

Utredning och teknisk beskrivning för två fiskvägar i Hagbyån

Upplands Väsby kommun



SLUTVERSION 1.0, 2020-09-16

TITEL	Utredning och teknisk beskrivning för två fiskvägar i Hagbyån
RAPPORTNUMMER	20201547A
BESTÄLLARE	Jonatan Skoot, Upplands Väsby kommun
FÖRFATTARE	Frida Hermanson & Linus Halvarsson, WRS
GRANSKNING	Dimitry van der Nat, WRS
UTGÅVA/STATUS	Slutversion
DATUM	2020-09-16
OMSLAGSBILD	Linus Halvarsson, WRS

Sammanfattning

Oxunda vattensamverkan har som en av sina målsättningar att skapa fria vandringsvägar för fisk i Hagbyån. WRS har i denna utredning på uppdrag av Oxunda vattensamverkan tagit fram förslag på fiskpassager för två befintliga vandringshinder i Hagbyån; Hagbydämmet och Fällbrodämmet. Åtgärdsförslagen är främst inriktade på att gynna fisken asp (*Leuciscus aspius*), som har använts som målart vid framtagande av förslagen. Åtgärdsförslagen kommer dock även att vara värdefulla för andra fiskarter och vattenlevande organismer.

En modellering av den aktuella åsträckan har genomförts i HEC-RAS för att optimera utformningen av fiskvägarna med avseende på vattendjup och vattennivåer. Resultaten från modelleringen visar att det är möjligt att bygga fiskvägar i form av en sjönacke vid Fällbrodämmet samt en tröskel vid Hagbydämmet som uppfyller förutsättningarna som ställts upp inom projektet. Flödesvariationen är dock stora i Hagbyån mellan åren, vilket innebär att inte alla fiskarter kommer att kunna ta sig förbi sjönacken och tröskeln under alla år.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1 Bakgrund	6
2 Syfte	6
3 Höjdsystem och höjduppgifter.....	6
4 Beskrivning av åsträckan och Vallentunasjön	7
4.1 Fällbrodämmet	7
4.2 Hagbydämmet.....	9
4.3 Vallentunasjön.....	11
4.4 Natur-, kultur- och friluftsvärden	11
5 Topografiska och geologiska förhållanden	13
6 Hydrologiska förhållanden	14
6.1 Avrinningsområden	14
6.2 Flöden	15
7 Vattenrättsliga förhållanden.....	16
7.1 Miljödom gällande Kvarnsjön och Hagbydämmet.....	16
7.2 Miljödomar gällande avsänkningen av Vallentunasjön, Lillsjön och Kvarnsjön	17
7.3 Övriga vattendomar gällande Vallentunasjön.....	18
8 Förutsättningar för teknisk utformning	18
9 Bedömning av möjligheten att genomföra lämpliga åtgärder.....	19
9.1 Inmätning av ån	19
9.2 Genomförd modellering	19
9.3 Resultat av modellering vid Hagbydämmet.....	20
9.4 Resultat av modellering vid Fällbron.....	21
9.5 Slutsats	23
10 Beskrivning och genomförande av föreslagna åtgärder vid Hagbydämmet	24
10.1 Placering och utformning av sjönacke	24
10.1.1 Övriga åtgärder	24
10.2 Beskrivning av genomförande av anläggningsfasen	24
10.2.1 Mängdberäkning av material för fiskväg	25
11 Beskrivning och genomförande av föreslagna åtgärder vid Fällbron .	25
11.1 Placering och utformning av sjönacke	25
11.1.1 Övriga åtgärder.....	26
11.2 Beskrivning av genomförande av anläggningsfasen	26
11.2.1 Mängdberäkning av material för fiskväg	27
12 Försiktighetsåtgärder vid anläggande av fiskvägar i Hagbyån	27
13 Uppföljning av åtgärder	27
14 Bilagor.....	28
15 Referenser	28

1 Bakgrund

Oxundaåns vattensamverkan har det långsiktiga målet att skapa fria vandringsvägar från sjön Norrviken till Vallentunasjön. Upplands Väsby och Täby kommuner arbetar inom detta arbete med en delsträcka av Hagbyån där fria fiskvandringsvägar ska skapas. Idag finns det två dämmen i Hagbyån som betraktas som vandringshinder; ett vid Hagbytippen, kallat Hagbydämmet, samt ett vid utloppet från Vallentunasjön, kallat Fällbrodämmet.

En förstudie har tagits fram av företaget MILVA under 2019 där förslag har getts på två typer av lösningar för de två vandringshindren (Milva AB, 2019). Sportfiskarna har även under våren 2019 utfört provfiske i Hagbyån som tyder på en dålig förekomst av fisk i ån. Detta beror sannolikt på en långvarig störning av fiskvandringen som orsakats av vandringshindren i ån (Sportfiskarna, 2019). Sportfiskarna rekommenderade att det fortsatta arbetet i Hagbyån bör bestå i att i första hand arbeta med problematiken kring befintliga vandringshinder.

2 Syfte

Syftet med detta uppdrag är att ta fram detaljerade utformningsförslag samt tekniska beskrivningar för fiskpassager vid Hagbydämmet och Fällbrodämmet. Arbetsmoment som ingått i arbete är:

1. Framtagande av utformningsförslag för fiskpassagerna i samråd med Sportfiskarna.
2. Inmätning av Hagbyån från Hagbydämmet till Fällbron, för att sedan bygga upp en hydraulisk modell i HEC-RAS (US Army Corps of Engineers). Modelleringen har utförts för att se hur de föreslagna åtgärderna påverkar vattenståndet uppströms dämmena samt för att ta fram den bäst möjliga utformningen för fiskpassagerna. Modellerad flödeshastighet och vattenstånd har analyserats månadsvis för att kunna bedöma förutsättningarna för fiskvandring över året och för att välja de utformningarna av fiskpassager som är mest gynnsam under den årstiden som målarten asp (*Leuciscus aspius*) vandrar. Arbetet har genomförts i samråd med Sportfiskarna.
3. Framtagande av tekniska beskrivningar med ritningar samt mängdberäkningar.
4. Påverkan av åtgärderna på vattenståndet i Vallentunasjön har analyserats samt jämförts med den vattendom som finns för sjön för att försäkra sig om att effekten av åtgärderna håller sig inom den gällande domen.

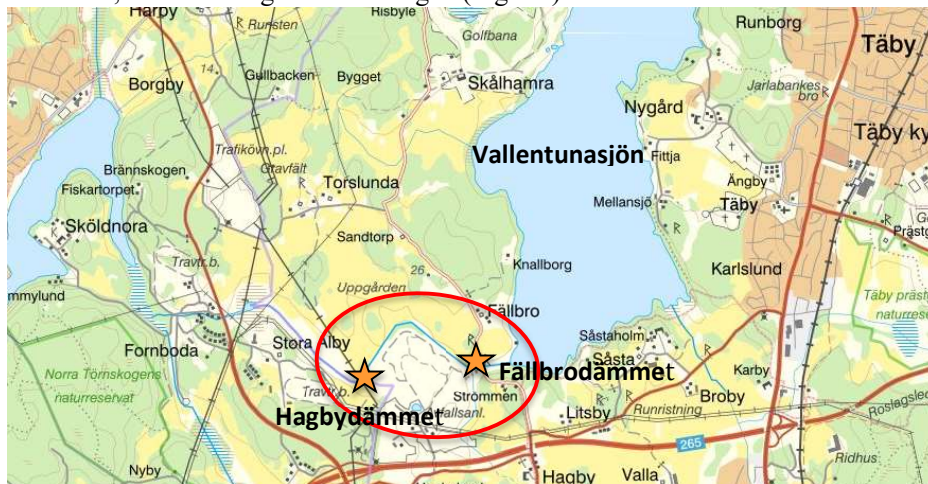
3 Höjdsystem och höjduppgifter

I denna rapport har höjdsystemet RH 2000 använts. I några underlag bestående av äldre rapporter har dock höjduppgifterna angetts i det tidigare höjdsystemet RH00. Dessa uppgifter har konverterats till RH 2000 genom att addera 0,52 m till de äldre höjdangivelserna (Koordinatsystem i Täby, 2020).

Inmätning av sektioner och höjder utfördes av WRS den 23 april 2020 samt den 7 juli 2020. Lantmäteriets laserskannade höjddata har också använts som underlag för utredningen.

4 Beskrivning av åsträckan och Vallentunasjön

Hagbyån rinner från Vallentunasjön i Täby Kommun till sjön Norrviken i Upplands Väsby kommun. Via Edsån, Väsbyån och Oxundaån rinner vattnet sedan vidare ut i Mälaren. Utredningsområdet består av en delsträcka av Hagbyån mellan Hagbydämmet, väster om Hagbytippen, och Fällbrodämmet vid Fällbron. Vallentunasjön, uppströms dämnena, har också ingått i utredningen (Figur 1).



Figur 1. Utredningsområdet är markerat med en röd oval och dämnena med orangea stjärnor.

Hagbyån är en rätad och utdikad slättlandså utan några längre strömmande sträckor med hård botten. Ån binder samman Vallentunasjön med sjön Norrviken. Åsträckan förbi Hagbytippen fick dess nuvarande sträckning när deponin anlades på det tidigare våtmarksområdet Froden. Nedströms Fällbrodämmet faller ån och det finns en kortare strömsträcka med sten, i övrigt är åsträckan som utretts utdikad. Den utredda åsträckan är cirka 1200 m lång och ån är cirka 8–9 m bredd.

Söder om den utredda sträckan av Hagbyån ligger den numera nedlagda avfallsanläggningen "Hagbytippen". Den gamla tippen har sluttäckts och omvandlats till Hagby Ekopark, ett rekreationsområde för allmänheten och ett område för att gynna fågellivet. Norr om åsträckan brukas marken som åkermark. Uppströms Fällbrodämmet är marken närmast ån fuktig och brukas inte idag, utan är bevuxen med vass och högre gräs närmast ån.

4.1 Fällbrodämmet

Fällbrodämmet, som är belägen vid Fällbron och väg 951 drygt 200 m nedströms Vallentunasjöns utlopp, reglerar vattennivån i Vallentunasjön. Fällbrodämmet sattes i ån år 2016 av Vallentunasjöns fiskevårdsområdesförening och utgörs av en sättbalk med en öppningsbar lucka samt en låg, anlagd stentröskel. Anordningen har utformats för att hålla en högre vattennivå i Vallentunasjön på våren och försommaren samt för att underlätta för fisk att kunna passera. För att fisk ska kunna passera vid lågvatten har luckan i Fällbrodämmet öppnats en bit in på försommaren (Stridbäck, 2020:1905; Milva AB, 2019).

Nedströms balken finns en tröskel av grus och mindre sten på en sträcka på cirka 50 m där vattendjupet endast är några cm vid låga flöden. För att underlätta för fiskvandring

även vid låga flöden har en definierad åfåra skapats i anslutning till balkens öppning (Milva AB, 2019).



Figur 2. Fällbrodämmet i april 2020



Figur 3. Fällbrodämmet i juli 2020, sett nedströms dämmet.



Figur 4. Utloppet från Vallentunasjön sett från Fällbron, april 2020.

4.2 Hagbydämmet

Hagbydämmet, som är belägen vid en gångbro, cirka 1,4 km nedströms Vallentunasjöns utlopp ligger vid den övertäckta Hagbytippen/ekoparken. Hagbydämmet har anlagts för att skapa en högre vattennivå uppströms dämmet som fungerar som ett mottryck för lakvattnet från deponin och därmed förbättrar förutsättningarna för en effektiv lakvattenrening på deponin.

Enligt en utredning genomförd av Jordbruksverket innan dämmets byggdes skulle dämmet inte utgöra ett vandringshinder under förutsättning att luckan hölls helt öppen (Jordbruksverket, 2005). De faktiska förhållandena vid Hagbydämmet tyder dock på att dämmet utgör ett partiellt vandringshinder, åtminstone vid låga till medelhöga flöden (Milva AB, 2019).

Hagbydämmet har byggts med en möjlighet att reglera vattennivån. Någon reglering av vattennivån har dock troligtvis inte skett sedan dämmet byggdes (Leback, 2020).



Figur 5. Hagbydämmet sett uppströms dämmet, april 2020.

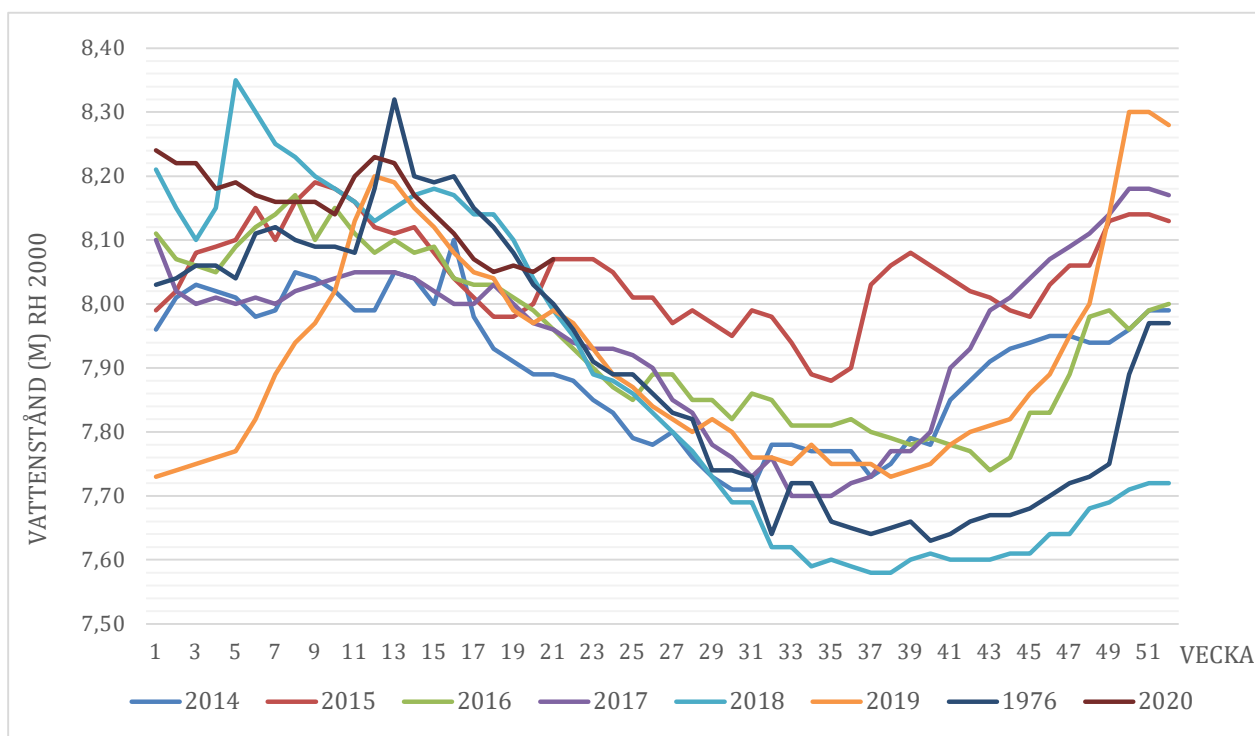


Figur 6. Hagbydämmet sett nedströms dämmet. Fotot är taget i november 2018 när vattennivån var så pass låg att man ser hela luckan i dämmet.

4.3 Vallentunasjön

Vallentunasjön regleras av Fällbrodämmet (se stycke 4.1) och har idag en högre vattennivå på våren och försommaren som sjunker på sensommaren. Ovankanten på balken, som utgör Fällbrodämmet, ligger på +7,99 m. För att underlätta för fiskvandring så har luckan i Fällbrodämmet öppnats en bit in på försommaren och därmed sänkt ner vattennivån i sjön. Vattennivån sjunker sedan ytterligare under sommaren på grund av avdunstning och uttag av vatten ur sjön.

Under vissa torra år blir vattennivån i sjön mycket låg, som till exempel år 2018 när vattennivån var så låg att ledningar som ligger på sjöbotten i den norra delen av sjön blev synliga. Som högst ligger vattennivån kring +8,2 m, med några flödestoppar kring +8,3 m och som lägst kring +7,6 m under torråret 2018 (Figur 7).



Figur 7. Vattenståndet under året i Vallentunasjön åren 2014 till första del av 2020 samt året 1976. (Källa: Vallentunasjöns fiskevårdsområdesförening).

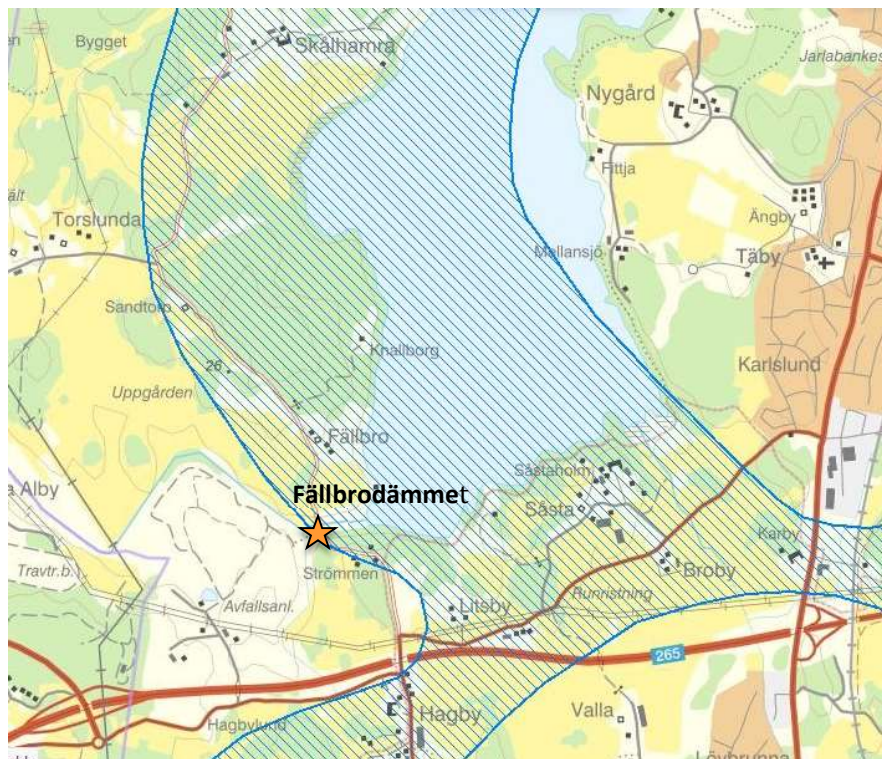
4.4 Natur-, kultur- och friluftsvärden

En genomgång har gjorts av Naturvårdsverkets kartverktyg för skyddad natur, Boverkets kartverktyg samt Riksantikvarieämbetets kartverktyg för fornminnen för att identifiera natur- och kulturvärden samt eventuella områdesskydd. I den norra delen av Vallentunasjön ligger naturreservatet Björkby-Kyrkviken, där en del av reservatet sträcker sig ut i sjön. Runt Vallentunasjön finns det en mängd fornlämningar, men inga som ligger i direkt anslutning till Hagbydämmet eller Fällbrodämmet.

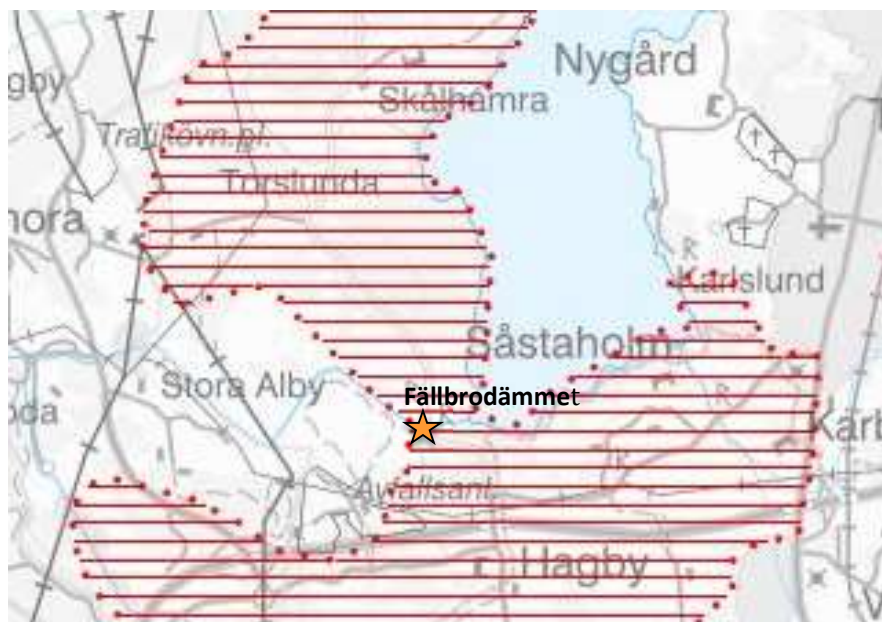
Följande natur-, kultur-, och friluftsvärden har identifierats som berör området där Fällbrodämmet är beläget:

- Den norra, västra samt södra delen av Vallentunasjön ingår i ett större område som är av riksintresse för friluftslivet, Rösjön-Vallentunasjön-Rönninge by (Figur 8).
- Den västra och södra delen av Vallentunasjön ingår i ett större område som är riksintresse för kulturmiljövården, Skålhamravägen (Figur 9).

Inga specifika natur- och kulturvärden har pekats ut kring Hagbydämmet.



Figur 8. Ett utsnitt av riksintresset för friluftslivet gällande Rösjön-Vallentunasjön-Rönninge by är markerad med blått raster. (Källa: Naturvårdsverket)



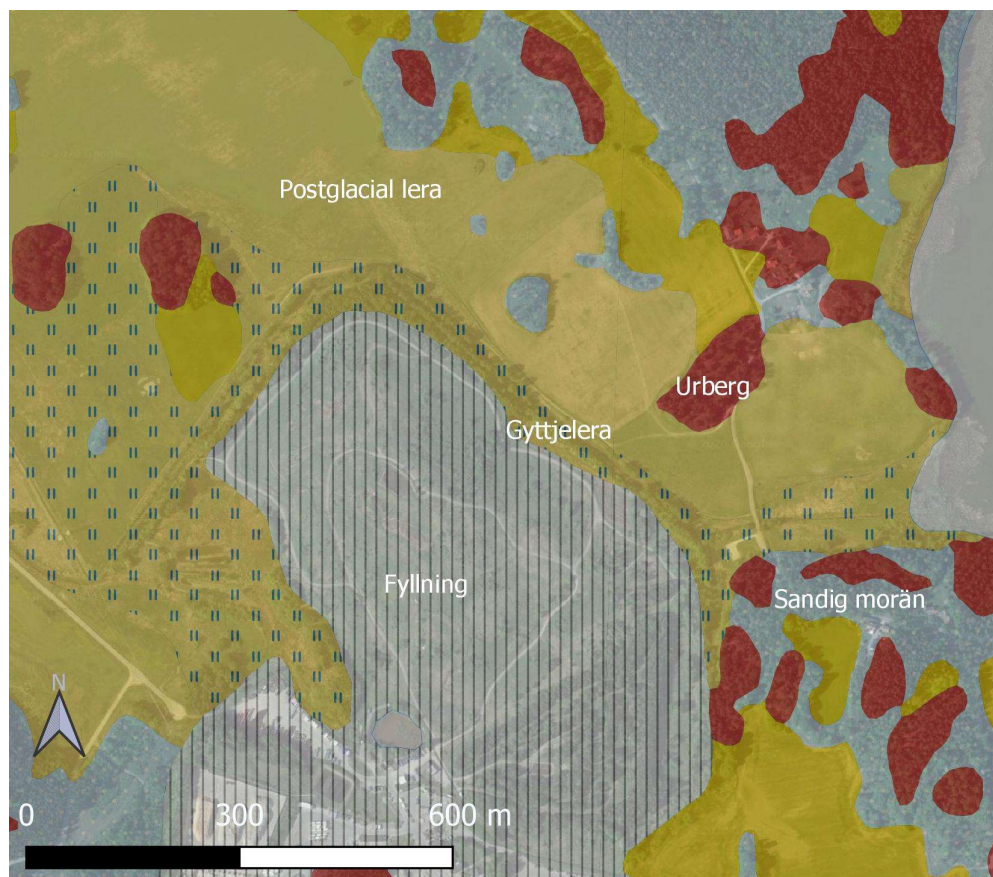
Figur 9. Ett utsnitt av riksintresset för kulturmiljövården gällande Skålhamravägen är markerad med rött raster. (Källa: Boverket)

5 Topografiska och geologiska förhållanden

Dalgången där Hagbyån rinner har en flack lutning, förutom ett mindre fall med en kortare strömsträcka nedströms Fällbrodämmet.

Vid inmätningen den 23 april 2020 låg vattenytan på +8,0 m vid utloppet från Vallentunasjön, uppströms Fällbrodämmet samt på +7,5 m nedanströms Fällbrodämmet, nedanför strömsträckan. Ovanför Hagbydämmet låg vattenytan på +6,8 m och nedanför dämmet på +6,6 m. Enligt inmätningen låg markhöjden kring +7,9 m vid Hagbydämmet och +8,8 m vid Fällbrodämmet. Vattenytan föll vid besöket den 23 april därmed 50 cm vid Fällbrodämmet samt 20 cm vid Hagbydämmet.

Marken omkring ån utgörs geologiskt sett av gyttjelera förutom kring Fällbrobron där marken antagligen fyllts upp med sten för att ge ett bra grund till bron.

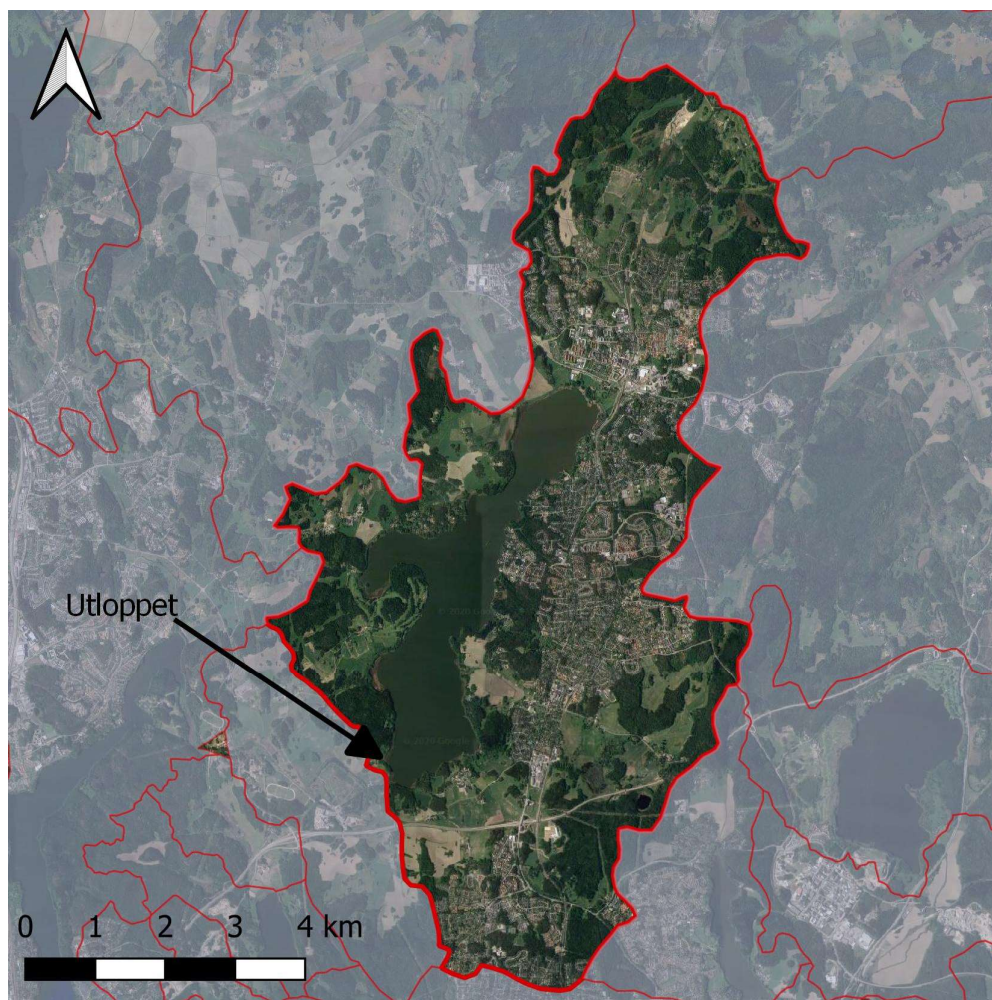


Figur 10. Jordarter i och kring den utredda sträckan av Hagbyån. (Källa:SGU).

6 Hydrologiska förhållanden

6.1 Avrinningsområden

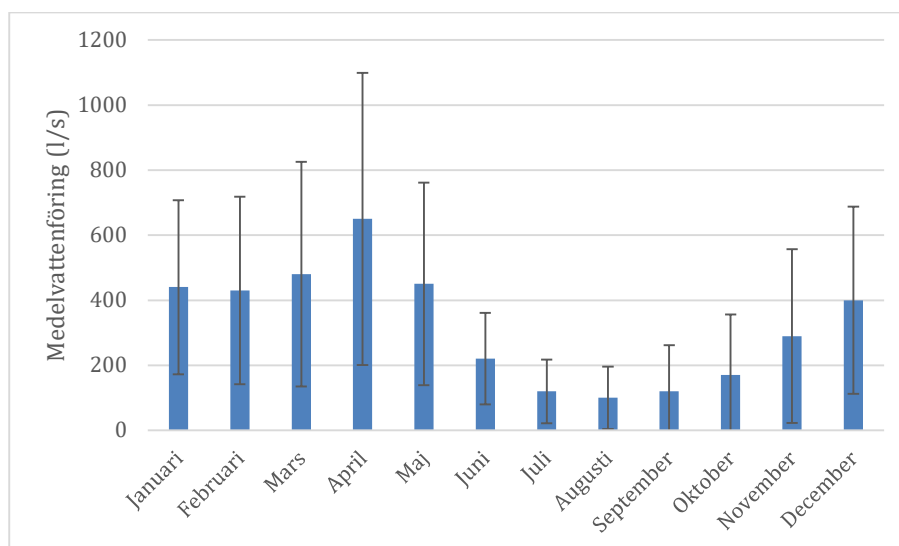
Vallentunasjöns avrinningsområde är cirka 50 km² stort där Vallentunasjön står för 11 % av avrinningsområdets yta (Figur 11). Avrinningsområdet består förutom av sjön av tätort, jordbruksmark och, skogsmark.



Figur 11. Vallentunasjöns Avrinningsområde. (Källa VISS, bakgrundsfoto Google Satellite).

6.2 Flöden

Medelflödet i Hagbyån vid Skällnora mätstation (ligger nedströms dämmena vid bron där Frestavägen korsar ån) är 320 l/s mellan 1961 och 2020. Cirka 10 % av detta flöde rinner in från avrinningsområdet mellan Vallentunasjön och mätstationen. De övriga 90 % motsvarar utflödet ur Vallentunasjön. Under sommarhalvåret är vattentillförseln till ån låg. Under perioden 1961–2020 minskar flödet till under 10 l/s vid mätstationen någon gång under året i 25 % av åren. Medelflödet är lägst under månaden augusti då värdena ligger kring 100 l/s (Figur 12).



Figur 12. Medelflödet i Hagbyån vid mätstationen för de olika månaderna 1961 till 2020.

Flödet vid olika återkomsttider har uppskattat utifrån den uppmätta vattenföringen enligt Weibulls formel med avseende på de högsta uppmätta maxflödena för varje år (Tabell 1). 1970 var maxflödet enligt mätningen 4500 l/s vilket enligt analysen motsvarar ett flöde större än ett 200-årsflöde.

Tabell 1. Flöden för olika återkomsttider i Hagbyån beräknade med Weibulls formel utifrån de maximala årsflöden 1961 – 2020.

Återkomsttid (år)	Flöde (l/s)
1	500
2	1000
5	1600
10	2100
20	2600
50	3300
100	3800
200	4300

7 Vattenrättsliga förhållanden

Sträckan av Hagbyån som har utretts i denna rapport berörs av två nu gällande vattendomar vilka reglerar åtgärder i vattendraget. Vallentunasjön omfattas av ytterligare fem vattendomar.

7.1 Miljödom gällande Kvarnsjön och Hagbydämmet

I miljödom M 30218–04 meddelad 2006-06-19 erhöll sökanden (Sollentuna kommun via Oxundaåns vattensamverkan) tillstånd att:

- Genomföra grävning samt anlägga ett dämme för att återskapa delar av den torrlagda sjön Kvarnsjön utmed Hagbyån i Upplands Väsby kommun, och

- Anlägga ett dämme i Hagbyån vid Hagbydeponin i Täby kommun för att öka uppehållstiden i ån och förbättra förutsättningarna för en effektiv lakvattenrening på deponin.

Till domen meddelades även villkor för att genomföra åtgärderna. Följande villkor meddelades gällande Hagbydämmet och fiskväg:

- Naturliknande, väl fungerande fiskvägar, exempelvis omlöp, ska anläggas förbi dämnena.
- Fiskvägen ska utformas så att flertalet fiskarter som förekommer i vattendraget kan nyttja den.
- Placering och utformning ska ske i samråd med Länsstyrelsen.
- Genom fiskvägarna ska alltid framläppas en vattenmängd motsvarande medellågvattenföring eller om tillrinningen är mindre hela tillrinningen.

Miljödomstolen godkände även i domen att, enligt 7 kap 18 § lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser att vattenverksamhet, åberopad överenskommelse om upphörande av Alby- Hagby torrlägningsföretag år 1933. Kommunerna har dock enligt överenskommelse med markägarna tagit över driftansvaret i enlighet med avbördningskravet som finns i det ursprungliga torrlägningsföretaget.

7.2 Miljödomar gällande avsänkningen av Vallentunasjön, Lillsjön och Kvarnsjön

År 1889 sänktes Vallentunasjön, Lill- och Kvarnsjöarna samt markerna tillhörande Skällnora, Kungsgård och Alby i Fresta socken och övriga marker kring Vallentunasjön. Sjösänkingsföretaget för Vallentunasjön har fortfarande aktiv status. I 1889 års handlingar finns beskrivningar av sjösänkningen och utformningen av utloppet och diken.

1933 utfördes ytterligare dikningar av markerna tillhörande Skällnora och Alby i Fresta socken, samt Torslunda, Fällbro och Hagby i Täby socken (Milva AB, 2019). Detta sjösänkingsföretag, Alby- Hagby torrlägningsföretag, har upphört i och med en ny dom från 2006 (M 30218–04).

I domen från 1889 nämns inget om vattennivåerna i Vallentunasjön. Som bilaga till domen finns det dock en tolkning av domen som gjordes 1976 av Lantbruksnämnden i Solna. I tolkningen förs bland annat en diskussion om fixpunkter och har utifrån dessa samt domarna med ritningar från 1889 samt 1933 räknat fram bottennivåer, vattendjup och medelvattennivåer i Vallentunasjön. I detta projekt har en kontakt tagits med Länsstyrelsen i Stockholms län samt Jordbruksverket som tittat på domen från 1889 samt tolkningen från 1976. Jordbruksverket anser att det i tolkningen från 1976 förs en grundlig diskussionen kring fixpunkterna och de håller med Lantbruksnämndens tolkning. Länsstyrelsen motsätter sig inte Jordbruksverkets syn på tolkningen. Då Lantbruksnämnden övergått till Länsstyrelsen så har tolkningen gjorts indirekt av ”staten” vilket ger tolkningen en större tyngd (Larsson, 2020).

En slutsats från tolkningen från 1976 är att medelvattennivån i Vallentunasjön skulle efter utförandet av 1889 års företag därmed ha varit + 8,12 m (RH2000). I 1933 års företag finns inget nämnt om förändringar av vattenståndet i Vallentunasjön, troligtvis har man inte förväntat sig någon förändring. Slutsatsen av detta är att en medelvattennivå som inte överstiger + 8,12 m i Vallentunasjön inte strider mot den gällande domen från 1889.

7.3 Övriga vattendomar gällande Vallentunasjön

Övriga vattendomar för Vallentunasjön, förutom de som nämnts ovan i avsnitt 7.1.2 är:

- VA 94/84 Tillstånd att för värmeutvinning i värmepumpanläggning från Vallentunasjön bortleda högst 300l/s samt därefter återleda vattnet till sjön via Ormstaån. Domar 1985-07-03, 1986-02-25.
- Ans. D 96/1950 Bro över Vallentunasjöns utlopp vid Ström, Täby köping, Stockholms län. Dom 1951-01-20
- M 3607–06 Tillstånd att anlägga spillvattenledningar i Vallentunasjön i Vallentuna kommun, Stockholms län. Dom 2006-10-19.
- VA 72/97 Tillstånd för Vallentuna kommun att lägga ned och bibehålla vatten- och avloppsledningar i Vallentunasjön. Dom 1998-02-27.
- AD 16/1955 Tillstånd att anlägga en grundvattentäkt på Västlunda 1:7 och att där uttaga intill 650 m³ vatten i dygnet, dock icke mer än att vattenståndet i ett med 12 betecknat observationsrör icke understiger höjden + 6,20 m (+ 6,72 m i RH2000) i rikets officiella höjdsystem m.m. Dom 1955-04-06. (Milva AB, 2019).

8 Förutsättningar för teknisk utformning

Kravspecifikation:

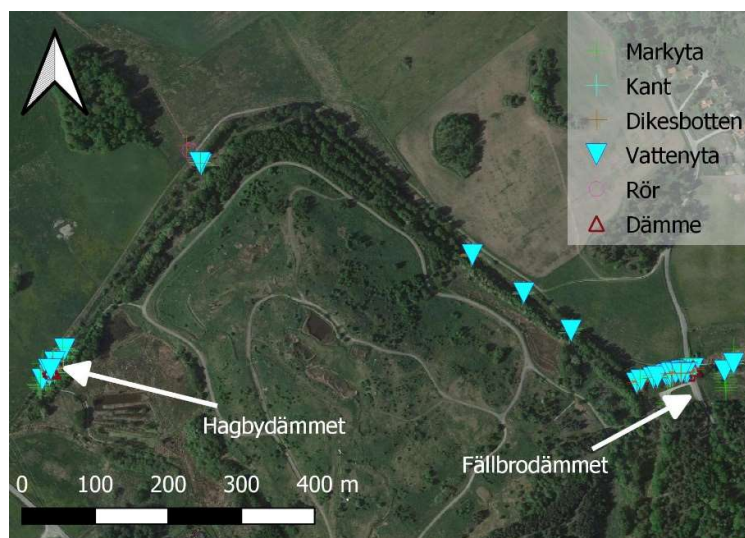
- Fiskvägarna ska fungera för de fiskar och andra vattenlevande organismer som vanligtvis kan förväntas passera genom fiskvägarna. Fisken asp (*Leuciscus aspius*) ska dock fungera som en mållart vid utformningen av fiskvägarna.
- Aspen kräver, enligt uppgifter från Sportfiskarna, ett djup genom fiskpassagen på 40–60 cm under sin lekvandring. Detta vattendjup bör eftersträvas i fiskvägarna från och med mars till och med maj månad.
- Vattennivån i Vallentunasjön får vid medelvattenföring inte överstiga +8,12 m (RH2000) enligt tolkningen från 1976 gällande vattendomen för avsänkningen av sjön.
- Genom fiskvägarna ska alltid framsläppas en vattenmängd motsvarande medellågvattenföring eller om tillrinningen är mindre hela tillrinningen enligt miljödomen för Kvarnsjön och Hagbydämmet från 2006.
- Fiskvägarna bör om möjligt vara passerbara för fisk och andra vattenlevande organismer minst 95% av åren.
- Fiskvägarna ska vara så underhållsfria som möjligt.
- Vattennivån uppströms Hagbydämmet får inte sänkas så att mottrycket för lakvattnet från Hagbytippen påverkas negativt.
- Önskemål finns från Sörab om att Hagbydämmet ska vara reglerbart fortsättningsvis, men att reglering inte kommer att ske regelbundet och kan därför ha en utformning som innebär att regleringen är lite svårare att genomföra än öppning och stängning av en lucka.

- Vattennivån i Vallentunasjön ska hållas kvar på en så hög nivå så länge som möjligt under sommaren inom den befintliga vattendomen för Sjösenkningsföretaget.
- Skugga skapas längs med tröskeln nedströms Hagbydämmet samt vid Fällbrodämmet genom att plantera träd som till exempel al.
- En längre strömsträcka med sten och grus skapas nedströms Fällbrodämmet.

9 Bedömning av möjligheten att genomföra lämpliga åtgärder

9.1 Inmätning av ån

Ån har mätts in i flera sektioner med fokus på de platser där åtgärderna planeras (Figur 13). Mätningarna gjordes i två omgångar, den 23 april samt 7 juli 2020.



Figur 13. Utförda inmätningar inom projektet.

9.2 Genomförd modellering

För att kunna säkerställa att de föreslagna åtgärderna kan utföras med hänsyn tagen till de förutsättningar som har satts upp (se avsnitt 8) har utformningsförslagen modellerats och kalibrerats i HEC-RAS (US Army Corps of Engineers). Sträckan av åfåran mellan Vallentunasjön och en punkt cirka 70 m nedströms Hagbydämmet har modellerats. Den totala sträcka som har modellerats är 1300 m där fokus har lagts kring de bågiga dämmena. Vattennivåerna mellan dämmena har inte kalibrerats men ligger över de begränsande nivåerna. Modellkörningar har utförts med olika flödesevent (Tabell 2) vilka beskrivs i avsnitt 6.2. Modellen har byggts upp med den nuvarande utformningen av åfåran och kalibrerats in med hjälp av nivådata för Vallentunasjön vid förekommande flödesevent. Vid riktigt höga flöden saknas data på Vallentunasjöns nivå varför dessa istället har uppskattats.

Tabell 2. Flödesevent till modelleringen.

LQ = lägst vattenföring, LMQ = medellågvattenföring, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid.

Flödes-event	Flöde (l/s)
LQ	10
LMQ (medelflöde i augusti)	100
MQ	321
HQ1	500
HQ2	1000
HQ10	2100
HQ50	3300

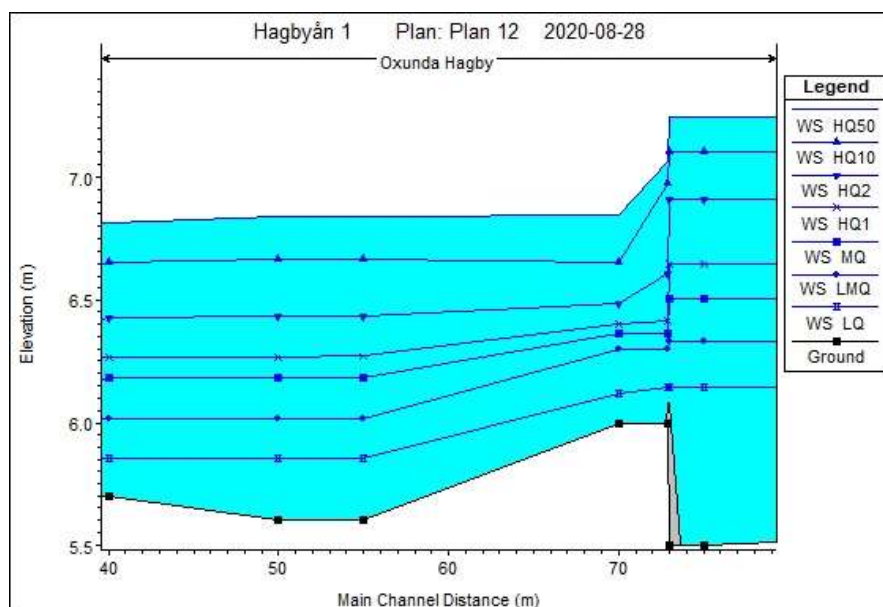
Genom att stegvis anpassa åbotten i modellen har en ny utformningen kunnat byggas upp för att möta de tekniska förutsättningarna på vattendjup och vattennivåer som har satts upp för projektet.

9.3 Resultat av modellering vid Hagbydämmet

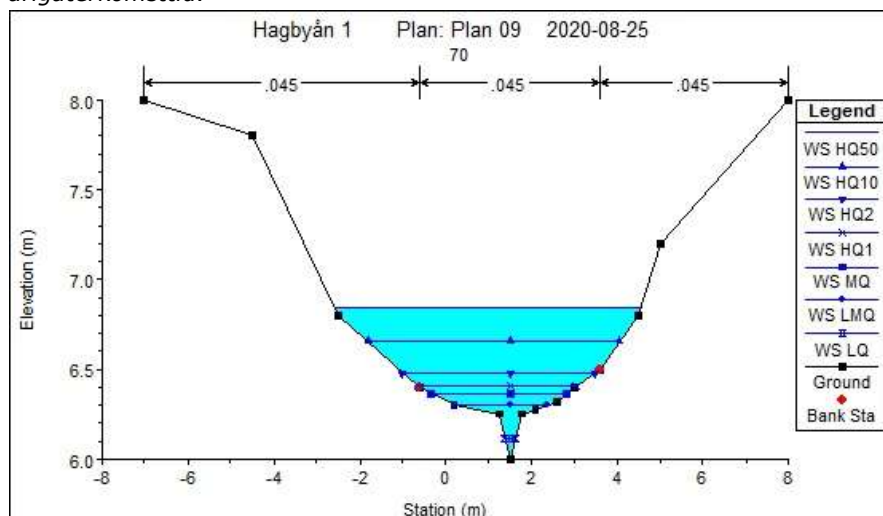
Resultatet från modelleringen visar att en bottenhöjning i form av en tröskel på en sträcka av cirka 20 m efter Hagbydämmet kan höja vattenytan vid normala flöden utan att vattennivån höjs vid högflöden (Tabell 3, Figur 14 och Figur 15). En fåra skapades i botten av ån i modellen där vattennivån kan hållas högre även vid mindre flöden för att ge möjlighet för fisk och andra vattenlevande organismer att vandra i ån.

Tabell 3. Nivån på vattenytan i Hagbyån uppströms Hagbydämmet samt det minsta maxdjupet i tröskeln nedströms dämmet. LQ = lägst vattenföring, LMQ = medelvattenföring under augustimånaden, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid.

Flödes-event	Flöde (l/s)	Vattenyta med befintlig botten (m)	Vattenyta med ny botten (m)	Max djup (m)
LQ	10	6.13	6.17	0.12
LMQ	100	6.28	6.30	0.3
MQ	321	6.51	6.51	0.37
HQ1	500	6.65	6.65	0.4
HQ2	1000	6.92	6.92	0.48
HQ10	2100	7.11	7.11	0.66
HQ50	3300	7.27	7.27	0.84



Figur 14. Blå linje visar de modellerade vattennivåerna vid Hagbydämmet (73 m) för de olika flödesevenen. LQ = lägst vattenföring, LMQ = medelvattenföring under augustimånaden, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid.



Figur 15. Blå linje visar de modellerade vattennivåerna vid Hagbydämmet för de olika flödesevenen

LQ = lägst vattenföring, LMQ = medelvattenföring under augustimånaden, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid

9.4 Resultat av modellering vid Fällbron

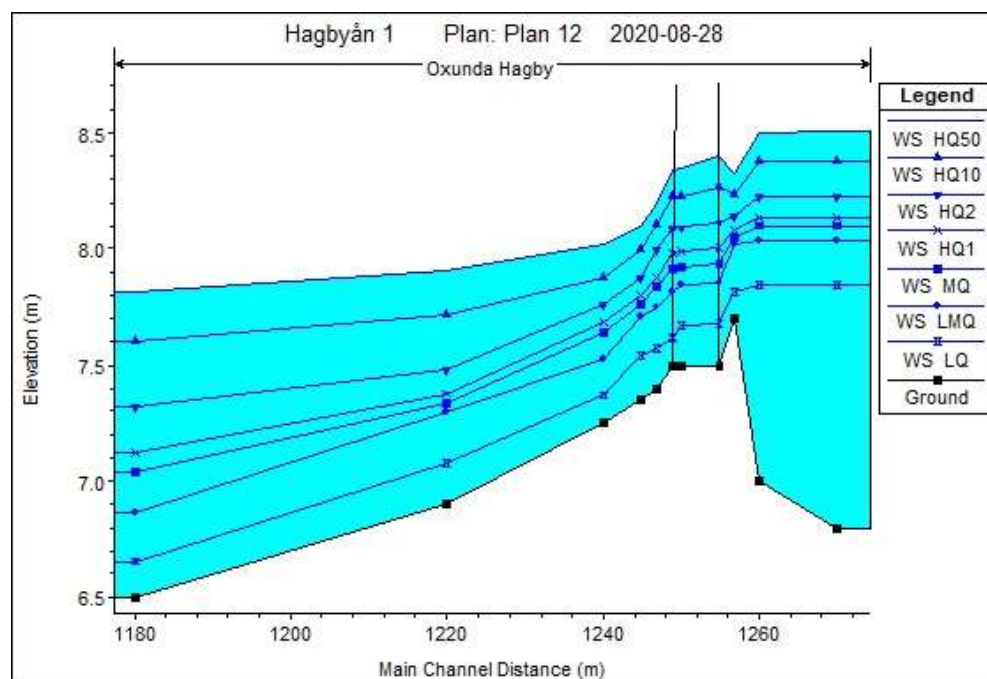
Resultatet från modelleringen visar att anläggning av en sjönacke vid Fällbron som gradvis höjer botten på en sträcka på cirka 80 m nedströms dämmet kan höja vattenytan

vid normala flöden utan att höja vattennivån vid högflöden (Tabell 4, Figur 16 och Figur 17). En fåra skapades i botten av ån i modellen där vattennivån kan hållas högre även vid mindre flöden för att ge möjlighet för fisk och andra vattenlevande organismer att vandra i ån.

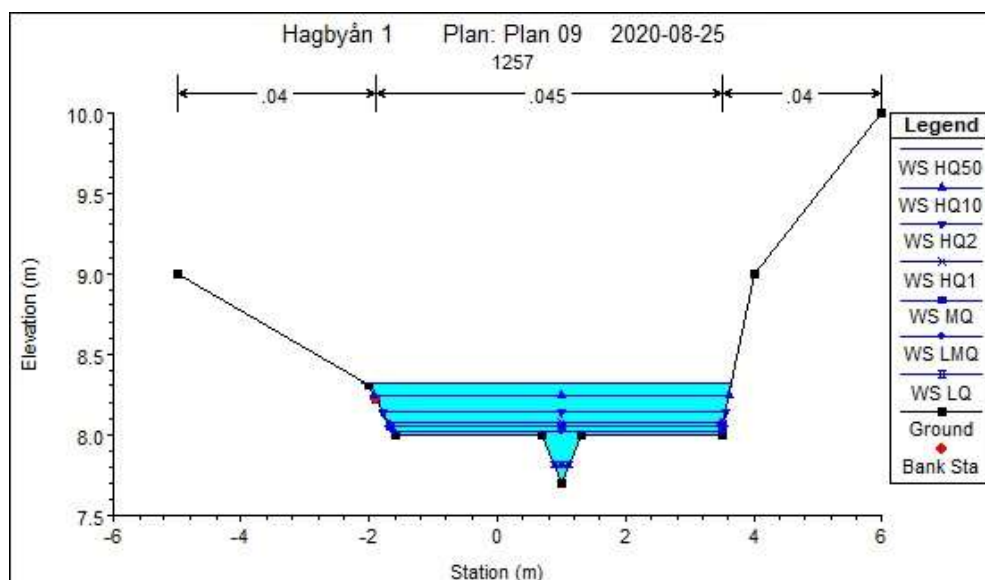
Tabell 4. Uppmätta nivåer vid olika flödesevent samt modellerad vattennivå och maxdjupe vid dämnet och strax nedströms Fällbron.

Flödes-event	Flöde (l/s)	Uppmätt vattennivå (m)	Modellerade med en ny sjönacke (m)	Max djup dämning (m)	Max djup efter bron (m)
LQ	10	7.6	7.85	0.11	0.19
LMQ	100	7.8	8.04	0.32	0.35
MQ	321	8.1	8.1	0.35	0.41
HQ1	500	8.14	8.14	0.38	0.45
HQ2	1000	8.35	8.22	0.44	0.53
HQ10	2100	8.42*	8.38	0.54	0.64
HQ50	3300	8.56*	8.51	0.63	0.75

*) Uppskattade nivåer på Vallentunasjön.



Figur 16 Blå linje visar modellerade vattennivåer vid Fällbrodämnet (1257 m) för de olika flödeseventen. LQ = lägst vattenföring, LMQ = medellågvattenföring, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid.



Figur 17. Blå linje visar modellerade vattennivåer vid Fällbrodämmet för de olika flödesevenen. LQ = lägst vattenföring, LMQ = medellågvattenföring, MQ = medelvattenföring, HQ1 = högsta vattenföring med 1-årig återkomsttid, HQ2 = högsta vattenföring med 2-årig återkomsttid, HQ10 = högsta vattenföring med 10-årig återkomsttid, HQ50 = högsta vattenföring med 50-årig återkomsttid.

9.5 Slutsats

De föreslagna åtgärderna kommer inte att höja vattennivån i Vallentunasjön mer än idag under situationer med högflöden eller medelvattenflöden eftersom ovankanten på sjönacken vid Fällbrodämmet läggs på i stort sett samma nivå som det befintliga dämme ligger på idag. Då den föreslagna sjönacken blir bredare än dagens dämme så kan man istället förvänta sig att risken för översvämningar kring Vallentunasjön minskar istället, detta är dock marginellt. Det som däremot kommer att skilja sig från dagens situation är att Vallentunasjön vid lägre vattennivåer kommer att tappas ur långsammare än idag på grund av att fåran i sjönacken blir smalare och därmed släpper ut mindre vatten från sjön än luckan i balken gör idag. Detta innebär att vår-vattenståndet i sjön upprätthålls under en längre tid. Vattennivån i Vallentunasjön kommer att vid ett medelflöde ligga på cirka + 8,1 m och därmed håller sig vattennivån inom den gällande vattendomen från 1889 och dess tolkning från 1976 (se avsnitt 7.1.2).

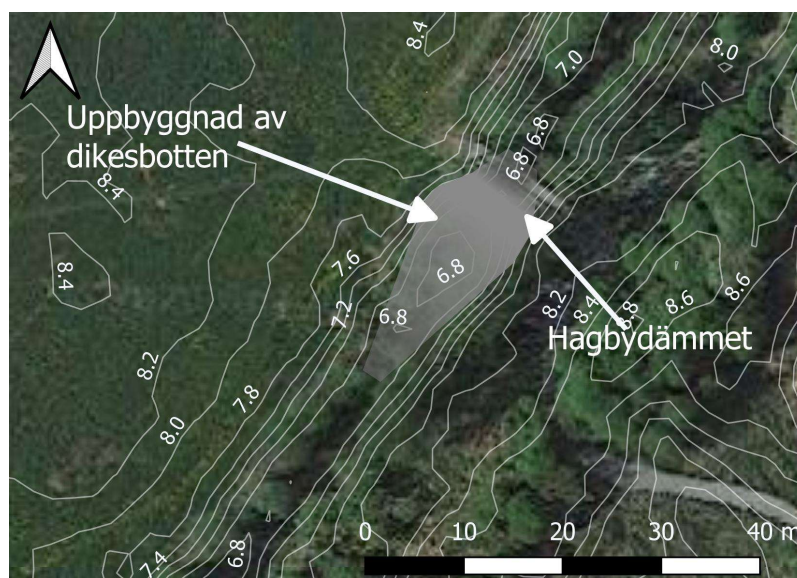
Vid medelvattenföring och högvattenföring, som kan förväntas från december till och med maj, blir vattendjupet i fiskpassagerna cirka 40 cm och straxt under vid Hagbydämmet samt cirka 40 cm och straxt över vid Fällbrodämmet. Detta innebär att möjligheten för fisken asp (*Leuciscus aspius*) samt andra fiskarter och vattenorganismer att vandra i ån under denna perioden är goda då vattendjupet hålls tillräckligt djupt förbi de båda dämmena. Vid lågvattenflöden i augusti är vattendjupet cirka 30 cm vid Hagbydämmet och drygt 30 cm vid Fällbrodämmet. Årsvariationerna är dock stora vilket innebär att aspen kan ha svårare att ta sig förbi dämmena under torra år.

Vattennivån i ån uppströms Hagbydämmet kommer att hålls på samma nivå eller någon centimeter högre (vid lågvattenföring) än idag och påverkar därför inte mottrycket för lakvattnet i deponin negativt.

10 Beskrivning och genomförande av föreslagna åtgärder vid Hagbydämmet

10.1 Placering och utformning av sjönacke

En tröskel skapas vid Hagbydämmet genom att stensubstrat läggs upp mot det befintliga dämmet (Figur 18). Tröskeln byggs med en smalare fåra som har en V-profil. Denna lösning skapar ett tillräckligt vattendjup i åfåran vid lågvatten men även tillräckligt god kapacitet att ta emot stora mängder vatten vid kraftig nederbörd eller snösmältning.



Figur 18. Schematisk bild över tröskeln nedströms Hagbydämmet.

Bottensubstratet bör bestå av natursten i dimensioner mellan 20–80 mm, 100–200 mm samt ett antal större fraktioner mellan 400–800 mm. Bottensubstrat läggs på en sträcka av 10–15 m ovanför dämmet samt cirka 20 m nedanför dämmet. Lutningen på tröskeln ska vara maximalt 3%.

För att förstärka den nya botten och förhindra att den sätter sig i leran läggs ett geonät under påfyllnadsmassorna. Geonätet förankras lite längre upp på släntsidan, så långt som utfyllnaden når. Geonätet minskar horisontella rörelser i materialet vilket gör att fyllningen håller ihop bättre. Företrädesvis används ett geonät tillverkat i polyester, som till exempel Miragrid GX 35 / 35 mm.

10.1.1 Övriga åtgärder

Träd som till exempel al (*Alnus spec.*) planteras i anslutning till ån, direkt nedströms dämmet för att skapa skugga och skydd för fisken när den ska passera dämmet. .

10.2 Beskrivning av genomförande av anläggningsfasen

Anläggandet av den nya åbotten vid Hagbydämmet utförs av entreprenör tillsammans med representanter från beställaren (exempelvis experter från Sportfiskarna).

Material ska placeras ut på hela åbotten på en sträcka av cirka 30 m. Mellan de motstående åkanterna är avståndet cirka 10 m. Ingen geoteknisk undersökning har gjorts på platsen varför en viss försiktighet bör iakttas med maskiner nära åkanten.

Materialåtgången beskrivs avsnitt 10.2.1.

Arbetet föreslås utföras enligt nedanstående punkter.

1. Beställning av material och besiktning av området okulärt.
2. Placering och förankring av geonät på botten av ån längst den delsträcka som ska höjas. Geonätet läggs parallellt med dämnet och varje bit tillåts överlappa något.
3. Påfyllning av kross upp till 20 cm under färdig bottennivå.
4. Avvakta minst två dagar för att eventuell sättning ska kunna ske i krosslagret, återfyll om en sättning sker.
5. Geonätet viks tillbaka över krossfyllningen.
6. Utplacering av naturgrus 20 - 200 mm samt stenarna så att en djupare ränna skapas upp till de nivåer som visas i ritning M-10.1-01.

10.2.1 Mängdberäkning av material för fiskväg

I Tabell 5 anges materialåtgången för uppbyggnaden av botten vid Hagbydämnet.

Tabell 5. Materialåtgång för anläggande av uppbyggnad av botten vid Hagbydämnet.

Material	Mängd	Enhet
Kross 0–150 mm	27–33*	m ³
Naturgrus 20 - 80 mm	14–16	m ³
Kullersten (Naturgrus) 100 - 200 mm	9–11	m ³
Natursten 400 - 600 mm	45–55	st.
Geonät polyester 35/35***	1	rulle
Provisoriskt fästmaterial för geonät i å-kant	60	st.

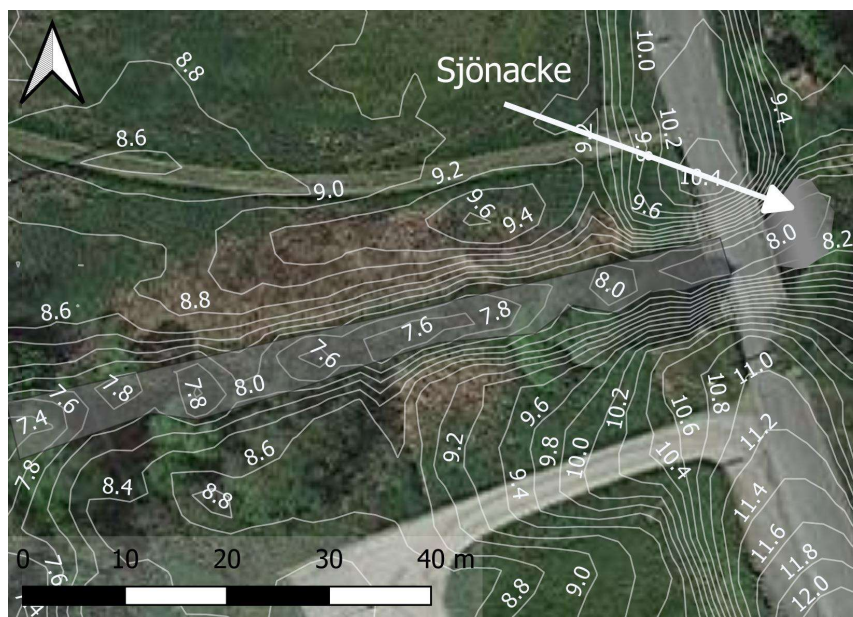
*) Det kan gå åt mer kross beroende på hur stora sättningar som uppstår inledningsvis.

**) En rulle är ca 500 m² åtgång ca en halv rulle.

11 Beskrivning och genomförande av föreslagna åtgärder vid Fällbron

11.1 Placering och utformning av sjönacke

Fiskvandringssmöjligheterna vid Fällbrobron skapas genom att en ny sjönacke (tröskel) byggs upp uppströms Fällbrobron (Figur 19). I tröskeln formas en smalare fåra med en V-profil som leder till att vatten hålls kvar i Vallentunasjön längre vid låga vattennivåer i sjön samtidigt som vatten vid låga flöden fortfarande rinner i ån. Fåran låter fisk och andra vattenlevande organismer att vandra i ån även vid låga vattenflöden och risken för att åfåran blir torr vid låga flöden minskar mot dagens situation.



Figur 19. Ny sjönacke för Vallentunasjön vid Fällbrobron.

Bottensubstratet bör bestå av en lite större kornstorlek av naturgrus i dimensioner mellan 30–100 mm, från sjönacken och cirka 40 m nedströms. Vattnet har en större hastighet på denna sträcka vilket innebär att det finns en större risk för erosion. Nedanför denna sträckan kan grus med mindre en kornstorlek med dimensionen 20–80 mm läggas ut. Ett antal stenar i större fraktioner mellan 400–600 mm placeras ut på botten vid sjönacken och på de brantaste delarna cirka 0–10 m nedströms bron för att bromsa vattenflödet samt skapa stilla vatten för fauna att vila bakom. Bottensubstrat läggs totalt på en sträcka på cirka 80 m nedanför dämnet, strax uppströms där ån kröker sig. Lutningen på tröskeln ska vara maximalt 3%. På sträckan närmast dämnet på cirka 50 meter ligger det redan sten och grus som bottensubstrat som fylls upp och justeras.

11.1.1 Övriga åtgärder

Träd som till exempel al (*Alnus spec.*) planteras i anslutning till ån, på den norra sidan av dämnet för att skapa skugga och skydd för fisken när den ska passera dämnet.

11.2 Beskrivning av genomförande av anläggningsfasen

Anläggandet av den nya åbotten vid fällbrodämnet utförs av entreprenör tillsammans med representanter från beställaren (exempelvis experter från Sportfiskarna).

En ny sjönacke ska anläggas strax uppströms Fällbrobron. En spånt trycks ner i botten cirka en meter varefter åbotten fylls upp med naturgrus och sten. Fyllning görs på en sträcka av cirka 80 m. Avståndet mellan åkanterna på sträckan som ska fyllas är cirka 12 meter. Ingen geoteknisk undersökning har gjorts på platsen varför en viss försiktighet bör iaktas med maskiner nära åkanten.

Materialåtgången beskrivs avsnitt 11.2.1.

Arbetet föreslås utföras enligt nedanstående punkter.

1. Beställning av material och okulär besiktning av området. Planera för hur spåntningen kan utföras. Om arbete ska utföras från väg måste en trafikplan upprättas.
2. Nedtryckning av spånt till cirka 1 m under den befintliga botten. Skärning av en V-formad profil enligt M-10.2-02.
3. Påfyllning med kross kring spånten upp till 0,2 m under färdig nivå.
4. Rivning av det befintliga dämnet under Fällbrobron.
5. Påfyllning med naturgrus 30-100mm och sten så att spånten döljs samtidigt som dämningnivån hålls enligt M-10.1-02.
6. Placering av naturgrus i dimensionerna 30 – 100 mm och kullersten i dimensionerna 100 - 200 mm ner till brytpunkten cirka 40 m nedanför spånten, därefter naturgrus i dimensionerna 20 – 80 mm och kullersten i dimensionerna 100–200 mm så att en djupare men flackare ränna skapas upp till de nivåer som visas i M-10.1-02.

11.2.1 Mängdberäkning av material för fiskväg

I Tabell 6 anges materialåtgången för uppbyggnaden av botten vid Fällbrodämnet.

Tabell 6. Materialåtgång åtgång för anläggande av uppbyggnad av botten vid Fällbrodämnet.

Material	Mängd	Enhet
Kross 0–150 mm	9–11	m ³
Naturgrus 30–100 mm	40–60	m ³
Naturgrus 20–80 mm	35–45	m ³
Kullersten (natursten) 100–200 mm	18–22	m ³
Natursten 400–600 mm	90–110	st.
Spånt (Trä, plast eller stål)	17	m ²

12 Försiktighetsåtgärder vid anläggande av fiskvägar i Hagbyån

Följande försiktighetsmått bör följas i samband med att fiskvägarna anläggs:

- Arbetet i vatten bör utföras så att grumling minimeras. För att begränsa grumlingspåverkan bör arbetet utföras under perioder med låg vattenföring i vattendraget och inte alls under perioden 1 april – 30 juni.
- Naturlig vattenframrinning bör säkerställas under den tid som arbetena pågår.

13 Uppföljning av åtgärder

De anlagda fiskvägarna behöver följas upp efter anläggandet för att se att de fungerar som det var tänkt och om några justeringar behöver genomföras.

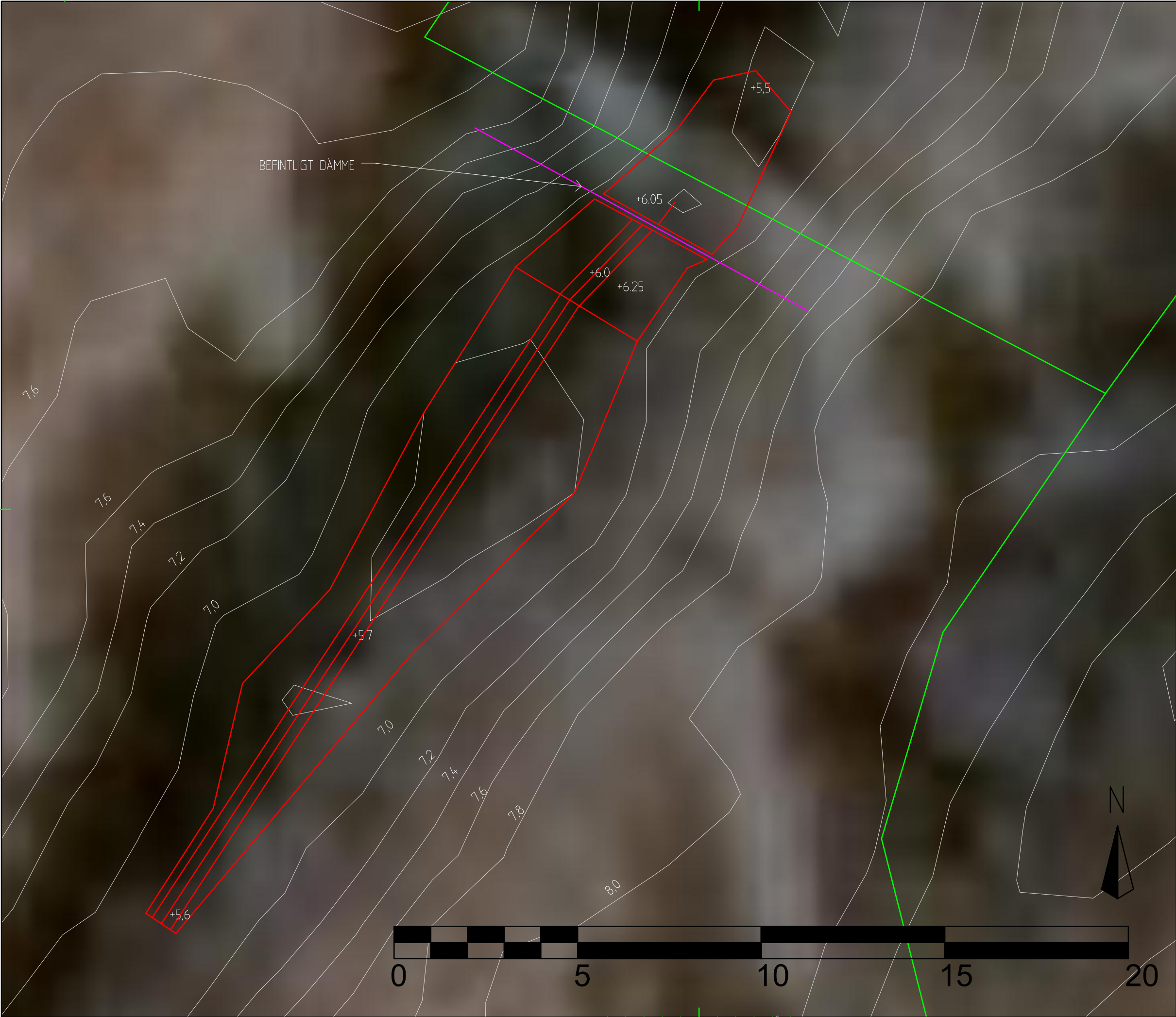
Vattendjupet behöver kontrolleras i rännorna som skapats i trösklarna vid högflöde och lågflöde för att se att man uppnår de önskade vattendjupen. Justeringar kan behöva göras genom att flytta på stenar och grus i åfåran.

14 Bilagor

- Ritning plan Hagbydämmet M-10.1-01
- Ritning plan Fällbrodämmet M-10.1-02
- Ritning sektion Hagbydämmet M-10.2-01
- Ritning sektion Fällbrodämmet M-10.2-02

15 Referenser

- JORDBRUKSVERKET, 2005. Utredning angående hydraulisk dimensionering av planerade dämmen i Hagbyån, Oxundaåns avrinningsområde.
- Koordinatsystem i Täby [internet], 2020. *Täby kommun*. Tillgängligt: <https://www.taby.se/stadsplanering-och-trafik/kartor-och-lantmaterikartor-och-matning/nya-koordinatsystem-i-taby/> [Hämtad 2020-6-12].
- LARSSON, T., 2020. Svar om Vallentunasjön.
- LEBACK, J., 2020. Reglering av Hagbydämmet, Sörab. Telefonsamtal.
- MILVA AB, 2019. *Hagbyån förstudie - Förbättring av fiskens vandringsmöjligheter*.
- SPORTFISKARNA, 2019. *Provfiske i Hagbyån. Ett samarbetsprojekt mellan Täby kommun, Väsby kommun och Sportfiskarna*.
- STRIDBÄCK, P., 2020. Fällbrodämmet och Vallentunasjön. Telefonsamtal.
- US ARMY CORPS OF ENGINEERS, u.å. *HEC-RAS 5.0.7*.



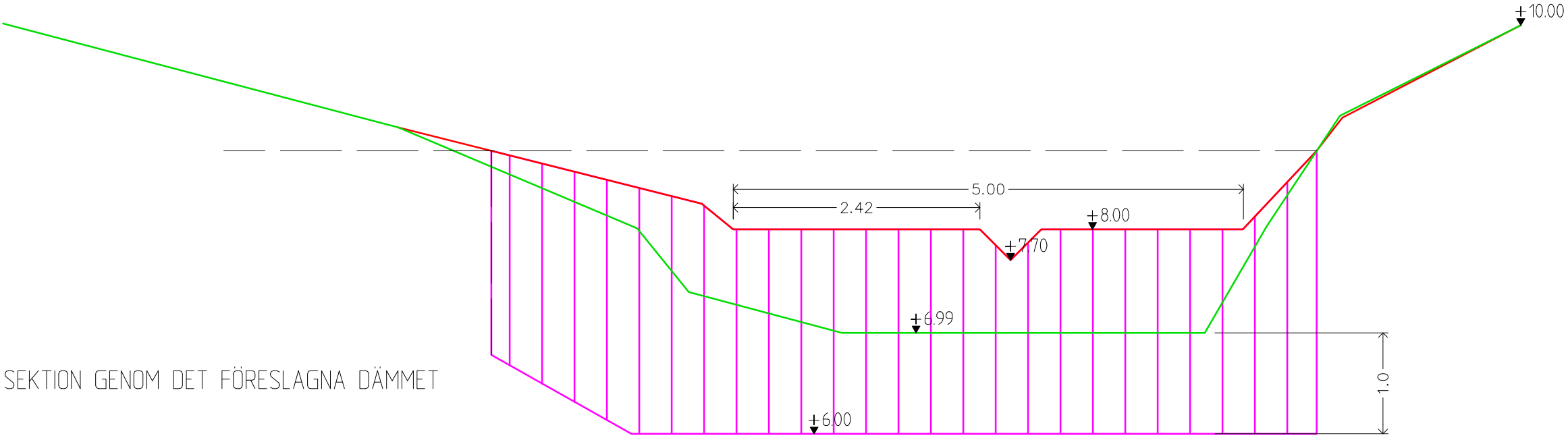
FÖRKLARING	
+00,00	PROJEKTERAD HÖJD (VIT)
	BEF. VANDRINGSLED
	BEF. DÄMME/SPÅNT
1,0	NIVÅKURVOR (HÖJDMODELL 2X2M) (VIT)
	UNGEFÄRLIG UTSTRÄCKNING AV ÅTGÄRD
	BEFINTLIG VÄG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				
GRANSKNINGSHANDLING				
FISKVÄGAR I HAGBYÅN				
HAGBYDÄMMET				
 WRS AB Ostra Ängstam 53 753 22 Uppsala Tel: 018 - 17 45 40 Fax: 018 - 17 45 49 www.wrs.se e-post: info@wrs.se				
☒ M	☐ R	☐ T	☐ W	
UPPDRAG NR 1547	RITAD/KONSTR. AV LH	GRANSKAD AV DN		
DATUM 20200828	ANSVARIG FRIDA HERMANSSON			
REFERENSSYSTEM SWEREFF 1800	HÖJDSYSTEM RH2000			
UPPHÖJNING AV HAGBYÅNS BOTTEN VID HAGBYDÄMMET				
PLAN				
SKALA 1:200	FORMAT R-10.1-01	NUMMER	BET	



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER						DATUM	SIGN
STATUS									
GRANSKNINGSHANDLING									
FISKVÄGAR I HAGBYÅN									
FÄLLBRODÄMMET									
 Upplands Väsby kommun K"									
 WRS AB Östro Agplan 53 753 22 Uppsala Tel: 018 - 17 45 40 Fax: 018 - 17 45 40 www.wrs.se e-post: info@wrs.se									
☒	M	☐	R	☐	T	☐	W		
UPPROG NR			RITAD/KONSTR. AV				GRANSKAD AV		
1547			LH				DN		
DATUM			ANSVARIG						
20200828			FRIDA HERMANSSON						
REFERENSSYSTEM					HÖJDSYSTEM				
SWEREFF 1800					RH2000				
UPPHÖJNING AV HAGBYÅNS BOTTEN VID FÄLLBROBRON									
PLAN									
SKALA			FORMAT				NUMMER		
1:200							R-10.1-02		
									BET

[illegible]



FÖRKLARING	
+00,00	PROJETERAD HÖJD
—	BEFINTLIG MARKYTA
—	NY MARKYTA
—	SPÅNT

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM
STATUS			
GRANSKNINGSHANDLING			
FISKVÄGAR I HAGBYÅN			
FÄLLBRODÄMMET			
			
			
☒ M	☐ R	☐ T	☐ W
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV	GRANSKAD AV	
1547	LH	DN	
DATUM	ANSVARIG		
20200828	F. HERMANSSON		
REFERENSSYSTEM	HÖJDSYSTEM		
	RH2000		
NY SJÖNACKE VID FÄLLBRODÄMMET			
SEKTION			
SKALA	FORMAT	NUMMER	BET
1:10		M-10.2-02	