



VATTENBYGGNAD

i Sverige AB

Samrådsunderlag Tillståndsansökan dammar

Kristinehamns Kommun, Värmlands län

2024-05-16

Vy över Vågbron och Kungsbron
2023-11-06

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte och mål	4
1.3	Administrativa uppgifter	5
1.4	Orientering	6
2	Samråd	7
3	Fastighetsförhållanden	8
4	Höjd- och koordinatsystem	9
5	Berörda verksamheter	10
5.1	Vågbron	10
5.2	Hagadammen	11
5.3	Björklundsdammen	12
5.4	Hembygdsgården	13
5.5	Smedby kvarn	14
5.6	Herrekvarn	16
5.7	Damm uppströms Herrekvarn	18
5.8	Dammrest	19
6	Allmänna förutsättningar	20
6.1	Hydrologiska förhållanden	20
6.2	Geologiska förhållanden	23
6.3	Miljö kvalitetsnormer för vatten	24
6.4	Natur- och vattenmiljö	28
6.5	Områdesbestämmelser	29
6.6	Kulturmiljö	30
6.7	Potentiellt förorenade områden	31
6.8	Rekreation och friluftsliv	33
6.9	Markanvändning och näringsverksamheter	33
7	Åtgärdsförslag	34
7.1	Vågbron (inlöp)	34
7.2	Hagadammen (avveckling)	36
7.3	Björklundsdammen (avveckling)	38
7.4	Hembygdsgården (avveckling)	39
7.5	Smedby kvarn (omlöp)	40
7.6	Herrekvarn (kombinerat inlöp-omlöp)	41

7.7	Damm uppströms Herrekvarn (utrivning)	42
7.8	Dammrest (utrivning)	43
8	Åtgärdernas nytta	45
8.1	Biologiska kvalitetsfaktorer	45
8.2	Vattenföring och översvämningsproblematik	46
9	Konsekvenser	47
10	Ordlista	49
	Referenser	51

Konsult:

Uppdragsgivare:

Kontaktperson:

Uppdragsnummer:

Uppdragsledare:

Handläggare:

Kvalitetsgranskad:

Vattenbyggnad i Sverige AB, Hovstavägen 5, 703 63 Örebro

Kristinehamns kommun

Kristin Boussard

22186

Hanna Forsberg

Erik Holm, Hanna Forsberg, Svante Knutsen, David Spange

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Sverige har en lång tradition av vattenreglering och utvinning av vattnets kraft. Kvarndrift-, stål-, pappersmasse- och skogsindustri har krävt tillgång till lokal kraftproduktion varpå en mängd dammar har uppförts för dessa ändamål. Vattenlandskapet i Sverige har således påverkats och till stor del förändrats under hundratals år av mänskliga aktiviteter. Den långa historiken av dikningar, rensningar och reglering av vattendrag innebär att samhället i stora delar anpassat sig till dagens förhållanden, och det är ofta svårt att avgöra hur ett vattenområde sett ut i opåverkat tillstånd.

Idag finns mer än 10 000 dammar runt om i landet enligt SMHI:s dammregister. Några av dessa dammar är belägna i Kristinehamns kommun där utvecklingen av vattenbruket påbörjades tidigt och där mycket av svensk mekanisk industri inom vattenkraften har sin vagg. Föreliggande samrådsunderlag behandlar åtta idag reglerande dammar och dammrester, som samtliga ägs av Kristinehamns kommun.

Kristinehamns kommun drabbades under augusti 2014 av flera kraftiga regn som resulterade i omfattande översvämningar, med skador värderade till cirka 10 miljoner kronor som följd. Att på bästa sätt nyttja den vattenreglering som finns i området för att dämpa skyfall, samt att höja dammsäkerhet och driftberedskap i samband med höga flöden, är därför en angelägen fråga inom kommunen.

Mot denna bakgrund genomfördes år 2018 en förstudie med syfte att få en bättre helhetsbild över vattenregleringens status, potential, åtgärdsbehov och utvecklingsmöjligheter i de berörda vattendragen Varnan och Övrekvarnsälven.

Slutsatsen från förstudien är att det finns goda förutsättningar för åtgärder vid vattensystemets dammanläggningar som medför riskreduktion vid högflöden på grund av en ökad förutsägbarhet och reducerad risk för igensättningar med mera. Dessa åtgärder medför även att konnektivitet och habitat för akvatiskt liv återskapas i Varnan och Övrekvarnsälven.

I oktober 2023 inleddes tillståndsprocessen för riskreducerande men även konnektivitets- och habitatförbättrande åtgärder i Varnan och Övrekvarnsälvens vattensystem.

1.2 Syfte och mål

Syfte och mål med föreslagna åtgärder är att uppnå miljö kvalitetsnormen för god ekologisk status i Varnan och Övrekvarnsälven samt att skapa en säkrare flödesfunktion för att förhindra översvämningar. Föreliggande samrådsunderlag beskriver de planerade verksamhetsåtgärderna samt alternativa åtgärder och utgör grund för det samråd som ska ske enligt miljöbalkens bestämmelser.

Detta dokument är utformat för att kunna utgöra det kunskapsunderlag som behövs även inom ett avgränsningssamråd, i det fall betydande miljöpåverkan föreligger.

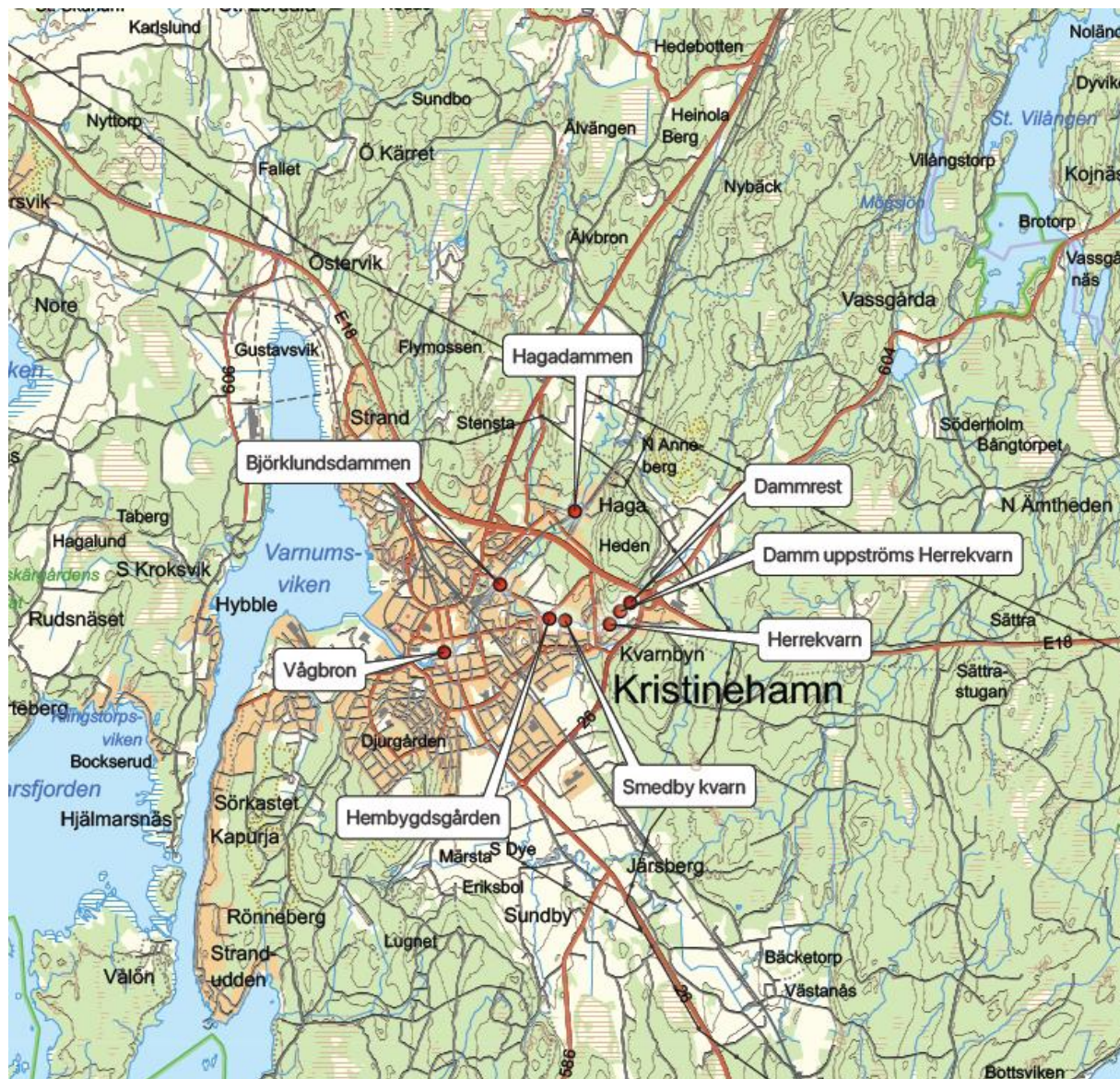
1.3 Administrativa uppgifter

Tabell 1.3. Administrativa uppgifter.

Sökande:	Kristinehamns kommun
Adress:	Kungsgatan 30, 681 84 Kristinehamn
Kontaktperson:	Kristin Boussard
Kontaktuppgifter:	kristin.boussard@kristinehamn.se
Organisationsnummer:	212000-1868

1.4 Orientering

Samtliga berörda dammanläggningar ligger belägna i vattendraget Varnan och dess biflöde Övrekvärnsälven i Kristinehamns kommun (Figur 1.1).



Figur 1.1. Översiktskarta över nedre Varnan (Urklipp ur Bilaga B1).

2 Samråd

Den som ska ansöka om tillstånd till vattenverksamhet ska först genomföra ett samråd enligt 6 kap 24 § Miljöbalk (1998:808):

”24 § Undersökningen ska innebära att den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden tar fram ett samrådsunderlag, och samråder i frågan om betydande miljöpåverkan och i fråga om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning (undersökningsamråd) med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden.”

Samrådet ska genomföras i god tid och i behövlig omfattning innan en ansökan om tillstånd görs och miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) upprättas. Före samrådet ska den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden lämna uppgifter om den planerade verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan. I samrådet ska väsentliga frågor och planerade lösningars utformning lyftas fram och diskuteras, vilket är av vikt för det fortsatta arbetet framåt i processen.

En ansökan om tillstånd för vattenverksamhet ska innehålla en MKB. Ett syfte med samrådet är bland annat att identifiera och avgränsa särskilt viktiga frågeställningar att behandla i MKB:n. Länsstyrelsens ska under samrådet verka för att MKB:n ska få den inriktning och omfattning som behövs för tillståndsprövningen. Länsstyrelsen beslutar efter samrådet om åtgärden bedöms ha icke betydande, eller betydande miljöpåverkan. Detta beslut styr omfattningen på den kommande MKB:n till tillståndsansökan.

Samrådskretsen omfattar huvudsakligen ägare till de fastigheter som kan tänkas beröras av omnämnda åtgärder, samt tillsynsmyndigheter och organisationer med särskilt miljöansvar (se Bilaga C. Samrådskrets).

3 Fastighetsförhållanden

Berörda dammanläggningar är alla belägna i Kristinehamns kommun och ägs av Kristinehamns kommun (Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Sammanställning av samtliga anläggningar och gällande fastighetsbeteckningar.

<i>Anläggning</i>	<i>Fastighet</i>
<i>Vågbron (Varnan)</i>	Kristinehamn Bro 1:1
<i>Hagadammen (Varnan)</i>	Kristinehamn Marielund 1:49
<i>Björklundsdammen (Övrekvarnsälven)</i>	Kristinehamn Sunneberg 1:36 Kristinehamn Jakobsberg 1:2
<i>Hembygdsgården och Smedby kvarn (Övrekvarnsälven)</i>	Kristinehamn Sunneberg 1:36 Kristinehamn Smedby 1:1 Kristinehamn Kvarnby 1:18
<i>Herrekvarn (Övrekvarnsälven)</i>	Kristinehamn Kvarnby 1:1 Kristinehamn Kvarnby 1:2 Kristinehamn Östermalm 1:1
<i>Damm uppströms Herrekvarn (Övrekvarnsälven)</i>	Kristinehamn Kvarnby 1:2
<i>Dammrest (Övrekvarnsälven)</i>	Kristinehamn Kvarnby 1:1 Kristinehamn Kvarnby 1:2 Kristinehamn Kvarnby 1:6

4 Höjd- och koordinatsystem

Koordinater som ligger till grund för kartunderlaget i förevarande handlingar är inmätta i SWEREF 99 TM. Motsvarande koordinater kommer även finnas tillgängliga i SWEREF 99 13 30 hos Kristinehamn kommun. Samtliga höjder är angivna i höjdsystemet RH2000.

5 Berörda verksamheter

5.1 Vågbron

Vågbron är den nederst belägna dammanläggningen i vattensystemet (675 meter uppströms mynningen) och utgör en viktig broöverfart i centrala Kristinehamn (Figur 5.1). Anläggningen består av en stenbro med inskriptionen 1875. Ingen vattendom har påträffats för dammen, vilket torde vara sannolikt om dammen uppfördes långt innan införandet av 1918 års vattenlag.

Dammen hade vid inmätningstillfället i november 2023 en fallhöjd om cirka 1,2 meter, och är försedd med ett utskov med motoriserad planlucka av bredden 6,1 meter och tröskeln förlagd 1,7 meter under dämningnivån. Vågbron krön är inmätt till lägsta nivå +47,015 (RH2000). Dammen har en beräknad avbördningskapacitet på maximalt 24 m³/s och är mot bakgrund av SMHI:s flödeskaraktistik en väldimensionerad anläggning. Luckan är dimensionerad för överrinning och kan idag till viss del fungera som ett skibord (självreglerande nivåtröskel) men måste öppnas då flöden blir alltför kraftiga. Kapacitetsberäkningen betraktas dock som indikativ och är även beroende av den aktuella vattennivån i Vänern.

Vågbron dämmer en areal om cirka 12 000 m². Maximal frisläppt vattenvolym är beräknad till 17 000 m³ vatten vid en luckkollaps med vattennivå vid dämninggränsen. Dammen torde därmed kunna hänföras till dammsäkerhetsklass U (utan dammsäkerhetsklassificering).



Figur 5.1. Övre bilden visar Vågbron från nedströmssidan. Nedre bilden är tagen från uppströmssidan, öutskovsluckan syns centralt i dammen/bron.

Anläggningen tros tidigare varit försedd med en fisktrappa av typen Denilränna (möjligen slitsränna). Denna har dock rivits och dammen utgör idag ett definitivt vandringshinder för uppvandrande fisk från Väneren.

5.2 Hagadammen

Högst uppströms av de aktuella dammanläggningarna i Varnan ligger Hagadammen, som historiskt har nyttjats för vattenkraftändamål (Figur 5.2). Anläggningen, som är belägen i utkanten av Kristinehamns tätort, dämmer en areal om 5–6 000 m² med en faktiskt dammhöjd om cirka 4 meter.

Ingen vattendom har påträffats för anläggningen då denna sannolikt anlades långt före införandet av 1918 års vattenlag.

Hagadammen är en stenfyllningsdamm med en fallhöjd om 2,48 m vid inmätningstillfället. Dammen är försedd med fem utskov, dessa presenteras nedan från vänster till höger, nedströms riktning.

- Skibord med fribredden 8,4 meter och tröskelnivån +70,58.
- Denilränna (inrymd i del av skibordet) med fribredd om 0,28 meter.
- Luckutskov (spettlucka) med fribredd 0,8 meter och tröskelnivån +69,34.
- Två luckutskov/intag (ej i drift) med fribredd 0,91+0,91 meter, med tröskelnivån +69,34.

Dammens luckutskov bedömdes vid inmätningstillfället vara i måttligt skick ur beredskapssynpunkt, dock skapas redundans i och med skibordets dimensionering och läge och anläggningen bedöms som helhet vara väldimensionerad. Dammen har en fiskväg av typen denilränna.



Figur 5.2. Hagadammen sett från nedströmssidan.

5.3 Björklundsdammen

Björklundsdammen, belägen i Övrekvarnsälvens mynning, är en sentida spegeldamm som uppfördes i samband med ombyggnation av intilliggande väg (Figur 5.3). Tillstånd för spegeldammen gavs i dom VA 16/84.

Dammen utförs av ett skibord med fribredd 6 meter och ett krön förlagt cirka 0,5 meter över tröskeln. Anläggningen dämmer en mindre vattenspegel om 600 m², och torde placeras i dammsäkerhetklass U enkom på grund av det begränsade vattenmagasinet (600 m³) och den låga dammhöjden (3,5 meter). Anläggningen utgör ett definitivt vandringshinder för uppströmsvandrande fisk mellan Varnan och Övrekvarnsälven.

Bristande konnektivitet råder även nedströms dammen, där Varnan ansluter via en plåtkulvert under Östra Ringvägen. Kulverten bedöms vara passerbar för starksimmande arter som öring, men förbättringspotential föreligger för att ytterligare säkra passagemöjligheterna vid mindre gynnsamma flöden.



Figur 5.3. Björklundsdammen sett i uppströmsriktning. I bilden ser man den uppdammda vattenspegeln i Övrekvärnsälven. På bilden ser man här att Varnan och Övrekvärnsälven möts strax nedströms dammen. Varnan rinner här under Östra Ringvägen genom en trumma och en kulvert.

5.4 Hembygdsgården

Vid Hembygdsgården förgrenar sig Övrekvärnsälven i två fåror där en mindre damm i respektive fåra uppdammar en gemensam vattenspegel. I förevarande analys omnämns anläggningarna som västra respektive östra dammen (Figur 5.4). Dammarnas historiska användning är oklar, men äldre kvarnverksamhet har bedrivits strax uppströms (se avsnitt 5.5 Smedby kvarn). Ingen vattendom har påträffats för dammarna vid hembygdsgården, vilket antyder att dammarna sannolikt anlades långt före införandet av 1918 års vattenlag.



Figur 5.4. Hembygdsgården, där den östra dammen syns till vänster i bilden och västra dammen till höger. Bilden är tagen mot strömriktningen.

Östra dammen har en fallhöjd om 1,1 meter, ett skibord med fribredd 4,8 meter varav 1,8 meter utgör sättutskov och 0,8 meter utgör spetlucka. Marginalerna för överrinning är små och erosionsskador kan förväntas vid höglöden. Västra dammen har en fallhöjd på 0,7 meter och är en träspontdamm som har en horisontell öppning i form av skibord. Utskovet kan inte regleras och har fribredden 2,85 meter. Hela dammen bågnar kraftigt, sannolikt till följd av igensättningar i den trånga skibordsöppningen som orsakat kraftigt vattentryck. Risk för kollaps kan inte uteslutas vid ett höglöde. Alternativt kommer omgivande mark eroderas ned vid överströmning. Dammen bedöms idag vara i undermåligt skick.

Givet att de två dammarna dämmer en mycket liten vattenspegel (vattenmagasin <math><100\text{ m}^3</math>) och innehar en låg dammhöjd, bör de dock betraktas vara av dammsäkerhetsklass U. Givet avsaknaden av fiskpassagelösningar och dess placeringar långt ned i Övrekvärnsälven bedöms anläggningarna utgöra betydande vandringshinder för uppströms vandrande fisk.

5.5 Smedby kvarn

Strax uppströms dammarna vid hembygdsgården ligger Smedby kvarn (Figur 5.5). Anläggningen förekommer första gången i skrift år 1625 och fick sin nuvarande dämningshöjd kring 1680-talet. Idag är kvarnmiljön en del av hembygdsgården och den funktionsdugliga kvarnen drivs regelbundet som en attraktion för hembygdsgårdens besökare.

Ingen vattendom har påträffats för Smedby kvarndamm, men bedöms i enlighet med ovan nämnda historiska dokumentationer ha anlagts före införandet av 1918 års vattenlag.

Dammen har en fallhöjd om 2,6 meter och en krönlängd på cirka 50 meter (Figur 5.5). Anläggningen består av följande utskov från vänster till höger i strömriktningen:

- Ett kvarnintag med fribredd 1,14 meter med tröskelnivån +62,69 försett med en spetlucka.
- Anslutningsdamm, kallmurad sten.
- Ett luckutskov med tre spetluckor och total fribredd om 2,77 meter och tröskelnivån förlagt till +61,72.
- Ett skibord med fribredd 4 meter och tröskeln förlagd på nivån +61,93.



Figur 5.5. Smedby kvarn, där kvarn och kvarnintag syns till vänster i bild. Reglerdamm med luckutskov och skibord syns till höger. Bilden är tagen i strömriktningen.

Dammen dämmer en mycket liten vattenspegel (under 5000 m²) och kan, med detta underlag, placeras i dammsäkerhetsklass U enbart på grund av litet vattenmagasin (under 5000 m³) och en låg dammhöjd på 3,5 meter.

5.6 Herrekvarn

Herrekvarndammen, belägen cirka 450 meter uppströms Smedby kvarn. Idag finns ingen kvarnbyggnad kvar, dock rester av en sådan. Dammen är intakt och dämmer upp en vattenspegel (Figur 5.6).



Figur 5.6. Uppdämd spegel vid Herrekvarn.

Ingen vattendom har påträffats för Herrekvarn. Kvarndammen tillkom förmodligen runt tidigt 1800-tal, ursprunget till dagens damm anlades därmed långt före införandet av 1918 års vattenlag.

Dammen har en fallhöjd om cirka 3,3 meter och en krönlängd på 110 meter. Anläggningen utgörs av följande utskov från vänster till höger sett i strömriktningen (Figur 5.6.2):

- Luckutskov med fribredd 1,1 meter och tröskelhöjd +81,33 försett med en spetlucka.
- Luckutskov med två spetluckor och fribredd 2 x 1,05 meter och tröskelnivå +81,65.
- Ett skibord med fribredd 3,1 meter och tröskeln förlagd på nivån +82,93.

Dammen dämmer en liten vattenspegel (under 10 000 m²) och kan, med detta underlag, placeras i dammsäkerhetsklass U enbart på grund av ett litet vattenmagasin (under 10 000 m³) och en låg



Figur 5.6.2 Herrekvam sett i strömriktningen.

dammhöjd på 4 meter. Ekolodning av dammen, genomförd av Kristinehamns kommun under våren 2024 visar att dammens djup vid tillfället varierade mellan 0,9 – 1,76 m

5.7 Damm uppströms Herrekvarn

Den stenmurverk- och/eller betongdamm som är belägen ca 250 meter uppströms Kvarndammen, benämns häri som Damm uppströms Herrekvarn. Anläggningens historik är okänd, men dammen har varit avsänkt till tröskeln under en längre tid, och har till följd av det en fallhöjd på cirka 1,5 meter i nuläget, snarare än de cirka 3 m som torde vara den ursprungliga fallhöjden. Dammhöjden är uppmätt till 3,5 meter och dammen har en krönlängd på cirka 15 meter. Dammen består idag av ett luckutskov till vänster (sett i strömriktningen) och ett centralt skibord med nivån +87,47 (+87,02 om sätтар avlägsnas) (Figur 5.7). Vid inmätningstillfället i november 2023 noterades läckage under konstruktionen, till höger om utskovet i nedströms riktning. Läckaget skulle kunna leda till en försvagning av dammen då erosionsprocessen som läckaget bidrar till kan orsaka en instabilitet.

Ingen vattendom har påträffats för dammen, men det bedöms sannolikt att ursprunget till dagens damm uppfördes innan införandet av 1918 års vattenlag.



Figur 5.7. Damm uppströms Herrekvarn sett i strömriktningen.

5.8 Dammrest

Uppströms Damm uppströms Herrekvarn ligger rester av en raserad damm (Figur 5.8). Kvarvarande strukturer av betong utgör endast ett partiellt vandringshinder, med primär inverkan på flödeshastighet och bottenstruktur. Ingen vattendom har påträffats för dammen. Dammens ursprungliga syfte har ej klarlagts.



Figur 5.8. Dammrest sett i strömriktningen.

6 Allmänna förutsättningar

6.1 Hydrologiska förhållanden

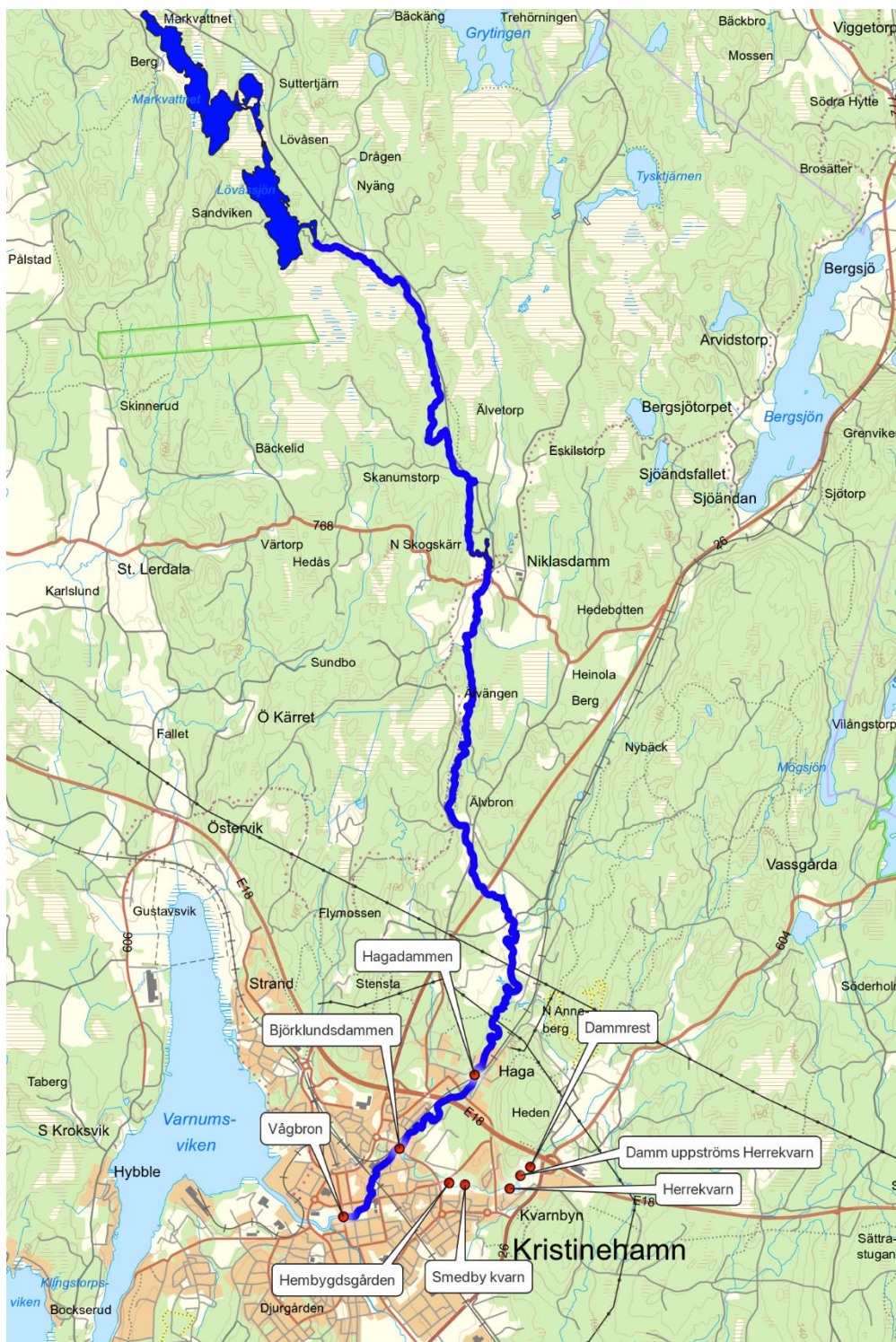
Vattendraget Varnan har sina källflöden kring Markvattnet och Lövåssjön i norra delen av Kristinehamns kommun, och mynnar ut i Varumsviken i Värnens norra skärgård (Figur 6.1.2). Med en total fallhöjd på 83 meter över 17 km, möter Varnan Övrekvarnsälven i Kristinehamns tätort, cirka 2,7 km från utloppet. Övrekvarnsälven, den mindre av de två vattendragen, har sina källflöden kring sjön Stora Vilången, belägen i gränstrakterna mellan Storfors och Kristinehamns kommuner. Vattenföringen i de aktuella vattendragen regleras redan i utloppet av respektive källflöde, samt vid flera efterföljande dammar. Tidigare förstudie identifierade totalt nio dammar i Varnan och huvudfåran mot Väneren, samt åtta dammanläggningar i Övrekvarnsälven (se Bilaga E. Förstudie). Detta samråd berör anläggningar som ägs av Kristinehamns Kommun (*Vågbron, Björklundsdammen, Hagadammen, Hembygdsgården, Smedby kvarn, Herrekvarn, Damm uppströms Herrekvarn, Dammrest*).

Berörda vattenförekomster ingår i Göta älvs huvudavrinningsområde, där delavrinningsområdena *Varnan ovan Övrekvarnsälven* (SUBID: 40967) och *Övrekvarnsälven* (SUBID: 7012) avvattnar tillsammans ett cirka 71,55 km² stort område. Karaktäristiska flöden för Varnan (ovan Övrekvarnsälven) och Övrekvarnsälven utifrån SMHI:s-hypemodell redovisas i *Tabell 6.1* (SMHI, 2023).

Tabell 6.1 Karaktäristiska flöden i Varnan (ovan Övrekvarnsälven, SUBID: 40967) och Övrekvarnsälven (SUBID: 7012), samt Ovan Lötälven (SUBID: 6956) utifrån SMHI:s-hypemodell (SMHI, Modelldata per område, 2023).

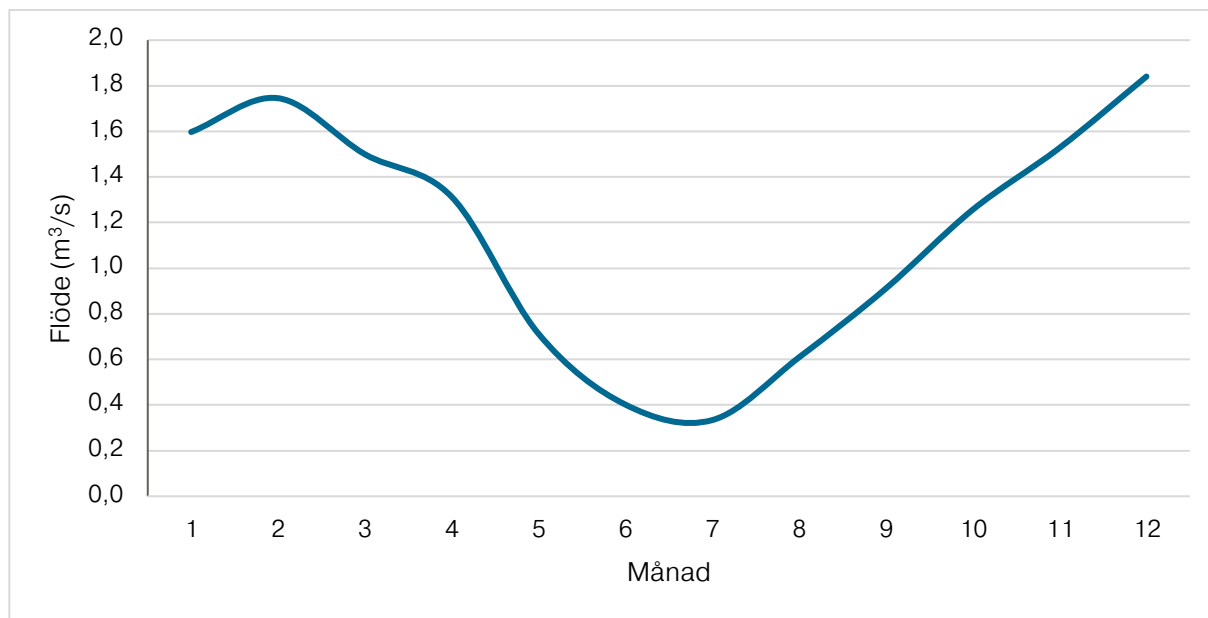
Flöde [m ³ /s]	Varnan ovan Övrekvarnsälven	Övrekvarnsälven	Ovan Lötälven
HQ50	6,39	3,29	9,82
MHQ	3,9	1,99	5,98
MQ	0,73	0,40	1,15
MLQ	0,05	0,04	0,09

Delavrinningsområdet *Ovan Lötälven* (SUBID: 6956) utgörs av en punkt i avrinningsområdet nedströms Vågbron och omfattar således ovan nämnda vattenförekomster samt delsträckan efter dess sammanrinning. Totalt avvattnar Varnan här ett cirka 102 km² stort område. Karaktäristiska flöden i Varnan *Ovan Lötälven* utifrån SMHI:s-hypemodell redovisas i *Tabell 6.1* (SMHI, 2024).

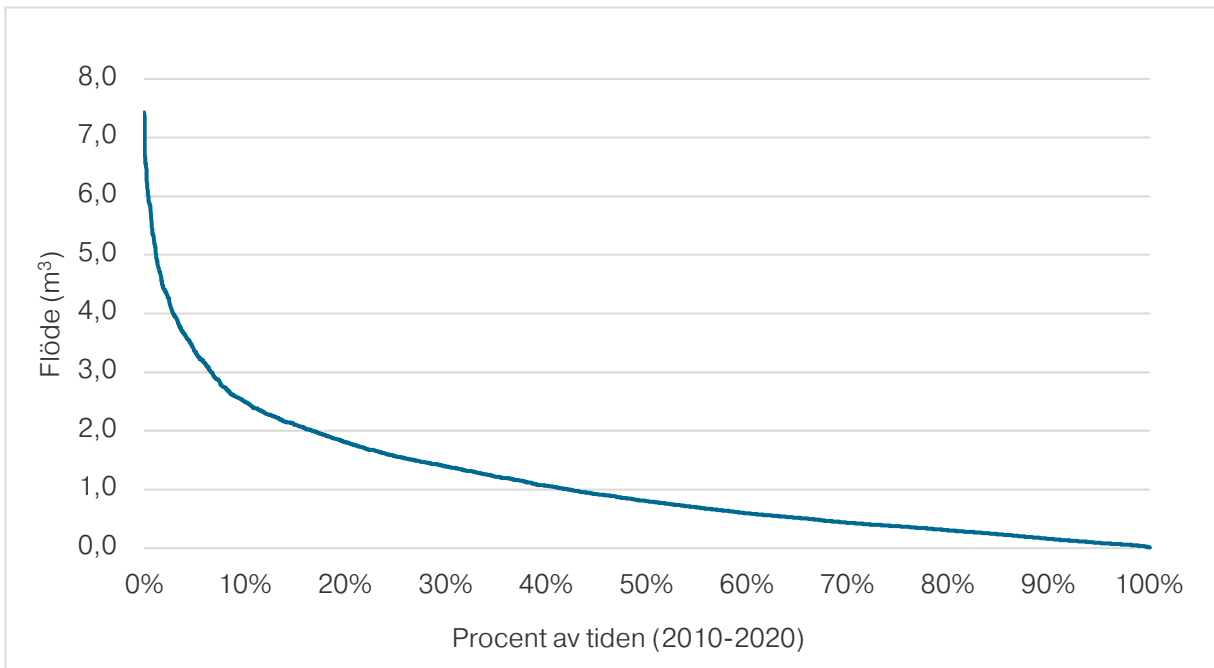


Figur 6.1.1. Varnån med källflöde, Lovåssjön och Markvattnet högst upp.

Medelvattenföringen per månad (år 2010–2020), samt dess varaktighet vid Vågbron (Ovan Lötälven, SUBID: 6956) presenteras i Figur 6.1.3 och Figur 6.1.4.



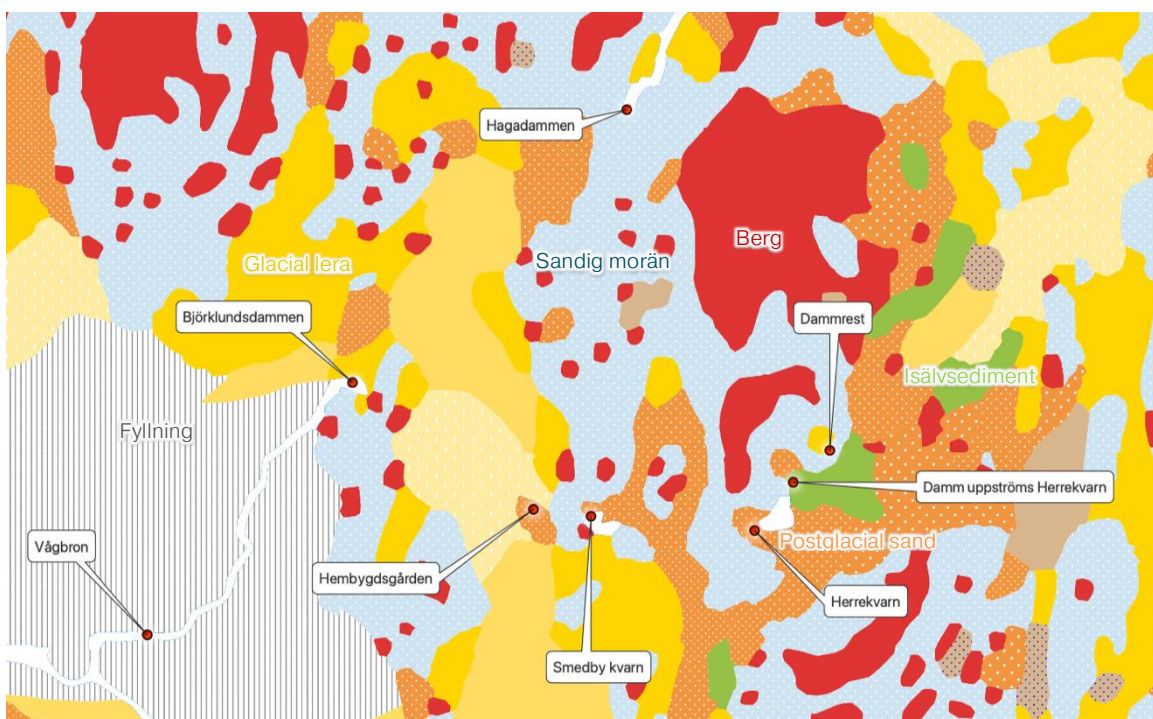
Figur 6.1.2. Medelvattenföring per månad mellan åren 2010 och 2020 vid "Ovan Lötälven" (SUBID: 6956). Presenterad medelvattenföring utgörs av Total Stationskorrigerade flöden (SMHI, 2024).



Figur 6.1.3 Varaktighetsdiagram utifrån Totalt stationskorrigerade flöden (år 2010 – 2020) vid "Ovan Lötälven" (SUBID: 6956). (SMHI, 2024).

6.2 Geologiska förhållanden

Området runt Kristinehamn och nedre Varnan där aktuella dammar är belägna domineras främst av glacial lera, postglacial sand, sandig morän, berg och fyllnader (Figur 6.2). Dammanläggningarna är således främst belägna på finkorniga jordarter. Flera av dammarna ligger dock i anslutning till morän och berg, vilket återspeglas i åns karaktär med forsande och blockrika sträckor.



Figur 6.2. Översiktskarta över jordarter i Kristinehamn och nedre Varnan (SGU, 2024)

6.3 Miljö kvalitetsnormer för vatten

De vattenförekomster som berörs av föreslagna åtgärder är i huvudsak:

- Vänerne-Varnumsviken (WA29446026)
- Varnan nedströms Lötälven (WA15615656)
- Varnan uppströms Lötälven (WA 36454127)
- Varnan uppströms Övrekvarnsälven (WA20917101)
- Övrekvarnsälven (WA31006019)

Ingen av vattenförekomsterna uppnår idag god ekologisk status (Tabell 6.6). Miljö kvalitetsnormen för *Vänerne-Varnumsviken* (WA29446026) är uppnå god ekologisk status till 2039, medan vattenförekomsten *Varnan uppströms Lötälven* (WA 36454127) ska uppnå god ekologisk status till 2033. För övriga vattenförekomster är miljö kvalitetsnormen god ekologisk status till 2027.

I nuvarande bedömning väger de biologiska kvalitetsfaktorerna tyngst. Bristen på *konnektivitet* och *hydromorfologiska* förutsättningar bedöms påverka fisk och bottenfaunas möjlighet att förflytta sig i och mellan samtliga vattenförekomster (VISS, 2023).

Tabell 6.6. Redovisning av statusklassning för relevanta kvalitetsfaktorer i berörda vattenförekomster (VISS, 2023).

Miljö kvalitetsfaktor/parameter	Vänern-Varnumsviken	Varnan nedströms Lötälven	Varnan uppströms Lötälven	Varnan uppströms Övrekvärnsälven	Övrekvärnsälven
Ekologisk status	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig
<i>Biologi</i>					
Fisk	Otillfredsställande	Ej klassad	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Bottenfauna	Otillfredsställande	Ej klassad	Ej klassad	God	Ej klassad
Kiselalger	Ej klassad	Ej klassad	Hög	Ej klassad	Ej klassad
<i>Hydromorfologi</i>					
Konnektivitet	Otillfredsställande	Måttlig	Dålig	Dålig	Dålig
Hydrologisk regim	Måttlig	Ej klassad	Ej klassad	God	Otillfredsställande
Morfologiskt tillstånd	Måttlig	God	God	God	Otillfredsställande

6.3.1 Vänern-Varnumsviken (WA29446026)

Vattenförekomstens ekologiska status är bedömd till otillfredsställande status (Tabell 6.). Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet.

Fisk och andra vattenlevande organismer är idag hindrade att vandra fritt till och från sjön och de större mynnande vattendragen. Miljö kvalitetsfaktorn *Konnektivitet i sjöar* klassats därför till otillfredsställande status.

Miljö kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* är klassad till måttlig status till följd av den begränsade naturliga variation av vattenstånd som regleringen i Vänern medför. Som följd tenderar strandmiljöer, som är beroende av perioder av högvatten/lågvatten, därför att växa igen.

Miljö kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd har klassats till måttlig status som ett medelvärde av underliggande parametrar. För sjöar i Värmland har dock endast två av fem parametrar klassats. Parametrarna *Närområdet runt sjöar* och *Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar* har båda klassats till måttlig status baserat på GIS-analyser av markanvändningen som till 19 % respektive 28 % utgörs av anlagda ytor eller brukad mark.

Möjliga åtgärder i Förvaltningscykel 3 är enligt VISS bland annat att möjliggöra upp- och nedströmsvandring vid Vågbron i Varnan. Vidare föreslås även möjliggörande av upp och nedströmspassage i flera andra av Vänerns tillflöden, däribland nedströmspassage vid kraftverksanläggningar i Göta älv samt förbättrad hydrologisk regim i Vänern (VISS, 2023).

6.3.2 Varnan nedströms Lötälven (WA15615656)

Vattenförekomstens ekologiska status är idag bedömd till måttlig status (Tabell 6.). Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet.

Fisk och andra vattenlevande organismer kan idag röra sig mellan Vätern och den vid vattenförekomstens norra gräns belägna Vågbron, men hindras där från vidare uppströmspassage. Kvalitetsfaktorn *Konnektivitet* klassas därför till måttlig status. Vidare har kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* inte klassats, men kan påverkas givet uppströms belägna dammar.

Kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* har, baserat på ett medelvärde av de inkluderade faktorerna, klassats till god status. Vattenförekomsten är enligt utförd biotopinventering obetydligt rensad varför fem av åtta parametrar klassats till hög status. Parametrarna *Vattendragets närområde* och *Svämplanets strukturer och funktion* i vattendrag har klassats som otillfredsställande till följd av att närområdet och svämplanet till stora delar består av hårdgjorda ytor.

6.3.3 Varnan uppströms Lötälven (WA36454127)

Vattenförekomstens ekologiska status är bedömd till måttlig status (Tabell 6.). Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet.

I vattenförekomsten finns flera definitiva vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer, den första vilken är belägen vid vattenförekomstens nedersta gräns. Till följd av arters begränsade möjlighet att vandra i och mellan vattendrag, bedöms kvalitetsfaktorn *Konnektivitet* motsvara dålig status.

Kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* har inte klassats men påverkas sannolikt negativt av de dammar som förekommer i och uppströms vattenförekomsten. Vattenförekomsten är enligt utförd biotopinventering obetydligt rensad varför parametern *Specifik flödesenergi* klassas till god status. Att klassa kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* enbart utifrån denna parameter bedöms inte tillförlitligt.

Kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* har klassats till god status för vattenförekomsten som ett medelvärde av de ingående parametrarna. Vattenförekomsten är enligt utförd biotopinventering obetydligt rensad varför fem av åtta parametrar klassats till hög status. Parametrarna *Vattendragets närområde* och *Svämplanets strukturer och funktion* i vattendrag har klassats till otillfredsställande status till följd av att närområdet och svämplanet till stora delar består av hårdgjorda ytor.

Möjliga åtgärder i Förvaltningscykel 3 är enligt VISS att möjliggöra upp- och nedströmsvandring vid Sunneberg och Vågbron (VISS, 2023).

6.3.4 Varnan uppströms Övrekvärsälven (WA20917101)

Vattenförekomstens ekologiska status är bedömd till måttlig status (Tabell 6.). Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet.

I vattenförekomsten finns flera definitiva vandringshinder, däribland den häri beskrivna Hagadammen. Fisk och andra akvatiska organismer bedöms följaktligen ha begränsade vandringsmöjligheter och kvalitetsfaktorn *Konnektivitet* har därför klassats till dålig status.

Kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* har klassats till god men tillförlitligheten bedöms vara låg givet att klassningen enbart baseras på parametern *Specifik flödesenergi*. Mindre än 15 % av ytvattenförekomstens *Specifika flödesenergi* uppskattas avvika från referensförhållandet, vilket medför att parametern bedöms som av god status. Den hydrologiska regimen påverkas dock negativt av de dammar som förekommer i vattenförekomsten.

Även kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd har klassats till god status, givet att mindre än 15 % av vattenförekomstens längd avviker från referensförhållandet till följd av mänsklig aktivitet. Naturliga livsmiljöer bedöms således kvarstå i hög grad.

Möjliga åtgärder i Förvaltningscykel 3 är enligt VISS att lägga om trummor nedan Spjutbäcken samt möjliggöra upp- och nedströmsvandring vid dammen vid Spjutbäcken, dammen vid Älvbron, Marielund, Niklasdamm och utloppet av Lövåssjön (VISS, 2023).

6.3.5 Övrekvansälven (WA31006019)

Vattenförekomstens ekologiska status är bedömd till måttlig status (Tabell 6.). Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet.

I vattenförekomsten finns flera definitiva vandringshinder, fem av vilka behandlas i förevarande handling. Kvalitetsfaktorn *Konnektivitet* har därför klassats till dålig status, med betydande inverkan på *Fisk* (måttlig status).

Kvalitetsfaktorn *Hydrologisk regim* har klassats till otillfredsställande status till följd av att 35–75 % av vattenförekomstens specifika flödesenergi väsentligt avviker från referensförhållandet. Växter och djurs naturliga livsmiljöer i vattenförekomsten har till stora delar försvunnit till följd av mänskliga aktiviteter som rätning, fördjupning och rensning. Den hydrologiska regimen påverkas även negativt av de dammar som förekommer i vattenförekomsten.

Möjliga åtgärder i Förvaltningscykel 3 är enligt VISS att utföra biotopvård i vattenförekomsten, lägga om trumma cirka 200 meter öster om Sunneberg samt möjliggöra upp- och nedströmsvandring förbi definitiva vandringshinder.

6.4 Natur- och vattenmiljö

6.4.1 Provfisken

I Varnan har sammanlagt 56 elfisken utförts vid 16 olika lokaler mellan åren 1986 och 2022. Förekomst av abborre, gädda, mört, öring, stensimpa, signalkräfta, bäcknejonöga, lake och ål (ål endast år 2016) har registrerats vid merparten av undersökningstillfällena. Färna och id fångades år 1990 respektive 1998 men har inte observerats sedan dess. I Övrekvarnsälven har sammanlagt åtta elfisken utförts vid fem olika lokaler (år 2015–2021), där abborre, gädda, öring, stensimpa, signalkräfta, bäcknejonöga, lake och ål har observerats (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023a).

I Varnumsviken har sammanlagt 16 standardiserade nätprovfisken utförts mellan åren 1990 och 2023. Arter som abborre, gädda, gös, mört, braxen, björkna, asp, faren, gärs, löja och nors har observerats vid flera tillfällen, medan exemplar av id (år 2011), sarv (år 2011), ål (år 2014) och sutare (år 1999) endast förekommit under enskilda år (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023b).

6.4.2 Öring

Öring (*Salmo trutta*) är en laxartad fisk. Öringen har sitt ursprungliga levnadsområde i tempererade regioner på norra halvklotet, men genom mänsklig påverkan återfinns arten idag runt om större delen av världen. Arten uppvisar en stor plasticitet kopplat till livsmiljöer, vilket troligen är en anledning till att den klarat sig relativt bra på flertalet platser utanför sitt ursprungliga område. Arten uppvisar en bred fenotyp med populationer från de mindre bäcköringarna, som hela sina liv uppehåller sig i mindre bäckar, till sötvattensvandrande individer av insjööring som vandrar mellan älvar och åar till större sjöar för tillväxt och lek. Vissa populationer vandrar från sötvatten till saltvatten så som den havsvandrande havsöringen, vilka tillbringar sin första tid i sötvatten för att sedan vandra ut i havet för att tillväxa innan de efter några år återvänder till samma älv eller å som de själva kläcktes i, för att leka (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2021).

Öringen uppehåller sig i delar av eller hela livet, beroende på population, i strömmande vatten. Likt andra arter kopplade till strömmande vatten är den negativt påverkad av mänsklig aktivitet i form av bland annat övergödning, kanalisering, dikning, uppdämning av strömsträckor för vattenkraft, rensning av vattendrag och habitatfragmentering genom dammar och andra vandringshinder i våra vattendrag.

Då öringen uppvisar en bred plasticitet i sina levnadstrategier kan man även anta att en bred plasticitet i habitatval borde ses. Detta är också fallet, men i utförda studier kan man ändå se tendenser till en grov indelning i generella olikheter kopplat till ålder och skillnader i habitatval (Ayllón, 2010). Öringen leker gärna i grävbart bottenmaterial där äggen ligger skyddade men ändå tillses en kontinuerlig tillströmning av syrerikt vatten under utvecklingstiden. Efter att äggen kläckts föredrar de nyckläkta ynglen enligt (Ayllón, 2010) grundare partier med något högre vattenhastigheter än övriga kohorter av åldrar. När de sedan tillväxer så föredrar de mer och mer relativt lugnare och djupare vatten, skydd i form av överhängande vegetation är dock av större vikt än djup och strömhastighet vid högre temperaturer. Överhängande skydd var mer föredraget för större individer och mindre individer föredrog i stället strukturella skydd kopplat till mikrohabitat i vattendraget (Ayllón, 2010). Andra studier visar på att en ökning av strukturer i former som kan användas som skydd är en av, om inte den viktigaste formen av förändring i vattendrag som visar på positiva effekter på populationer av öring.

Studier indikerar att ju mer strukturell diversitet det finns i ett vattendrag, desto större blir skillnader i valda mikrohabitat mellan olika ålderskohorter av öring. En stor diversitet i morfologiska skillnader

med en diversitet i bottensubstrat över olika typer av strömvattenmiljöer genererar med stor säkerhet de största positiva effekterna i våra vattendrag kopplat till öringspopulationer.

6.4.3 Asp

Asp har en mycket begränsad utbredning i Sverige och förekommer huvudsakligen i centrala och södra Sverige (SLU, 2024). Bestånden har på de flesta håll har gått tillbaka kraftigt de senaste 50 åren. Vandringshinder till följd av vattenkraftsutbyggnaden och habitatdegradering genom exempelvis rensningar, kanaliseringar och torrlägningsföretag ses som några av de främsta orsakerna. Den kraftiga nedgången innebär att aspen finns upptagen på Artdatabankens rödlista inom hotkategorin nära hotad (NT). Den är dessutom listad i EU:s art- och habitatdirektiv vilket innebär att Sverige som medlemsnation är skyldig att genomföra åtgärder för att bevara både aspen och dess livsmiljö.

Artens lekområden omfattas av strömsträckor och äger rum över sten- och grusbottnar i relativt starkt strömmande vatten. Uppvandring, lek och romkläckning sker under några intensiva veckor strax efter islossning (SLU, 2024). Arten kan vandra uppemot 20 mil för att nå en lämplig lekplats för att sedan vandra tillbaka tills sina födoområden tämligen omgående efter leken. Arten är vandringsbenägen även utanför själva lekperioden om födotillgången är god. Rommen fastnar lätt på grus, sten, vattenväxter och kläckningen sker inom ca 3–4 veckor.

Aspbeståndet i Vänern är således beroende av strömvattenområden för sin reproduktion.

6.5 Områdesbestämmelser

6.5.1 Värmlandsskärgårdens naturreservat och Natura 2000-område

Värmlandsskärgårdens naturreservat ligger i norra delen av Vänern och börjar cirka 7 kilometer från Varnans mynning i Varnumsviken (Naturvårdsverket, 2023a). Området är 21 450 ha stort och består främst av sjöyta och mindre öar. Det finns flera arter och naturtyper inom området med bevarandevärdet enligt EU:s art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Det främsta bevarandevärdet utgörs av områdets skärgårdsknutna fågelliv (Länsstyrelsen Värmland, 2015), där bland annat storlom, havsörn, fiskgjuse, drillsnäppa, fisktärna, silvertärna, småskrake, gråtrut och skrattnås är prioriterade. De på öarna förekommande naturtyperna Taiga och Hällmarkstorräng har även ett högt bevarandevärde.

Det är av mycket stor vikt att så långt möjligt återställa och bevara områdets naturliga vattenståndsväxling och näringsstatus då dessa faktorer är avgörande för bevarandet av flera utpekade fisk- och fågelarter, samt hällmarkstorrängar (Länsstyrelsen Värmland, 2015).

För bevarande av de prioriterade fiskarterna asp, lax och nissöga är fria vandringsvägar till och från lekområdena i vattendragen av yttersta vikt, tillika att lekområdena bibehålls eller restaureras. Att själva Vänern bibehåller en god ekologisk status är av stor betydelse eftersom den utgör uppväxt- och födosöksområde för både fiskar och fåglar.

6.5.2 Biotopskydd

I höjd med Kristinehamns golfklubb omges Varnan av en ravinskog som utgör ett skoglignande biotopskyddsområde (2006:684) på 14,94 hektar. Direkt norr om biotopskyddsområdet ligger ett 6,1 hektar stort ravinområde med gällande naturvårdsavtal (objektnr: SK 4–2015). Detta område sträcker sig nästan ända upp till Spjutbäckens damm. Båda områdena är dessutom klassade som nyckelbiotoper (Skogsstyrelsen, 2023).

Ett 6,4 hektar stort område med naturvårdsavtal (objektnr: SK 853–2004) finns även längs Varnans bäckravin strax nedströms Niklasdamm (Skogsstyrelsen, 2023).

6.6 Kulturmiljö

6.6.1 Vågbron

Vågbron ligger inom Stadslager L2007:6938 som är ett omkring 650x610 meter stort område i Kristinehamns stadskärna som är klassat som fornlämning. Inom detta område kan kulturlager från medeltid, 1500-tal och 1600-tal påträffas.

Själva Vågbron som är av stenvalvstyp är utpekad som en övrig kulturhistorisk lämning (L2007:6908).

Vid brons norra landfäste strax väster om Västerlånggatan finns en 1,6 meter hög minnessten som också är klassad som övrig kulturhistorisk lämning (L2006:690) (Riksantikvarieämbetet, 2023).

6.6.2 Smedby kvarn

Smedby kvarn (L2007:6829), som är en del av hembygdsgården, är klassad som övrig kulturhistorisk lämning. Kvarnbyggnaden är intakt med tillhörande damm och funktionsanläggning i funktionsdugligt skick. Här finns även bland annat en knuttimrad mjölnarbostad och några ditflyttade byggnader som tillhör hembygdsgården (Riksantikvarieämbetet, 2023).

6.6.3 Övriga dammanläggningar

Inga befintliga fornlämningar har hittats i anslutning till övriga anläggningar (Hagadammen, Björklundsdammen, Hembyggsdammen, Herrekvarn, Damm uppströms Herrekvarn och vid Dammresten) (Riksantikvarieämbetet, 2023). Dock gör muntlig uppgift från kommunen gällande att tydliga lämningar av kvarngrunder finns vid Herrekvarns- samt Björklundsdammen. Deras ålder är oklar, varför det inte är klarlagt om det rör sig om fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar (gränsen för denna indelning är år 1850).

6.7 Potentiellt förorenade områden

I Länsstyrelsens Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO) tilldelas inventerade objekt en riskklass 1–4 utifrån bedömd risk för människors hälsa och miljö:

- Riskklass 1 = mycket stor risk
- Riskklass 2 = stor risk
- Riskklass 3 = måttlig risk
- Riskklass 4 = liten risk (Naturvårdsverket, 2022b)

6.7.1 Vågbron

I ett dämningssområde i stadsmiljö finns det nästan alltid skäl att misstänka förorenade sediment eftersom miljön oftast har varit exploaterad under mycket lång tid och att industriella verksamheter historiskt har legat längs med vattendragen för att nyttja vattnets kraft. Dessa industriella verksamheter kan också vara svåra att belägga.

I Vågbron närområde har det legat flera grafiska industrier som har använt olika metaller, färger, lösningsmedel och oljor i sin verksamhet. Spridningsförutsättningarna till mark, grundvatten och ytvatten har bedömts vara små till måttliga och dessa grafiska industrier har samtliga tilldelats riskklass 3, en måttlig risk för människors hälsa och miljö (Länsstyrelsen, 2012) (Länsstyrelsen, 2013a) (Länsstyrelsen, 2013b).

På Varnans norra sida har det även legat en kemtvätt som använt klorerade lösningsmedel i sin verksamhet. Verksamheten bedöms ha varit liten och spridningsförutsättningarna till mark och grundvatten har bedömts som små till måttliga. Även denna verksamhet har tilldelats riskklass 3, en måttlig risk för människors hälsa och miljö.

Omkring 400 meter sydost om Vågbron har det legat en ställinefabrik från 1920-talet till början av 1960-talet. I processerna har metaller som bly (betningsbad) och zink (rostskydd) samt avfettningsmedel som trikloretylen använts. Eftersom verksamheten varit omfattande och förhållandevis långvarig, samt att kemikalier med mycket hög farlighet använts, tilldelas objektet riskklass 2 (stor risk för människors hälsa och miljö) (Länsstyrelsen, 2010).

Klorerade lösningsmedel (trikloretylen) har högre densitet än vatten och rör sig därför neråt i markprofilen tills täta jordlager/berg påträffas eller vätskan binds av kapillära krafter. Klorerade lösningsmedel är svårslösliga i vatten och förekommer därför ofta som fri fas i mark och grundvatten. Absorptionen till mark beror på andelen organiskt material i marken, där ökad halt organiskt material ger ökad absorption. Därav kan klorerade lösningsmedel transporteras flera kilometer i grundvatten vid hög hydraulisk konduktivitet samt låg halt organiskt material (Svenska geotekniska föreningen, 2023).

Sammantaget bedöms föroreningsrisken i Varnans sediment från ovan nämnda verksamheter som måttlig, givet att spridningsrisken bedöms som liten till måttlig och att ställinefabriken legat förhållandevis långt bort. Sedimenten kan dock även vara påverkade av diffusa föroreningskällor som trafik och dagvatten.

6.7.2 Hagadammen

I direkt anslutning till Hagadammen låg två spiksmedjor under andra hälften av 1800-talet, och en bultfabrik från år 1900 till 1933 låg. Därefter etablerades gjuteriföretaget Volanit AB på platsen från

mitten av 1930-talet till slutet av 1960-talet. Enligt uppgifter från Riksarkivet producerades metallgjutgods på omkring 354,5 ton under år 1960. Restprodukter från verksamheten var främst gjutslag och gjutsand.

De industriella processerna bedöms främst ha gett upphov till metallföroreningar som bly, koppar, nickel, zink och aluminium men även polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och andra oljeföroreningar. Vid Länsstyrelsens platsbesök noterades att gjutslag och aska använts som utfyllnadsmaterial i området. Föroreningsnivån i marken bedöms därför vara stor till mycket stor, medan föroreningsnivån i grundvattnet bedöms vara måttlig till stor. Spridningsförutsättningarna till Varnan bedöms som mycket stor men föroreningarna bedöms spädas ut till oskadliga nivåer. Höga föroreningshalter kan dock förekomma i Varnans sediment.

Sammantaget bedöms objektet utgöra en stor risk för människors hälsa och miljö och har därför tilldelats riskklass 2 (Länsstyrelsen, 2009a).

Innan åtgärdsarbeten inleds bör sedimentprovtagning göras, och en strategi för minimering av risken att miljögifter friläggs och sprids bör finnas i det fall miljögifter förekommer.

6.7.3 Smedby kvarn

Smedby kvarn var i drift från 1804 till 1941. Från omkring år 1930 till 1960 talet var det vanligt att det kvicksilverhaltiga preparatet panogen användes för betning av utsäde för att motverka svampangrepp. Vid Länsstyrelsens inventering av kvarnen år 2013 erhöles muntliga uppgifter från hembygdsföreningen att det troligtvis inte skett någon betning i Smedby kvarn. Det fanns inga spår efter betningspreparat på golv eller väggar och det fanns ingen betningsmaskin. Om betning trots allt förekom var det under en kortare period då kvarnen lade ner år 1941.

Sammantaget bedöms objektet utgöra en liten risk för människors hälsa och miljö och har därför tilldelats riskklass 4 (Länsstyrelsen, 2013).

6.7.4 Herrekvarn

Gustafsbergs såg har legat på denna plats enligt en lista över sågverk i Värmlands län år 1882–1883. Länsstyrelsen har i samband med inventeringen av potentiellt förorenade områden tillfrågat omkring 20 personer huruvida de minns att en såg funnits på platsen. Ingen av de tillfrågade tycks komma ihåg att sågen överhuvudtaget har existerat. Sågen har därför mest troligt lagts ner under 1920–1930-talet. Det är därför inte särskilt troligt att besprutning, dopning eller impregnering förekommit i verksamheten.

Sammantaget bedöms objektet utgöra en liten risk för människors hälsa och miljö och har därför tilldelats riskklass 4 (Länsstyrelsen, 2007).

6.7.5 Damm uppströms Herrekvarn

Hedehults såg har legat på denna plats enligt en lista över sågverk i Värmlands län år 1882–1883. Länsstyrelsen har i samband med inventeringen av potentiellt förorenade områden tillfrågat omkring 20 personer huruvida de minns att en såg funnits på platsen. Ingen av de tillfrågade tycks komma ihåg att sågen överhuvudtaget har existerat. Sågen har därför mest troligt lagts ner under 1920–1930-talet. Det är därför inte särskilt troligt att besprutning, dopning eller impregnering förekommit i verksamheten.

Sammantaget bedöms objektet utgöra en liten risk för människors hälsa och miljö och har därför tilldelats riskklass 4 (Länsstyrelsen, 2009b).

6.7.6 Övriga dammanläggningar

Ingen potentiell förorenad mark har hittats i anslutning till övriga anläggningar (Björklundsdammen, Hembygdsgården och vid Dammresten) (Länsstyrelsen, 2023).

6.8 Rekreation och friluftsliv

Gångstigen Hälsans stig är en rundslinga på 3,9 kilometer inne i Kristinehamns tätort. Stigen korsar Varnan via Kungsbron strax uppströms Vågbron samt via en mindre gångbro vid Jakobsbergsskolan. Flera andra leder korsar eller angränsar till Varnan, däribland Sannaleden och Varnans bäckdal, som är en rundslinga på tre kilometer med sin början vid Hagadammen. Slingan löper sedan på båda sidor av Varnan i biotopskyddsområdet norr om stadsdelen Haga (Outdoormap, 2023).

Kristinehamns hembygdsgård som ligger vid Övrekvarnsälven är öppen året runt för besökare. Här finns ett café och det anordnas evenemang som Valborgsfirande, midsommarfirande, julmarknad med mera (Kristinehamns & Varnums Hembygdsförening, 2023). Tidvis drivs även kvarnanläggningen vid Smedby kvarn som turistattraktion.

Vid Herrekvarn pågår i nuläget (våren 2024) ett planlägningsprogram, där bl.a frågor kring promenadstråk längs dammen, fågellivet samt den vid östra stranden belägna före detta campingen berörs. Det är av vikt att den planerade miljöanpassningen på platsen tar hänsyn till dessa intressen, samtidigt som den löser de problem gällande konnektivitet och översvämningsrisk som föreligger.

6.9 Markanvändning och näringsverksamheter

Varnans nedre delar rinner genom Kristinehamns tätort och omges därför i huvudsak av hårdgjorda ytor. Varnan i höjd med Vågbron och Kungsbron omges i sin direkta närhet av områden planlagda som park i detaljplanen. Ingen av de övriga anläggningar som ingår i detta underlag ligger inom, eller i närhet av detaljplanerade områden. I utkanten av tätorten finns i högre utsträckning en bevuxen kantzon mellan bebyggelsen och vattendraget. Strax uppströms Hagadammen rinner Varnan även genom ett koloniområde.

Övrekvarnsälven mynnar i Varnan i utkanten av Kristinehamns tätort och omges här i stor utsträckning av en bevuxen kantzon. I övrigt omges både Varnan och Övrekvarnsälven i huvudsak av aktivt brukad skogsmark och rinner bitvis genom jordbruksmark.

Områdena kring Herrekvarn är när detta underlag tas fram föremål för en planlägningsprocess, där samråd kommer preliminärt att hållas under sommaren 2024. De rekreationella intressen som berör området behöver tas i beaktande vid utformning av åtgärderna. Dessa inbegriper bland annat möjlighet till bad, fortsatt möjlighet till promenader längs dammen samt estetiska och kulturhistoriska skäl kopplade till åtgärdernas utformning, läge samt påverkan på dammens vattennivå.

7 Åtgärdsförslag

7.1 Vågbron (inlöp)

Huvudalternativ

Givet anläggningens placering längst ner i Varnan utgör Vågbron idag ett avgörande hinder för vandrande fiskarter att röra sig in i ån. För att uppnå goda passageförutsättningar för både svag- och starksimmande arter, utan att ge upphov till den inverkan på åns direkta omgivning som ett omlöp på endera strandområde skulle ge upphov till, föreslås anläggandet av ett så kallat inlöp i mitten av ån (Figur 7.2). Inlöpet klarar av att avbörda större mängder vatten än andra typer av lösningar, vilket är viktigt med tanke på den rådande översvämningsrisken vid händelse av exceptionella flöden.

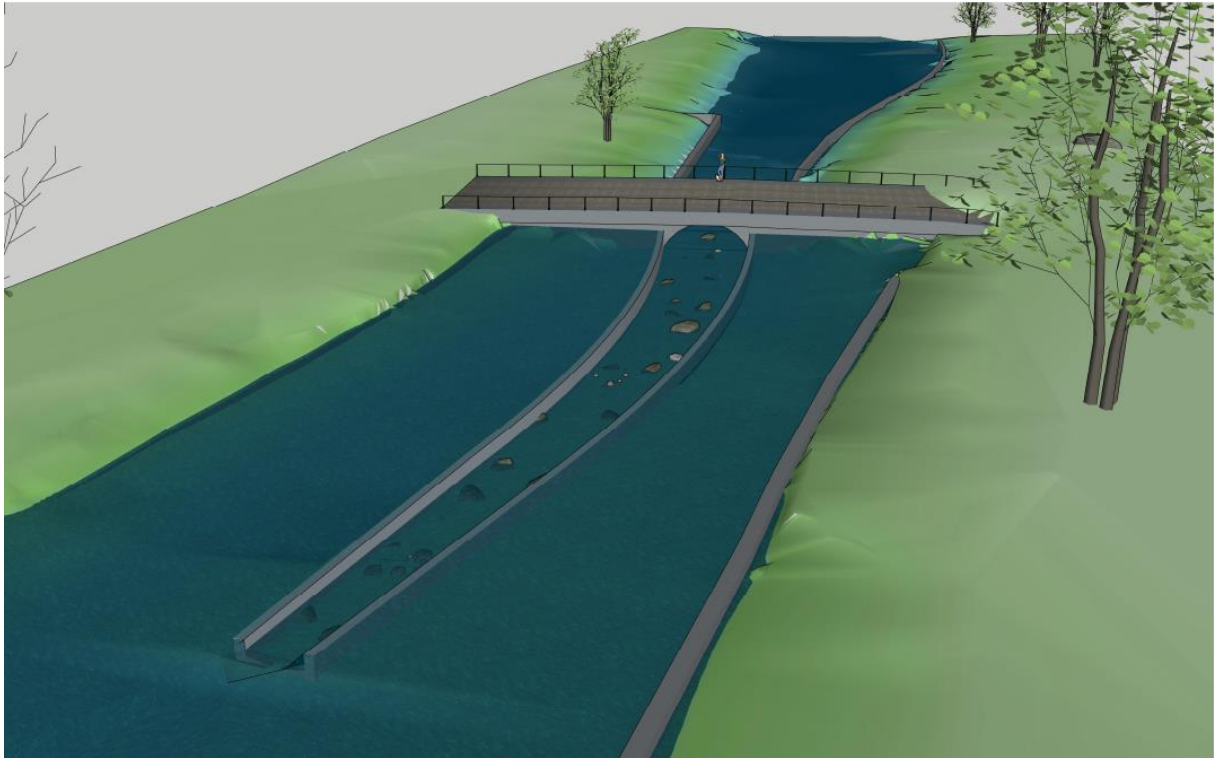
Inlöpet kan, enkelt sagt, liknas vid att en grundare bäck skapas mitt i den indämda sträckan uppströms Vågbron. Att skapa dessa förhållanden görs möjligt genom att driva ned två parallella spontväggar i åns botten. Väggarna ansluter i sin nedströmsände tätt till bron och löper så långt uppströms som det krävs för att skapa den lutning och de hydrauliska egenskaper som behövs för att tillse att såväl fiskvandring som tillräcklig avbördningsförmåga skapas, rimligen cirka 50 meter. Åtgärden innebär att nuvarande planlucka tas bort och att anläggningen blir självreglerande. Samtlig avbördning sker genom fiskvägen.

Inlöpets sidor byggs av stålspont och den fåra som skapas mellan dem byggs upp med natursten och grus, till att efterlikna ett naturligt strömparti med en medellutning om cirka 2%. Spontväggarnas överkant förläggs till en sådan höjd att en lämplig vattennivå upprätthålls vid såväl höga som låga flöden. Vid högre flöden kan mer vatten strömma över spontväggarna och ner i fiskvägen, längs hela inlöpet. Detta ger upphov till en kraftig skibordskapacitet, som bidrar till att starkt minska översvämningsrisken jämfört med rådande förhållanden. För att minska risken att stora mängder drivgods eller is täpper till och försämrar avbördningen, så kan utskov i form av luckor även installeras i spontväggens nedströms liggande del, för att kunna öppnas vid behov och på så vis avhjälpa en situation med snabbt stigande flöden. Dock har erfarenheter från bland annat Turbinbron i Västerås visat att vatten passerar under isen och över inlöpets skibord ner i fiskvägen trots att stora mängder is ansamlas (Figur 7.1).



Figur 7.1. Turbinbron, Västerås. Trots stora mängder is flödar vattnet fritt över skibordet. Foto: skärmbild från Mälarens vattenvårdsförbunds hemsida.

I inlöpets uppströmsände binds sidorna samman med en kort spontvägg som innehar en lägre tröskelnivå i mitten. Denna tröskel avser tillföra ett grundflöde i fiskvägen som är anpassat för att passagemöjlighet även vid lägre vattenföring skall vara möjlig. Inløpet dimensioneras för att ha en avbördningskapacitet som klarar det estimerade hundraårsflöde som finns för aktuell vattenförekomst (Sweco, 2009). Inløpet dimensioneras för att upprätthålla vattennivåer som vid alla förutsebara flöden undviker översvämningar, samt även de låga nivåer som kan bidra till skada på exempelvis förekommande rustbäddar. Detaljutformning av fiskvägen, och vilka vattennivåer som kommer att råda vid olika vattenföringar redogörs i ett senare skede i den tekniska beskrivningen.



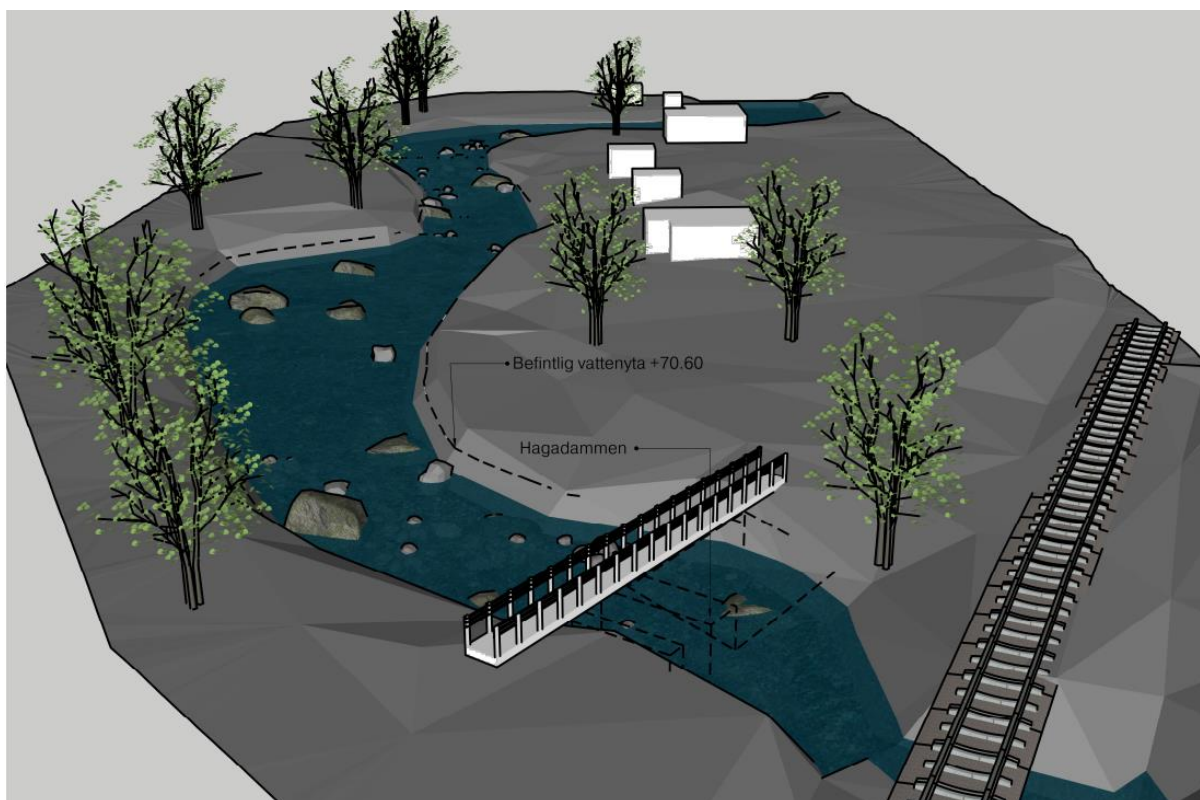
Figur 7.2. 3D-illustration över inlöp vid Vågbron.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning. Anläggningen kommer då ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Varnan med biflöden och därmed försvåra arbetet med att nå miljö kvalitetsnormen för vattendraget. Givet att Vågbron utgör det första definitiva vandringshindret för vandrande fiskarter, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet vara ytterst begränsade i både Varnan och Övrekvarnsälven. Nollalternativet innebär även att översvämningsrisken vid högflöden kvarstår.

7.2 Hagadammen (avveckling)

Dammens placering i Varnans nedre delar, gör det angeläget att finna en lösning som garanterar god passageeffektivitet för vandrande fisk för att biologisk återställning ska vara möjlig.



Figur 7.3. 3D-illustration av dammläget vid Hagadammen efter utrivning.

Huvudalternativ

En utrivning av nuvarande dammkonstruktion förordas (Figur 7.3). Åtgärdsförslaget innebär att samtliga dammdelar (skibord, fiskväg och luckutskov) avlägsnas. Från cirka 100 meter uppströms nuvarande dammläge bibehålls nuvarande vattenyta (nivå vid inmätning +70,65) genom att en bestämmande sektion, eller tröskel anläggs där. Biotopvårdande åtgärder planeras att utföras nedströms denna tröskel, i det strömhabitat som bildas och sträcker sig ned till det nuvarande dammläget.

Bottenuppbyggnad görs även cirka 70 meter nedströms befintligt dammläge för att skapa en jämn övergång (totalt sträcka för åtgärderna cirka 170 meter). Biotopvårdsarbetet sker med naturstensmaterial för att skapa en gynnsam biotop för fisk och bottenfauna. Den nya utformningen av vattendraget bedöms nödvändig för att skapa en gynnsam medellutning för svagsimmande arter. För att undvika arbete på Trafikverkets fastighet, undviks arbete helt vid järnvägsbron och dess omedelbara närhet, motsvarande en sträcka på cirka 15 m. Detta innebär att ingen biotopvård utförs just där. Detta innebär att lutningen tas ut på något kortare totalsträcka, vilket ökar genomsnittslutningen från 1,46% - 1,60%, vilket fortfarande är inom ramarna för vad svagsimmande fiskarter tolererar.

Erosionsrisken bedöms minska av planerad åtgärd, då dessa bidrar till jämnare flöden och lägre nivåer. Om så anses nödvändigt kan särskilt erosionsutsatta kanter armeras med natursten i samband med att ett sådant behov identifieras under anläggningskedet. Risk för skred minskas genom att genomföra åtgärder under naturligt torra förhållanden, då åns vattenföring är låg och omgivande mark har lägre portryck.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning, med tilläggskostnader avseende underhåll av luckutskov. Anläggningen kommer då ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Varnan med biflöden och försvåra arbetet med att nå miljökvalitetsnormen för vattendraget. Givet att funktionen av den nuvarande fiskpassagelösningen bedöms som bristande, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet fortsatt vara begränsade.

7.3 Björklundsdammen (avveckling)

Huvudalternativ

Baserat på att nuvarande konstruktion inte fyller någon funktion i övrigt än att upprätthålla en mindre vattenspegel, dess läge och det relativt trånga området med närhet till väg och byggnader, vilket begränsar andra lösningar, förordas en utrivning av dammen och anläggande av ett strömmande parti. Detta innebär att botten kommer att byggas upp med naturstensmaterial på en sträcka av 50 meter upp- respektive nedströms det nuvarande dammläget (Figur 7.4). Detta anses nödvändigt för att utjämna fallhöjden och skapa god passerbarhet, då det kommer att ge upphov till en medellutning om cirka 2,2%. Förslaget innebär en sänkning av vattenytan med ungefär 1,5 m uppströms nuvarande damm till cirka +51 m (nivå uppströms damm +52,42 vid inmätningstillfälle, nivå nedströms damm +50,17).



Figur 7.4. Åtgärdsförslag, utrivning samt bottenuppbyggnad vid Björklundsdammen.

Nollalternativ

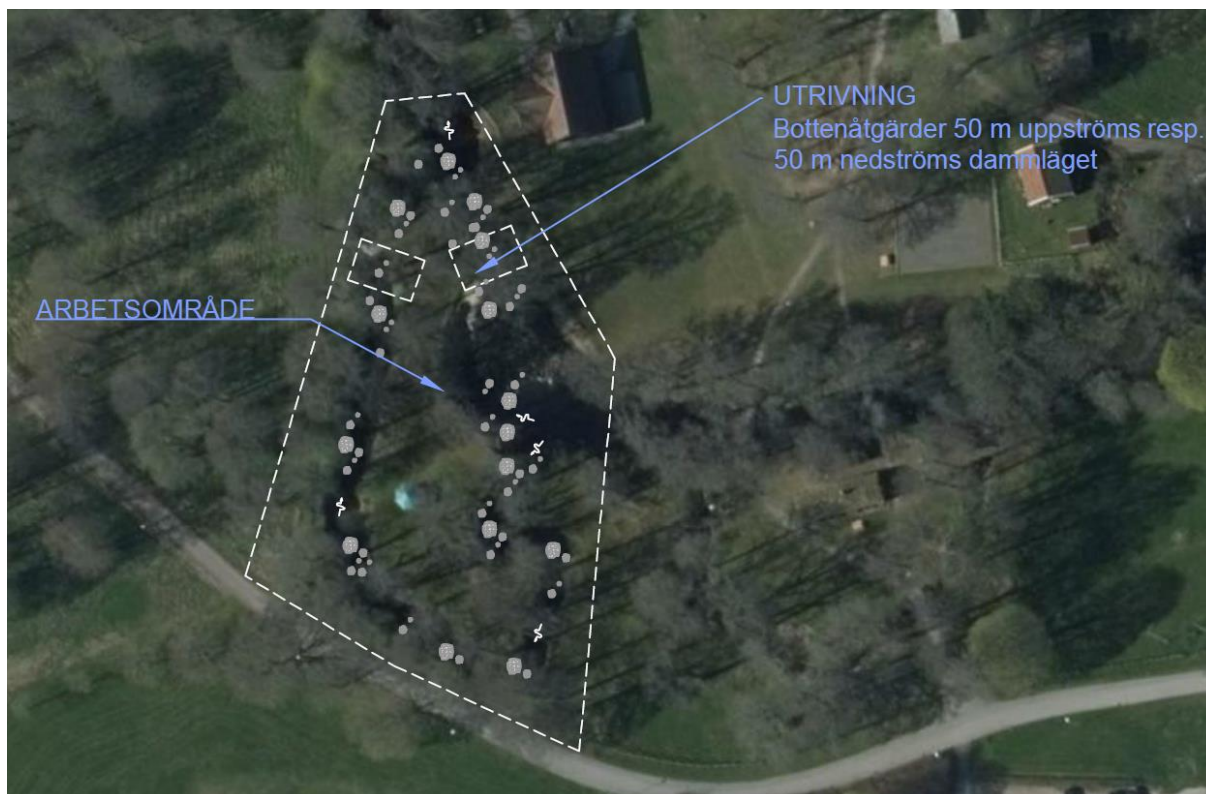
Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning. Anläggningen kommer då ha

fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljökvalitetsnormen för vattendraget. Givet att Björklundsdammen utgör det första definitiva vandringshindret för vandrande fiskarter i Övrekvarnsälven, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet vara ytterst begränsade.

7.4 Hembygdsgården (avveckling)

Huvudalternativ

Åtgärdsförslaget är en utrivning av båda dammarna, och anläggande av strömparti genom biotopvård på en sträcka om cirka 50 meter uppströms respektive damm (Figur 7.5), dels för att bibehålla nuvarande vattennivå uppströms förgreningen, dels för att skapa lämpligt strömvattenhabitat med adekvat lutning för passagemöjlighet. Baserat på fallhöjden på 83 cm ger planerad bottenjustering en genomsnittlig lutning på 1,7%. Åtgärden eliminerar risken för dammbrott, ökar konnektiviteten samt minskar erosionsrisken i denna del av ån. Vid inmätningstillfället var uppströms vattenyta belägen på nivån +56,55, och nedströms vattenyta +55,72. Efter åtgärd kommer samma nivå att råda uppströms förgreningen, för att med jämn lutning ansluta till befintlig nivå cirka 50 m nedströms nuvarande dammläge.



Figur 7.5. Åtgärdsförslag vid Hembygdsgården, utrivning av dämmen och bottenuppbyggnad. Strömningsriktning markerad med pilar, dammlägen markerade med små streckade rektanglar. Hembygdsgården lokaliserad utanför bilden, ovanför i mitten.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning. Anläggningen kommer då ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljökvalitetsnormen för vattendraget. Givet att Hembygdsgårdens två anläggningar utgör definitiva

vandringshindret för vandrande fiskarter i Övrekvarnsälven, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet vara ytterst begränsade.

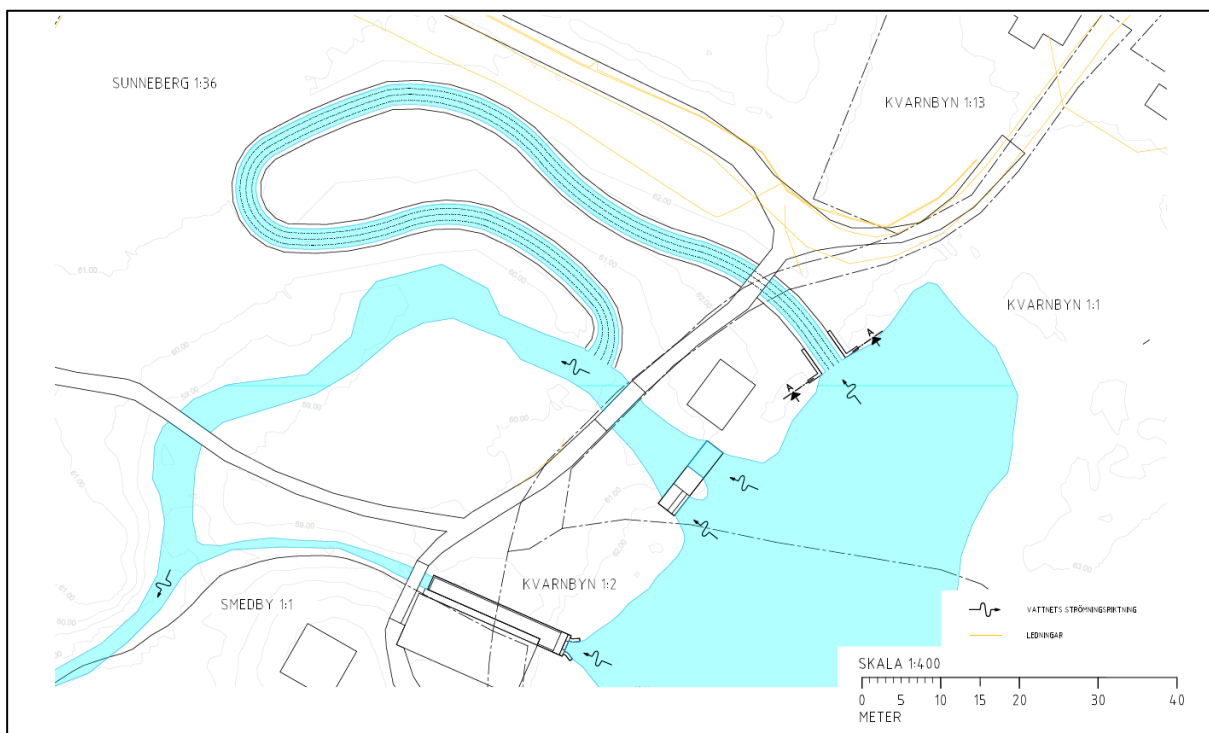
7.5 Smedby kvarn (omlöp)

Huvudalternativ

Baserat på dammens höga kulturvärde och aktiva brukande, samt anläggningens goda skick och läge i parkområdet, föreslås en faunapassage med syfte att skapa en god konnektivitet förbi dammanläggningen. Ett cirka 150 meter långt omlöp planeras att anläggas på dammens norra sida, där ett gärde utgör en lämplig areal att förlägga omlöpet på (Figur 7.6). Omlöpet kommer i uppströmsänden att förstärkas genom spontning för att undvika erosions-skador på dammvallen. Omlöpets planerade medellutning om 2% ger god passerbarhet. Bredd samt släntlutning anpassas så att tillräckligt djup uppstår även vid låga flöden, samt att fiskvägen klarar att avbörda tillräckligt mycket vatten för att överdämning ska kunna undvikas även vid höga flöden. Omlöpet utformas med ett insteg 15 meter nedströms nuvarande utskov. Förslaget innebär en avsänkning av dammens nivå med cirka 0,3 meter, vilket ger en förbättrad förmåga att stå emot plötsliga högflöden utan att översvämma och skador på omgivande mark och byggnader uppstår. I samband med att omlöpet anläggs så kommer det GC-stråk som löper från hembygdsgården och förbi Smedby kvarn att behöva korsas, varpå förslagsvis en bro bör byggas i samband med anläggningen av omlöpet. Vid inmätningstillfället var dammspegeln belägen på en nivå av +62,640 och vattenytan just nedströms dammen var belägen på +58,4. En avsänkning av dammen till cirka +62,3 ger en medellutning på cirka 2,5% hos fiskvägen, vilket får anses tillräckligt lågt för förekommande fiskarter.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning. Dammen är i huvudsak i gott skick, men kan av drift- och beredskapskäl behöva förses med ökad skibordskapacitet. Vid hastig tillrinning kan nivån stiga snabbt och en överströmning leder till att del av dammkropp eller dammkrön eroderas med potentiellt dammbrott som följd. Även om dammsäkerheten förbättras kommer alternativet att behålla dammen utan ytterligare åtgärder innebära fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljö kvalitetsnormen för vattendraget. Smedby kvarn utgör idag ett definitivt vandringshinder för vandrande fiskarter i Övrekvarnsälven, varför nollalternativet innebär att förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet fortsatt kommer vara ytterst begränsade.



Figur 7.6. Åtgärdsförslag Smedby kvarn, omlöp.

7.6 Herrekvarn (kombinerat inlöp-omlöp)

Huvudalternativ

Som åtgärdsförslag föreslås ett kombinerat inlöp/omlöp med en längd om 150 meter (Figur 7.7), vilket baserat på fallhöjden vid inmätningstillfället (3,3 meter, dammens vattenyta = +83,163) ger en genomsnittlig lutning om 2,2%.

Inlöpsdelen kommer att fungera på samma sätt som vid Vågbron, med en enkelspont som fungerar som inlöpets gräns mot dammen, med en naturlig strömfåra på insidan. Hela spontens längd överrinnis vid större flöden, vilket innebär att ett långt skibord därigenom skapas, för att uppnå stor avbördningsförmåga. Baserat på ett förslag med ett 35 meter långt enkelsidigt inlöp, med en lägsta tröskel förlagd på nivån +82,67 (nuvarande skibord +82,93) så klarar denna lösning av att avbörda motsvarande hundraårsflod i Övrekvarnsälven (10,2 m³/s). Uppskattning av hundraårsflod har gjorts genom att anta differensen mellan det i vattendomen angivna hundraårsflödet för Varnan (Anon., 1985) uppströms Övrekvarnsälven, och det av SMHI framtagna hundraårsflödet för Varnan uppströms Lötälven (Sweco, 2009).

Med detta förslag kan de reglerbara utskoven i befintlig damm gjutas igen, och ett helt självreglerande lösning uppnås, med minskad risk för luckbrott och minskat underhåll som resultat. Befintlig damm, som är i relativt gott skick, och hyser värde ur kulturmiljösynpunkt kan i övrigt lämnas orörd. Omlöpet kommer att korsa befintligt gångstråk. För att lösningen ska kunna bli självreglerande, samt tåla högflödestoppar utan att översvämning inträffar, föreslås en sänkning av vattenspeglin med 0,3 meter i samband med att en ny tröskelnivå antas vid anläggandet av inlöp.



Figur 7.7. Illustration över tänkt åtgärd vid Herrekvarn.

Nollalternativ

Nollalternativet med anläggningens nuvarande utformning, ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljö kvalitetsnormen för vattendraget. Givet att dammen utgör ett definitivt vandringshinder för vandrande fiskarter i Övrekvarnsälven, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet vara ytterst begränsade.

7.7 Dam uppströms Herrekvarn (utrivning)

Huvudförslag

Åtgärdsförslaget är utrivning. Biotopvård bedöms nödvändigt cirka 50 meter uppströms och 30 meter nedströms dammläget (Figur 7.8). Vid inmätningstillfället uppgick vattenytan uppströms dammen till +87,694. Genom att fördela ut fallet på denna sträcka uppnås en lutning på 2%. Dammen är i dåligt skick och åtgärden eliminerar det underhåll som annars skulle behöva utföras i närtid, då kraftigt läckage förekommer. Den mindre vattenspegel som nu finns uppströms dammen kommer i stället att anta en strömmande karaktär.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att dammen står kvar i nuvarande utformning. Anläggningen kommer då ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljö kvalitetsnormen för vattendraget. Givet att dammen utgör ett definitivt vandringshinder för

vandrande fiskarter i Övrekvarnsälven, kommer förutsättningarna att uppnå Kvalitetsfaktorn konnektivitet vara ytterst begränsade.



Figur 7.8. Principskiss av damm uppströms Herrekvarn. Bottenuppbyggnad kommer att ske cirka 30 meter nedströms, och cirka 50 meter uppströms dammläget. Dammen är på bilden borttagen, men de gröna räckena och anslutande gångväg är synliga.

7.8 Dammrest (utrivning)

Huvudförslag

Åtgärdsförslaget är utrivning. Biotopvård bedöms nödvändigt cirka 50 meter uppströms och 30 meter nedströms dammläget vilket resulterar i en lutning på 2% på sträckan (Figur 7.9). Åtgärden får anses mycket okomplicerad, då den kvarvarande dammkonstruktionen endast består av ett antal mindre betongmoduler som enkelt lyfts bort.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att resterna står kvar i nuvarande utformning. Anläggningen kommer då ha fortsatt negativ inverkan på ekosystemet i Övrekvarnsälven och försvåra arbetet med att nå miljökvalitetsnormen för vattendraget. Givet att dammresten utgör ett partiellt vandringshinder kan vissa svagsimmande arter fortsatt begränsas i Övrekvarnsälven, och kan förutsättningarna att uppnå önskvärd konnektivitet kan förbli begränsade.



Figur 7.9. Principskiss över åtgärden vid dammresten. De gamla fundamenten lyfts bort, och en bottenupbyggnad genomförs.

8 Åtgärdernas nytta

8.1 Biologiska kvalitetsfaktorer

Föreslagen åtgärd medför stor ekologisk nytta då flertalet definitiva vandringshinder för vattenlevande fauna elimineras (Tabell 8.1). Miljökvalitetsfaktorn konnektivitet förbättras i de berörda vattenförekomsterna och påverkar övriga biologiska kvalitetsfaktorer positivt.

Åtgärderna medför fri vandringsväg för fisk och fauna i Varnan från Vågbron till uppströmsliggande dammanläggning vid Spjutbäcken. Denna sträcka har under lång tid tillbaka ej varit tillgänglig för upp- och nedströmsvandring i Varnan. En sträcka på 5,8 km blir med rådande förslag återigen tillgänglig som habitat för vandrande organismer i Varnan.

Övrekvärnsälven återfår sin konnektivitet mellan Vänern (genom Varnan) och uppströmsliggande sjö Stora Vilången och en sträcka på cirka en mil tillgängliggörs. Dessutom skapas nya strömvattenhabitat och lekrområden vid samtliga dämmen som gynnar fiskarter som öring, asp med mera.

Tabell 8.1. Översikt av åtgärdernas förväntade effekter på miljökvalitetsnormen och inkluderade kvalitetsfaktorer.

Vattenförekomst	Vätern- Varnumsviken	Varnan nedströms Lötälven	Varnan uppströms Lötälven	Varnan uppströms Övrekvärns- älven	Övrekvärns-älven
Anläggning (åtgärd)			Vågbron (inlöp)	Hagadammen (utrivningen)	Björklundsdammen (utrivning) Hembygdsgården (utrivning) Smedby kvarn (omlöp) Herrekvarn (inlöp/omlöp) Damm uppströms Herrekvarn (utrivning) Dammrest (utrivning)
Ekologisk status	Oförändrad	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad
Fisk	Oförändrad	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad
Bottenfauna	Oförändrad	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad
Konnektivitet	Oförändrad	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad
Hydrologisk regim	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad
Morfologiskt tillstånd	Oförändrad	Oförändrad	Förbättrad	Förbättrad	Förbättrad

Åtgärderna är i linje med länsstyrelsens förslagna åtgärder vid berörda vattenförekomster att skapa fria vandringsvägar vid ovan nämnda anläggningar.

Åtgärden harmoniserar väl med naturreservatet och natura 2000-området Värmlandsskärgårdens bevarandeåtgärder eftersom naturliga flöden, vattenståndsfluktuationer och värdefulla naturmiljöer återskapas samt att vandringsmöjligheter för vattenfaunan förbättras.

Åtgärderna bedöms ha stor ekologisk nytta. Åtgärderna i den nedre delen av avrinningsområdet kan ligga som grund och motivera för ett senare utökat arbete i avrinningsområdet.

Restaureringsarbeten och ytterligare fria vandringsvägar i hela systemet bör vara ett mål att arbeta mot. Uppströms liggande vattensystem hyser mindre biflöden och potentiellt goda uppväxtområden för fisk. Det finns inte tillgänglig information om förekommande flodpärlmusslor i vattensystemet, däremot finns historiska fynd från Lötälven. Om vattendraget på lång sikt producerar ett lämpligt öringsbestånd bedöms det föreligga förutsättningar för att flodpärlmusslan ska kunna introduceras. Flodpärlmusslan är beroende av lax och/eller öring för att fullfölja sin livscykel, förutsättningar som idag är begränsade.

8.2 Vattenföring och översvämningsproblematik

Nämnda åtgärder innebär att alla anläggningar blir mer eller mindre underhållsfria och självreglerande. En viss form av underhåll kommer dock krävas bestående av rensning vid de omlöp och inlöp som åtgärderna innebär vid Vågbron, Smedby kvarn och Herrekvarn. Vid installation av isutskov i inlöp tillkommer även tillsyn samt reglering av dessa vid behov.

Vattensystemets reglerbarhet minskar med föreslagen åtgärd, men kvarstår delvis i och med övriga dammar med andra ägarförhållanden som ej påverkas av de planerade åtgärderna. Det innebär att flödet till större del kommer att styras av den naturliga tillrinningen, vilket medför att risken för nolltappning och överdämning minskar. De nya strömvattenmiljöerna som anläggs med naturligt block- och stenmaterial kommer även medföra en trögare avrinning vilket ger minskade

korttidseffekter i form av hastigt stigande eller sjunkande vattennivåer. Detta kommer att förbättra miljö kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

8.2.1 Vågbron

Dagens avbördningskapacitet vid Vågbron är god, dock kräver det en aktiv reglering och närvaro vid plötsliga flödesförändringar. Inløpet dimensioneras för extremflöden och ingen aktiv reglering krävs, vilket medför att risken för översvämning reduceras. Möjlighet finns till installation av isutskov i inløpet, för att vid händelse av att is eller bråte sätter igen ordinarie utskov kunna avbörda vatten till dess att rensning genomförs. Dock visar t.ex inløpet vid Turbinbron i Västerås att avbördning fungerar även vid förekomst av is (Figur 7.1).

8.2.2 Herrekvarn och Smedby kvarn

Vid Herrekvarn och Smedby kvarn innebär åtgärderna att medelvattennivån i vattenmagasinen sänks och därmed renderar i en ökad magasinbuffert vid plötslig och ökad vattenföring. Åtgärderna vid Herrekvarn innebär en självreglerande anläggning som klarar eventuella extremflöden.

Vid Smedby kvarn anses inte en utrivning vara möjlig på grund av höga kulturmiljövärden, därför har ett omlöp föreslagits. Åtgärden vid Smedby kvarn innebär att hundraårsflöden skall kunna avbördas utan fara för skador på omkringliggande områden. Omløpet kommer att utgöra ytterligare ett element i den nuvarande parkmiljön genom att skapa ytterligare liv och rörelse i anslutning till de redan förekommande bäckfåror.

8.2.3 Övriga åtgärder

Översvämningsproblematiken bedöms historiskt främst bero på mänskliga faktorer vid snabba och ökade flöden, och delvis av ett resultat av intressekonflikter över nivåregleringen i Vänern.

De snabba flödestoppar som har observerats har delvis en förklaring i att vatten avbördas onaturligt snabbt från dikade omgivande marker. Delavrinningsområdet består till störst del av skog och många våtmarker, till exempel Älvängsmossen som är kraftigt kanaliserad. Övriga förbättringsåtgärder i Varnans vattensystem som inte tas upp som åtgärdsförslag är igenläggning och återvätning av dikade skogs- och åkermarker vilka har en stor påverkan på flödesdynamiken i oreglerade vattensystem.

9 Konsekvenser

9.1.1 Vågbron

Behov av tillsyn och tidvis åtgärder i form av rensning, främst i samband med höga flöden. Då inlöpet är placerat i åns mitt, nås detta ej från land, utan exempelvis båt behöver nyttjas vid underhållsåtgärder. Kostsamt förslag, då materialkostnaden är hög. Dock ska tilläggas att behov tillsyn och underhåll redan föreligger och att detta alltså ej är fråga om nytillkomna behov.

9.1.2 Hagadammen

Viss vattennivåsänkning från nuvarande dammläget och cirka 100 m uppströms. Bron över dammen försvinner till följd av utrivning, och behöver ersättas. Arbeten bör föregås av erforderliga provtagningar, då risk föreligger att föroreningar förknippade med historiska industrier kan förekomma. Erosion ses ej som en ökande risk i och med åtgärder, däremot bör risken för mindre skred beaktas, och schaktning av slänter är aktuellt för att förebygga detta. I tillägg till detta så bör liknande arbeten utföras under torra förhållanden då risken för skred naturligt är mindre.

9.1.3 Björklundsdammen

Spegeldamm ersätts av strömmande sträcka. Närhet till Östra ringvägen medför behov att säkerställa att åtgärder ej påverkar vägbank. Förslaget innebär en sänkning av vattenytan med ungefär 1,5 m uppströms nuvarande damm till cirka +51 m (nivå uppströms damm +52,42 vid inmätningstillfälle, nivå nedströms damm +50,17).

9.1.4 Hembydsgården

Inga konsekvenser förväntas.

9.1.5 Smedby kvarn

Vattenståndssänkning enligt åtgärdsförslag i avsnitt 7. Sänkningen innebär främst en estetisk påverkan. Stränderna föreföll vid fältbesök slutta relativt brant, varför dammens yta ej nämnvärt kommer att påverkas av föreslagen sänkning. Driften av kvarnen kommer att kunna fortsätta, då detta får anses vara en viktig del i det kulturhistoriska värdet av platsen.

Omlöpet kommer att behöva korsa GC-stråk, vilket gör att en bro behöver anläggas på den grusväg som binder samman Kralltorpsvägen med området vid Kvarnen, exakt var en sådan bro behöver anläggas är beroende på omlöpets exakta utformning, vilket fastställs i senare skede i den tekniska beskrivningen.

9.1.6 Herrekvarn

Vattenståndssänkning enligt åtgärdsförslag i avsnitt 7, kan bidra till att grunda partier torrläggs vid låga flöden. Nya lodningsdata tillhandahållen av kommunen under våren 2024 visar dock att djupet i dammen uppgick till mellan 0,9 – 1,76 m, således finns inga starka skäl att tro att torrläggning skulle utgöra en stor risk vid förutsebara förhållanden. För att säkert fastställa hur området skulle påverkas vid väldigt låga vattennivåer, så skulle dock en provtappning och drönarfotografering före/efter krävas. Omlöpet kommer att behöva korsas gångstråket norr om dammläget, vilket gör att en bro behöver anläggas.

9.1.7 Damm uppströms Herrekvarn

Bro över nuvarande damm försvinner, denna bedöms dock vara i dåligt skick och bör åtgärdas. I övrigt ingen påverkan.

9.1.8 Dammrest

Bro tas troligen bort i samband med åtgärd. Möjligen kan befintlig bro återanvändas efter åtgärd.

10 Ordlista

Avbördning: Ett mått på hur mycket vatten som per tidsenhet passerar genom en tvärsektion av ett vattendrag.

Dammsäkerhetsklass (U): Dammsäkerhetsklassificeringen grundas på underlag avseende de konsekvenser som kan följa av dammhaveri. Enligt miljöbalken [14], kap. 11 § 24, ska en damm vara klassificerad i en dammsäkerhetsklass om dammen vid ett haveri kan medföra: 1. Förlust av människoliv. 2. Förstörelse av områden som är av riksintresse för kulturmiljövården. 3. Störning i elförsörjningen. 4. Förstörelse av infrastruktur. 5. Förstörelse av eller störning i samhällsviktig verksamhet. 6. Miljöskada, eller 7. Ekonomisk skada.

- Dammsäkerhetsklass "A":

Mycket stor betydelse från samhällelig synpunkt, när ett haveri kan leda till:

En nationell krissom drabbar många människor och stora delar av samhällets samt hotar grundläggande värden och funktioner.

Risk för förlust av människoliv som inte är försumbar.

- Dammsäkerhetsklass "B":

Stor betydelse från samhällelig synpunkt, när ett haveri kan leda till:

Stora regionala och lokala konsekvenser eller störningar.

Risk för förlust av människoliv som inte är försumbar.

- Dammsäkerhetsklass "C"

Måttlig betydelse från samhällelig synpunkt, när ett haveri kan leda till:

Betydande lokala konsekvenser och störningar, men när risken för förlust av människoliv är försumbar.

- Kategorin "U":

Damm utan dammsäkerhetsklass – avser dammar som är utredda med avseende på konsekvenser till följd av haveri, men faller utanför dammsäkerhetsklass A, B eller C (Energiföretagen, 2022).

Denilränna: En variant av slitsränna eller motströmsränna där man genom att bromsa vattenströmmen underlättar fiskars passage. Principen bygger på tvärväggar i form av lameller sitter tätt och är riktade snett uppströms. Dessa skapar idealt ett flödesmönster av motströmstyp, som ska hjälpa fisken att passera uppströms.

Förvaltningscykel (3): Vattenförvaltningsarbetet i Sverige sker i cykler om sex år. I slutet av varje period presenterar vattenmyndigheterna i respektive vattendistrikt en förvaltningsplan inför de kommande sex åren. Förvaltningscykel 3 motsvarar åren 2017–2021.

Inlöp: Faunapassage som är placerad i vattendraget, vanligtvis längs stranden. Genom en tät sidledes avgränsning mot huvudfåran kan en jämnt lutande strömfåra skapas och erbjuda passagemöjlighet förbi vandringshinder.

Konnektivitet: Passerbarhet (rörelsefrihet) mellan livsmiljöer i olika områden.

Luckutskov: En öppning i en damm ämnad för utflöde av vatten.

Skibord: Öppning i en damm för avbördning av vatten där tröskeln till skibordet är belägen i nivå med eller strax ovanför dämningens gränslinje. Syftet med skibordet är att hindra vattnet att stiga över dammkrönet.

Spettlucka: Lucka vid damm som ursprungligen manövrerades med spett. Idag är dessa ofta utrustade med hydrauliska domkrafter eller motordrivna haspar.

Sättar: Brädor som placeras ovanpå eller bredvid varandra för att dämna och reglera vattennivån. Genom att ta bort eller sätta dit brädor kan man sänka eller höja vattennivån.

Tröskel: Avgränsande förhöjning i vattendrag eller sjöutlopp.

Vandringshinder: En fysisk anordning eller egenskap i vattenmiljö som leder till att fisk och bottenfauna mer eller mindre förhindras att förflytta upp- och/eller ner längs ett vattendrag. Det kan till exempel vara ett vattenfall, en damm eller en felaktigt anlagd vägtrumma

Vattendom: En juridisk handling som utgör beslut och tillstånd för en vattenverksamhet.

Omlöp: En naturlig vattenpassage som löper runt hindret.

(Havs- och vattenmyndigheten, 2020; Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024; Vattenmyndigheterna, 2024; Calles, et al., 2013a)

Referenser

Anon., 1985. VA 16/84, u.o.: u.n.

Calles, O. o.a., 2013a. *Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar. Underlag till Vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft.*, Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.

Energiföretagen, 2022. *RIDAS – Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet - Klassificering*, Stockholm: Energiföretagen Sverige – Swedenergy AB .

Havs- och vattenmyndigheten, 2020. *Generellt om passagelösningar - Ordlista*. [Online] Available at: <https://www.havochvatten.se/arbete-i-vatten-och-energiproduktion/vattenkraftverk-och-dammar/miljo--och-skyddsatgarder/vagledning-for-fisk--och-faunapassager/generellt-om-passagelosningar.html#h-sv-default-anchor> [Använd 26 03 2024].

Kristinehamns & Varnums Hembygdsförening, 2023. *Kristinehamns Hembygdsgård*. [Online] Available at: <http://kristinehamns.hembygdsforening.se/hembygdsgarden/>

Länsstyrelsen Värmland, 2015. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Värmlandsskärgården*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024. *Ordlista*. [Online] Available at: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.73e6ce3817c115aff9c70e0/1633093008683/Bilaga%20%20Ordlista%20%C3%96rekils%C3%A4lven.pdf> [Använd 26 03 2024].

Länsstyrelsen, 2007. *MifoHistorik 146339*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2009a. *Mifo_Blanketter 146458*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2009b. *MifoHistorik 146340*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2010. *Mifo-blanketter 146417*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2012. *Mifo-blanketter 146434*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2013a. *Mifo-blanketter 146523*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2013b. *Mifo-blanketter 178563*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2013. *Mifo-blanketter 183676*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen, 2023. *EBH-kartan*. [Online] Available at: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Naturvårdsverket, 2022b. *Vägledning - Inledning av förorenade områden..* [Online] Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/fororenade-omraden/inventering-av-fororenade-omraden/>

Naturvårdsverket, 2023a. *Skyddad natur*. [Online] Available at: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Outdoormap, 2023. *Naturkartan*. [Online]
Available at: <https://www.naturkartan.se/sv/>

Riksantikvarieämbetet, 2023. *Fornsök*. [Online]
Available at: <https://app.raa.se/open/fornsok/>

SGU, 2024. [Online]
Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Skogsstyrelsen, 2023. *Skogens pärlor*. [Online]
Available at: <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/>

SLU, 2024. *Artdatabanken*. [Online]
Available at: <https://artfakta.se/artinformation/taxa/leuciscus-aspius-100013/detaljer>

SMHI, 2023. *Modelldata per område*. [Online]
Available at: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

SMHI, 2024. *Modelldata per område*. [Online]
Available at: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Svenska geotekniska föreningen, 2023. *Åtgärdsportalen*. [Online]
Available at: <https://www.atgardsportalen.se/>

Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023a. *Databasen för provfiske i vattendrag - SERS*. [Online]
Available at: <http://aquarapport.slu.se/default.aspx?ID=6>

Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023b. *Databasen för provfiske i sjöar - NORS*. [Online]
Available at: <http://aquarapport.slu.se/default.aspx?ID=2>

Sweco, 2009. *Hydraulisk modellering av Varnan och Lötälven genom Kristinehamn*, u.o.: u.n.

Vattenmyndigheterna, 2024. *Förvaltningsplan*. [Online]
Available at: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/forvaltningsplan.html>
[Använd 26 03 2024].

VISS, 2023. [Online]
Available at: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68069464>

Watermark, 2014. *Förstudie: Restaurering av vattensystem inom Kristinehamns kommun*, u.o.: u.n.