till underlagsrapporter redovisas i respektive rapport.

Utöver nedanstående huvudförfattare har expertis inom Sweco, avseende naturmiljö, artskydd, avfall, landskapsarkitektur, buller m.m. deltagit i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.

### **Inger Poveda Björklund**

Inger är civilingenjör och teknisk licentiat inom vattenbyggnad och miljöteknik. Hon har totalt 27 års erfarenhet av forskning och arbete med miljökonsekvenser och integrering av miljöfrågor i olika typer av projekt och med olika omfattning. Hon arbetar i huvudsak som uppdragsledare, teknikanavarig för miljö eller samordningsansvarig men också som expert för vattenmiljöfrågor. Största delen av sin yrkeskarriär har Inger arbetat som konsult och har en gedigen erfarenhet av att ta fram miljöutredningar avseende bl.a. förorenade sediment, analys av hydrologisk regim, och åtgärdsbehov i vattendrag. Hon har utfört ett stort antal miljökonsekvensbedömningar, planerat och deltagit i samråd samt i flertalet huvudförhandlingar. Därutöver har hon tagit fram kontrollprogram med avseende på bl.a. förorenade sediment och grumling. En stor del av dessa uppdrag har varit damm- och vattenkraftrelaterade. Hon har också gjort bedömningar av verksamhetspåverkan på vattenstatus och normuppfyllande eftersom det alltid ingår i en tillståndsansökan. Under sin anställning på Havs- och vattenmyndigheten arbetade Inger med vägledande samverkan rörande miljö kvalitetsnormer och miljöanpassningar inom vattenkraften med, bl.a. som projektledare i framtagandet av vägledning för upp- och nedströmspassager samt under framtagandet av kvalitetskrav för KMV. Inger var också involverad i arbetet med framtagandet av den nationella planen, främst den tillhörande strategiska miljöbedömningen.

### **Anders Stenström**

Anders har en magisterexamen i biologi, med inriktning mot limnologi, naturvård och miljövård. Anders arbetar sedan 2020 som miljökonsult med utredningar och miljökonsekvensbeskrivningar rörande vattenfrågor, såsom ansöknings- och anmälningsärenden samt miljökontroll och miljöutredningar. Anders har tidigare arbetat 10 år på Länsstyrelsen med prövning och tillsyn av vattenverksamhet, naturvårdsärenden, miljöövervakning, kalkning, projektledning och samordning av restaurering av vattenmiljöer, med särskilt fokus på vattenkraftsfrågor.



**Fredrik Engman**

Fredrik arbetar som uppdragsansvarig/specialist i uppdrag rörande kulturmiljö. Har sedan 1996 varit projektledare för drygt 140 kulturhistoriska förstudier, kulturarvsanalyser arkeologiska utredningar och för- och slutundersökningar och har även arbetat med att ta fram metod för kulturvärdesbedömningar av sjöar och vattendrag, landskapsanalyser utifrån historiska kartor och fornminnesinventering. På Sweco arbetar Fredrik med översiktliga och fördjupade kulturmiljöutredningar, riskbedömningar och åtgärdsutredningar avseende kulturmiljöer och lämningar i både stora och små projekt. En stor del av arbetet rör bedömning av påverkan och effekt för kulturmiljön. Fredrik är även behörig granskare och registrerare i Kulturmiljöregistret.

**Sara Jacobsson**

Sara är utbildad bebyggelseantikvarie med åtta års erfarenhet av olika slags kulturmiljöuppdrag exempelvis kulturmiljöutredningar, antikvarisk medverkan, tillståndsansökningar, stadsbilda- och landskapsanalyser och bedömning av risk för påtaglig skada inom riksintresse för kulturmiljövården. Sara har god erfarenhet av plan- och bygglagen, miljöbalken och kulturmiljölagen. Sara är certifierad sakkunnig kontrollant av kulturvården (KUL2), nivå K, i enlighet med 10 kap. PBL.

**Jan Lindberg**

Jan har sedan mer än 40 år tillbaka arbetat med olika typer av hydrogeologiska undersökningar, dels praktiskt i fält med borringar och provpumpningar, dels med rapporter och utredningar. Under senare år har uppgifterna till största delen koncentrerats kring projektledning, upprättande av rapporter, tekniska beskrivningar och handlingar för infrastrukturprojekt och miljökonsekvensbeskrivningar för ansökningar till myndigheter.

## 19 Referenser

- Degerman et. al. (2016). *Jämför- och referensvärden från Svenskt Elfiskeregister – Perioden 2008-2015*. SLU Aqua reports 2016:14.
- Energiforsk. (2018). *Krafttag ål 2015-2017. Åtgärder och forskning*.
- Främberg, A & Engdahl, A. (2023). *Recipientkontrollen i Lagan 2022*. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2019). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Fisk- och skaldjusbestånd i hav och sötvatten 2021. Resursöversikt. Rapport 2022:2*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2023). *Vägledning för fisk- och faunapassager, webbversion (<https://www.havochvatten.se/arbete-i-vatten-och-energiproduktion/vattenkraftverk-och-dammar/miljo--och-skyddsatgarder/vagledning-for-fisk--och-faunapassager.html>) Besökt i juni 2023*.
- Jordbruksverket. (2008). *Förvaltningsplan för ål. Bilaga till Regeringsbeslut. Jo2008/3901*.
- Krokåns FVO. (den 27 08 2023). *Krokåns FVO*. Hämtat från iFiske: <https://www.ifiske.se/fiske-krokan.htm>
- Lagan-Hjörneredssjöarnas FVOF. (den 27 08 2023). *Lagan-Hjörneredssjöarnas FVOF*. Hämtat från iFiske: <https://www.ifiske.se/fiske-lagan-hjorneredssjon.htm>
- Laholms kommun. (den 30 06 2023). Hämtat från Översiktsplanering: [https://www.laholm.se/bo\\_miljo\\_trafik/planer-och-utredningar/oversiktsplaner/framtidsplan2030/](https://www.laholm.se/bo_miljo_trafik/planer-och-utredningar/oversiktsplaner/framtidsplan2030/)
- Länsstyrelsen Halland. (2009). *Inventering av havs- och flodnejonöga i Halland 2008. Rapport 2009:19*.
- Länsstyrelsen Halland. (2020). *Inventering av flodpärlmussla i Hallands län 2012-2019. Meddelande 2020:12*.
- Länsstyrelsen Västra Götaland. (2018). *VaKul. Vattenförvaltning och Kulturmiljö. Västra Götalands län 2010-2017. Rapport 2018:26*.
- Länsstyrelserna. (den 22 06 2023). Hämtat från EBH-kartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/>
- Mathiulakis, E. (2000). *Kväveanalys av sprängstensmassor från NCC Södra Länken Projekt del 2. NCC*.
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för Miljö kvalitét, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913*.
- Naturvårdsverket. (2009). *Handbok för artskyddsförordningen, Del 1 - Fridlysning och dispenser. Handbok 2009:2, utgåva 1*.
- Naturvårdsverket. (2017). *Förutsättningar för provningar och tillsyn i Natura 2000-områden. Handbok 2017:1, utgåva 1*.
- Naturvårdsverket. (den 19 11 2023). Hämtat från Vägledning Ekologisk kompensation: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/samhallsplanering/ekologisk-kompensation/>

- Naturvårdsverket. (den 23 10 2023). *Vägledning - Bedömning av när avfall upphör att vara avfall*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/bedomning-av-nar-avfall-upphor-att-vara-avfall/>
- Naturvårdsverket. (den 12 06 2023). *Vägledning - Inventering av förorenade områden - Inventering av förorenade sediment*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/490c10/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/inventering/branschlista-med-sediment-2023.pdf>
- Naturvårdsverket. (den 28 08 2023). *Vägledning - Miljöbedömningar enligt kapitel 6 miljöbalken*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/specifik-miljobedomning/nulage-och-framskrivet-nulage/>
- Olsson, I. (2023). *Lagan Bassaltmagasinet 2023 - Standardiserat nätprovfiske september 2023*. Calluna AB.
- Riksantikvarieämbetet. (2013). *Riksintressen för kulturmiljövården – Hallands län (N). N län beslut RAÄ 1996-08-27. Dokument uppdaterat 2013-09-11*.
- SGU. (2017). *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. Rapport 2017:12*.
- SGU. (den 27 08 2023). *Kartvisaren Stränders jordart och eroderbarhet*. Hämtat från SGU Sveriges geologiska undersökning: <https://www.sgu.se/produkter-och-tjanster/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/strandens-jordart-och-eroderbarhet/>
- SGU. (2023). *Klassificering av kvantitativ grundvattenstatus (sgu.se) Information inhämtad 2023-01-11*.
- SLU. (2023). *Artfakta*. Hämtat från <https://artfakta.se/>
- SMHI och Havs- och vattenmyndigheten. (den 27 08 2023). *Vattenwebb*. Hämtat från Modelldata per område: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Sweco. (2016). *Åtgärdsstrategi för uppfyllelse av miljömål i Parteboda torrfåra, Ljungan (Ånge), fokus grunddammar och vattenhushållning. Uppdragsnr: 1655212000*.
- Sweco. (2023). *Geotekniskt PM - Mitt Lagan ARBETSMATERIAL*.
- Sweco. (2023). *Mitt Lagan - Inventering av Bassaltmagasinet och Sjöaredsbäcken*.
- Trafikverket. (2023). Hämtat från <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/>
- Tyréns. (2023). *Miljöteknisk sedimentundersökning – Knäred Övre och Bassalt kraftstation, Lagan*.
- Vattenmyndigheterna. (2018). *Miljö kvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster – vattenkraft. Del 19 Åtgärdsplan för Lagans avrinningsområde*.
- Vänneåns FVO. (den 27 08 2023). *Vänneåns FVO*. Hämtat från IFiske: <https://www.ifiske.se/fiske-vannean-grysshultasjon-vannesjon-och-ljungsjon.htm>
- Wessén, E. (2012). *Hantering av kväverika sprängstensmassor i samband med tunnelsprängning för Förbifart Stockholm. Uppdragsnr 7178400. NCC Teknik*.
- Widen, Å. m. (2022). *Lagan inför omprovning av vattenkraften, version 2022-10-06*.



