

Bilaga 2

Teknisk beskrivning

Ny fast tröskel och fiskväg vid Agnäs kraftverk



Sweco Sverige AB
Uppdrag

Uppdragsnummer

Kund

Upprättad av

Datum

Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Agnäs kraftverk_Omprovning för
moderna miljövillkor
30040862
Skellefteå Kraftaktiebolag
Johan Nilsson & Ola Nilsson
2026-08-28
Bilaga 2 - Teknisk beskrivning

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Syfte	4
1.2	Orientering och bakgrund	4
2	Höjdsystem, fixpunkter och dämningssgräns	5
3	Hydrologiska förhållanden och vattenreglering	5
3.1	Hydrologiska förhållanden	5
3.2	Vattenreglering	7
3.3	Dimensionerande flöde	7
4	Beskrivning av befintlig anläggning	8
4.1	Regleringsdamm	8
4.2	Befintlig fiskväg	10
4.3	Kraftstation och kraftproduktion	10
4.4	Registrering av vattenstånd	11
5	Beskrivning av planerade åtgärder	11
5.1	Inledning	11
5.2	Fast tröskel	11
5.3	Påverkan på ÖVY	12
5.4	Pegel	15
5.5	Ny fiskväg	15
5.5.1	Upptäcksling med låglutande stigränna	15
5.5.2	Åtgärder vid nålutskovet	16
6	Plan för arbetenas bedrivande	17
6.1	Fångdammar, transporter och avbördning under byggtid	17
6.2	Arbetsmoment	18
7	Hantering av massor	19
8	Kostnader	19

Bilaga 1 Ritningar

Ritning 001 – Situationsplan, befintlig anläggning

Ritning 002 – Plan, ny fast tröskel och fiskväg

Ritning 003 – Sektioner, ny fast tröskel och fiskväg

1 Inledning

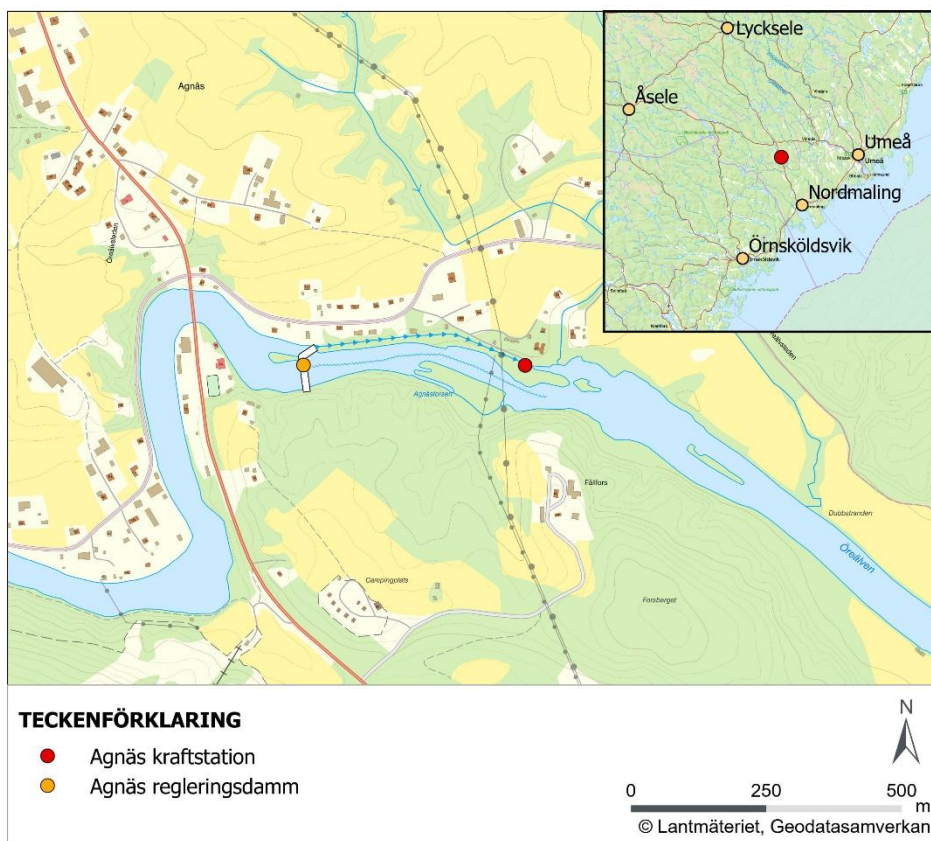
1.1 Syfte

Föreliggande tekniska beskrivning har tagits fram av Sweco på uppdrag av anläggningsägaren Skellefteå Kraft, som ett led i bolagets ansökan om moderna miljövillkor enligt 24 kap. 10 § miljöbalken för dess verksamhet i Agnäs kraftverk.

Syftet med den tekniska beskrivningen är att beskriva befintlig verksamhet och planerade åtgärder.

1.2 Orientering och bakgrund

Agnäs kraftverk är beläget i Öreälven ca 10 km söder om Bjurholm och ligger i Bjurholms kommun i Västerbottens län, se översiktskarta i Figur 1.



Figur 1 - Översiktskarta Agnäs kraftstation och regleringsdamm.

Anläggningen togs i drift år 1950. Utbyggnadsvattenföringen vid kraftstationen är ca 8 m³/s (med en fallhöjd omkring 10 m).

Regleringsdammen är uppdelad i två delar, höger regleringsdamm (i älvfåran) bestående av tre nålutskov och vänster regleringsdamm (i kraftverkets tillloppskanal) med intag till kraftstationen och tre smalare utskov.

Vid anläggningen finns idag en fiskväg av typen bassängtrappa.

2 Höjdsystem, fixpunkter och dämningssgräns

Huvudfix för anläggningen utgörs av en mässingsdubb inslagen i dammpelaren till vänster om vänstra nålutskovet, ursprungligen i pelarens överkant men efter höjning av pelarens överkant sitter dubben i en nisch i pelarsidan. Fixen har enligt vattendom (Ans. D. 67/1947) höjden +100,062 m i ett lokalt höjdsystem och ritningar för anläggningen är angivna i detta lokala höjdsystem.

I samma vattendom ges tillstånd "att hålla vattnet uppdämt till en höjd vid dammen av +99,1 m i antaget höjdsystem samt att med dammen korttidsreglera vattenframrinningen genom variation av vattenståndet vid kraftverksdammen mellan höjderna +99,1 m och +98,6 m"

I det lokala höjdsystemet är alltså dämningssgräns +99,1 m.

Höjdangivelser i denna tekniska beskrivning är angivna i höjdsystemet RH2000. Konnektionen mellan de två höjdsystemen är 6,88 m enligt kontrollinmätning av dubben utförd år 2025.

Lokalt höjdsystem = RH2000 – 6,88 m

RH2000 = Lokalt höjdsystem + 6,88 m

Dämningssgräns (DG): +105,98 (RH2000)

I vattendomen angiven lägsta nivå för korttidsreglering: +105,48 (RH2000).

3 Hydrologiska förhållanden och vattenreglering

3.1 Hydrologiska förhållanden

Öreälven har ett avrinningsområde av 2661 km² vid Agnäs. Enligt SMHIs vattenwebb utgörs de tre största kategorierna för markanvändning i detta område av 63% skog, 23% myrmark och 6% hyggen.

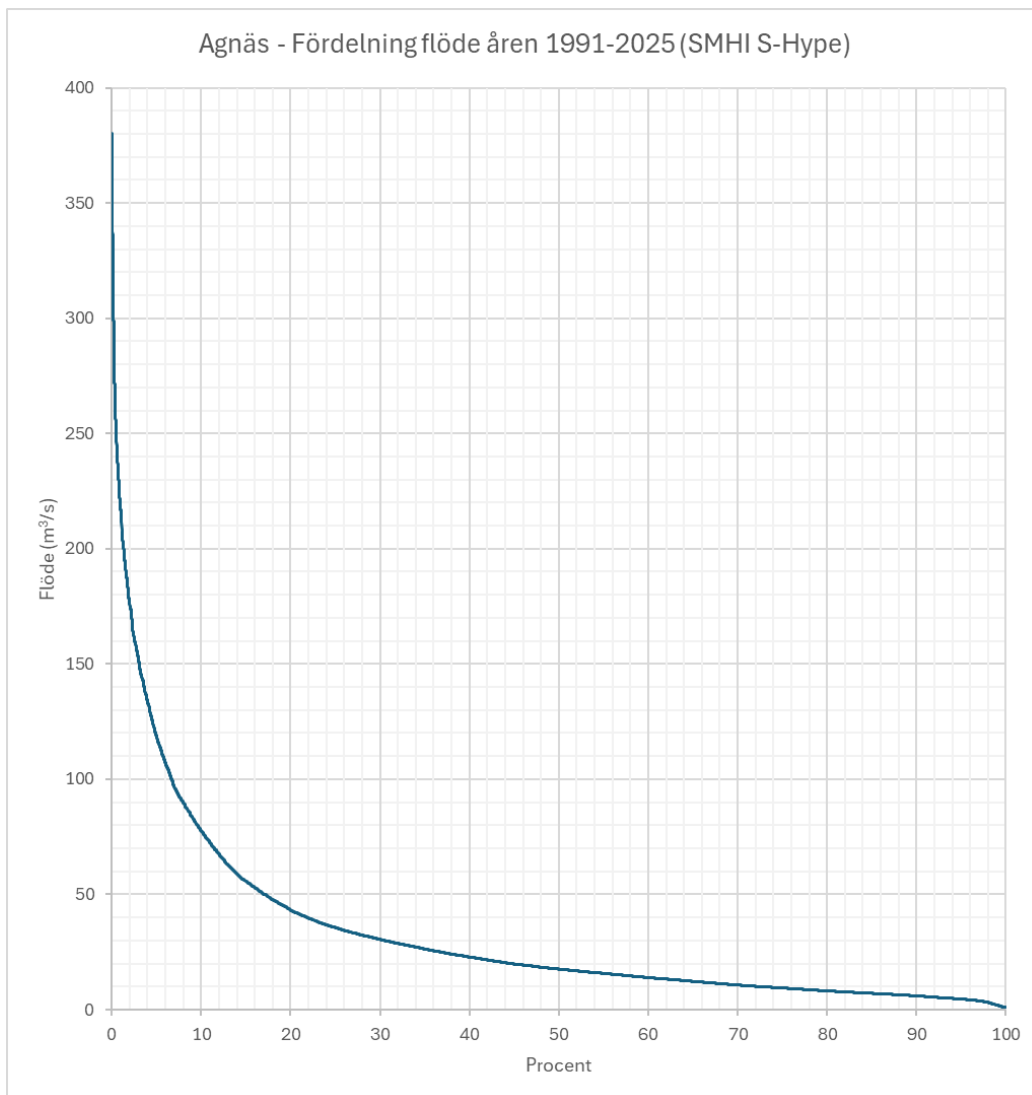
Baserat på SMHIs flödesuppgifter (stationskorrigerad modelldata för år 1991-2025) har Sweco beräknat återkomsttider för olika flöden. Resultaten beror av vilken fördelningsfunktion som väljs och resultaten med vald fördelningsfunktion visas något avrundade i Tabell 1 nedan. Högsta flödesnotering är 380 m³/s i den 35 år långa serien.

Tabell 1 – Flöden med olika sannolikhet

Benämning	HQ2	HQ5	HQ10	HQ50	HQ100
Årlig sannolikhet	1/2	1/5	1/10	1/50	1/100
Flöde m ³ /s	210	275	320	420	462

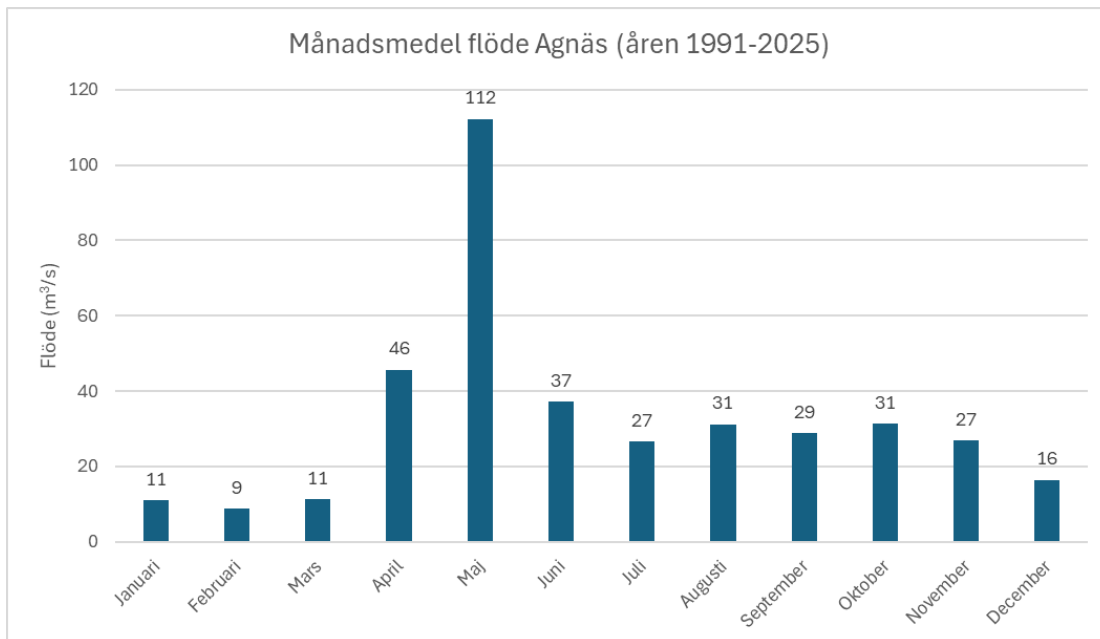
MQ har beräknats till 33 m³/s. Motsvarande för MHQ är 222 m³/s och för MLQ är 4,6 m³/s.

Ett varaktighetsdiagram för anläggningen visas i Figur 2.



Figur 2 - Varaktighetsdiagram för Agnäs enligt uppgifter från SMHI (stationskorrigerad modelldata) år 1991-2025.

Månadsmedelflöden för Agnäs baserat på uppgifter från SMHI (stationskorrigerad modelldata) år 1991-2025 visas i Figur 3.



Figur 3 - Månadsmedelflöden för Agnäs baserat på uppgifter från SMHI (stationskorrigerad modelldata) år 1991-2025.

3.2 Vattenreglering

Som beskrivits i avsnitt 2 ovan tillåts korttidsreglering mellan DG +105,98 och +105,48. Ingen korttidsreglering förekommer dock utan kraftverket körs i dagsläget i praktiken som ett strömkraftverk.

Magasinet tillhörande Agnäs kraftstation är mycket litet och regleringsamplituden motsvarar en vattenvolym mindre än 0,1 miljon m³. Agnäs saknar därför i praktiken möjlighet att reglera flödet. Uppströms finns en vattenkraftsanläggning, Storforsen, men i praktiken finns inte heller där möjlighet att reglera eller dämpa flödet. Detta innebär att man vid Agnäs behöver kunna släppa förbi tillrinnande vatten.

3.3 Dimensionerande flöde

Dammen är klassificerad till dammsäkerhetsklass U enligt miljöbalken och har av anläggningsägaren bedömts tillhöra dammsäkerhetsklass D enligt RIDAS. Konsekvensernas allvarlighetsgrad vid dammhaveri i samband med höga till mycket extrema flöden är "4" enligt riktlinjer för flödesdimensionering (Svenska Kraftnät, Energiföretagen, SweMin, 2022).

Konsekvensernas allvarlighetsgrad "4" beskrivs i dessa riktlinjer som "*Liten betydelse från samhällelig synpunkt, men stor betydelse för enskilda intressen.*" och konsekvenser av dammhaveri vid höga till mycket extrema flöden beskrivs vidare som "*Kan inte leda till betydande lokala konsekvenser eller störningar men kan leda till stor skada för dammägaren eller enskilda intressen vad gäller egendom och andra värden.*"

Enligt riktlinjerna är därmed dimensionerande flöde ett flöde med årlig sannolikhet 1/100 enligt beräkningsmetod II, vilket enligt ovanstående avsnitt motsvarar ett flöde på 462 m³/s för Agnäs. Dimensionerande flöde avser den vattenföring som en dammanläggning utan att skadas allvarligt ska kunna motstå och släppa förbi.

I vattendomen (Ans. D. 67/1947) anges även att "*den exceptionella högvattenföringen kan avbördas vid ett vattenstånd ovanför dammen av +99,7 m*" vilket motsvarar +106,58 m i RH2000. Befintlig avbördningskapacitet redovisas tillsammans med planerade åtgärder i avsnitt 5.3 nedan.

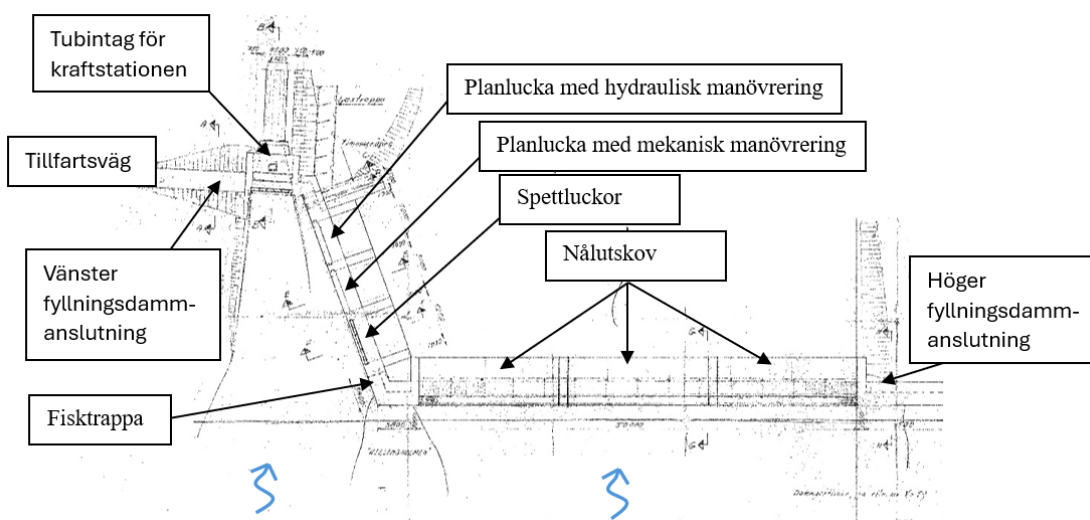
4 Beskrivning av befintlig anläggning

Där "höger" eller "vänster" anges i detta dokument avses sett i vattnets strömningsriktning såvida inget annat framgår av sammanhanget.

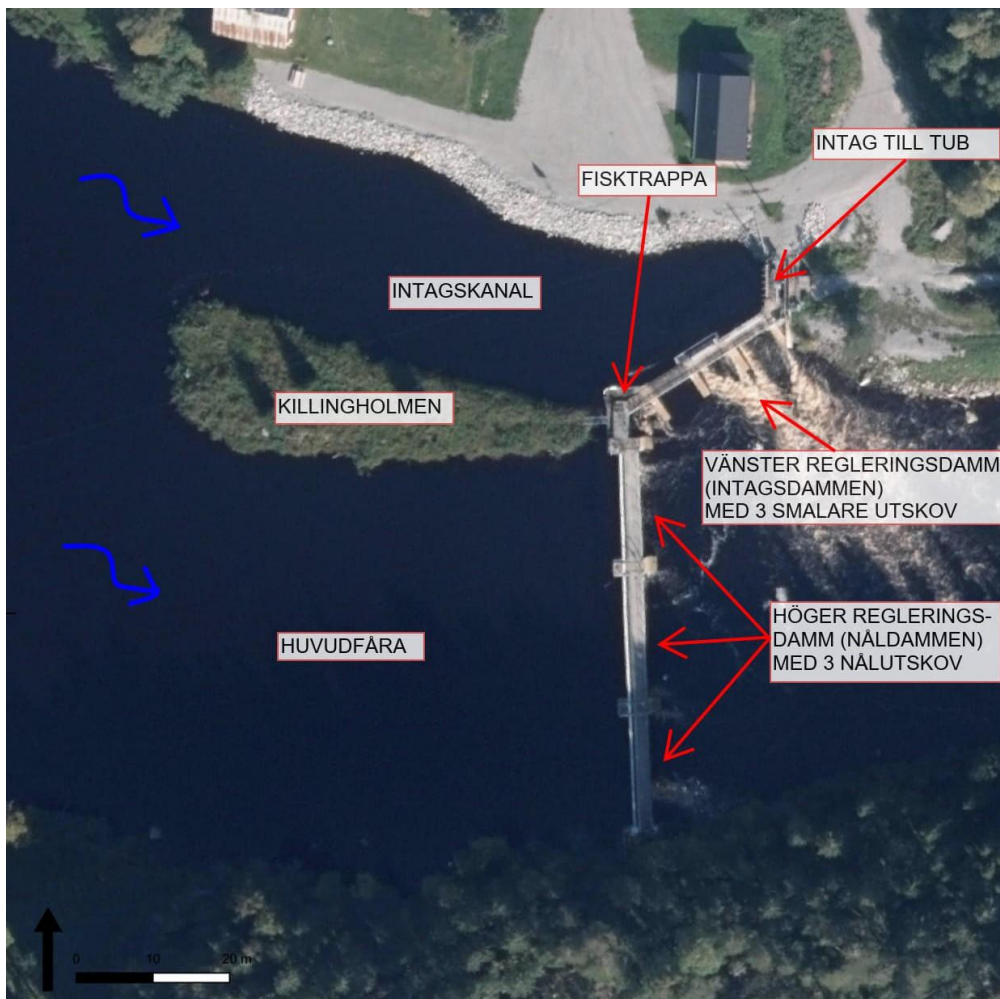
Utformning av befintlig anläggning redovisas på ritning 001 i Bilaga 1.

4.1 Regleringsdamm

En situationsplan för dammen visas i Figur 4 och ett flygfoto visas i Figur 5.



Figur 4 - Situationsplan för dammen



Figur 5 -Orienterande flygfoto över dammen. Källa bakgrundsfoto: Lantmäteriet.

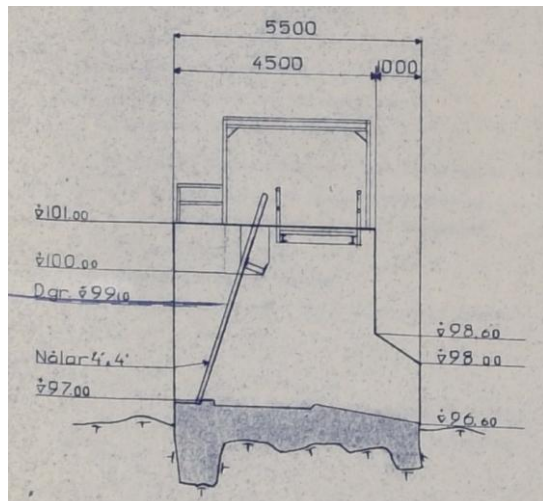
Dammanläggningen består av från vänster strand, en 15 meter lång jorddamm, intag för turbinen, en ca 25 meter lång regleringsdamm i betong bestående av tre utskov, en ca 50 meter lång regleringsdamm i betong som ansluter i vinkel till vänster betongdamm samt jordanslutning mot höger strand. Mellan höger och vänster regleringsdamm finns en fisktrappa installerad. Dammens höjd är som högst 4,5 meter vid intaget, i övrigt är den ca 3 meter som högst och den totala krönlängden är 110,5 meter. Regleringsdammarna är utförda i betong och grundlagda på berg. Vänster regleringsdamm består av från vänster, ett 5 meter brett utskov försett med hydraulisk planlucka, ett ca 5 meter brett utskov försett med planlucka (mekaniskt reglerad via elmotor och trapetsskruvar) samt ett 5,25 meter brett utskov försett med 6 träluckor (spettluckor med sammanlagd fri bredd 4,72 meter). Höger regleringsdamm består av tre nålutskov med fria bredder 14,0 meter, 16,2 meter respektive 14,8 meter (dvs. total utskovsbredd 45 meter), samtliga regleras med nålar av trä.

Nålavstängning som avbördningsanordning är en ålderdomlig konstruktion som i stor utsträckning ersatts av andra alternativ. Varje nål utgörs av en drygt 4 meter lång träbalk i dimension 4 tum x 4 tum och det finns sammanlagt ca 440 nålar för reglering av de tre nålutskoverna i Agnäs. I stängt läge är nålarna

placerade tätt mot varandra i stående position med en viss lutning åt nedströmshållet, jämför Figur 6 samt framsidesfotot till denna tekniska beskrivning. Vid stängning placeras nålarna en och en i strömmande vatten tills hela utskovet är stängt. Vid öppning dras nålarna upp ut vattnet en i taget. Nålarna slits och deformeras över tid, vilket gör att de behöver bytas ut löpande för att begränsa läckaget. Handhavandet av nålutskovet är tidskrävande och medför arbetsmiljörisker.

Nåldammen utfördes ursprungligen med två utskov avdelade av en betongpelare men byggdes om på 1950-talet. Vid ombyggnationen göts bland annat en ny utskovspelare vilket medförde att dammen delades upp i de nuvarande tre utskoven. Pågjutningar utfördes också på de befintliga pelarna och dammen höjdes med 0,9 meter vilket förklarar skillnaden i krönnivå för befintlig nåldamm och intagsdamm (vänster regleringsdamm).

Tröskelnivå för samtliga utskov (höger och vänster regleringsdamm) är +103,88 m (RH2000). Figur 6 visar en tvärsektion genom nålutskovet efter ombyggnationen på 1950-talet.



Figur 6 - Tvärsektion genom nåldammen, utdrag från ritning upprättad i samband med ombyggnation på 1950-talet. Nivåer angivna i lokalt höjdsystem.

4.2 Befintlig fiskväg

Den befintliga fiskvägen är placerad mellan vänster och höger regleringsdamm och utgörs av en teknisk fiskväg av typen bassängtrappa med 6 bassänger. Den totala längden är ca 12 m och lutningen är upp mot 20 %, vilket innebär att den är konstruerad för passage av starksimmande fiskarter.

Flödet i fiskvägen regleras av en spetlucka som är placerad i en ca 0,9 m bred öppning vid fiskvägens utsteg.

Fiskvägen är normalt i drift under perioden 15 maj till 1 november.

4.3 Kraftstation och kraftproduktion

Agnäs kraftstation har ett aggregat (francisturbin) med en installerad effekt på 850 kW. Utbyggnadsvattenföringen är ca 8 m³/s (med en fallhöjd omkring 10 m). Turbinen är konstruerad för en minsta vattenföring på ca 2 m³/s men

enligt uppgift körs turbinen i praktiken inte med lägre vattenföring än ca 3 m³/s. Medelårsproduktion år 2005-2024 uppgick till 5,0 GWh/år.

Tubintaget för kraftverket är placerat vid vänster regleringsdamm. Intaget kan stängas med sex luckor som är placerade framför intagsgallret. Mellan intaget och kraftstationen leds vattnet i en ca 400 m lång tilloppstub av glasfiber. Ett svalltorn av betong finns i anslutning till kraftstationen. Från kraftstationen leds vattnet tillbaka till älven via en ca 60 m lång utloppskanal.

Intagsöppningen har en bredd på 4,5 m och en tröskelnivå på +103,08 m. Intagsgallret har en lutning på ca 70 grader mot horisontalplanet och spaltvidden är 13 mm. Gallret rensas maskinellt.

4.4 Registrering av vattenstånd

All mätning av ÖVY (övre vattenyta eller uppströmsvattenyta), sker idag i intagskanalen.

En fast pegelskala är placerad vid befintlig fiskväg. Intill pegelskalan finns ÖVY-mätning för styrning av KAS-systemet (ÖSS, överströmningsskydd). Vid tubintaget finns ytterligare två mätpunkter för vattenståndet, en placerad nedströms intagsgallret och en direkt uppströms intagsluckorna. Den sistnämnda pegeln styr VNR (vattennivåreglering).

5 Beskrivning av planerade åtgärder

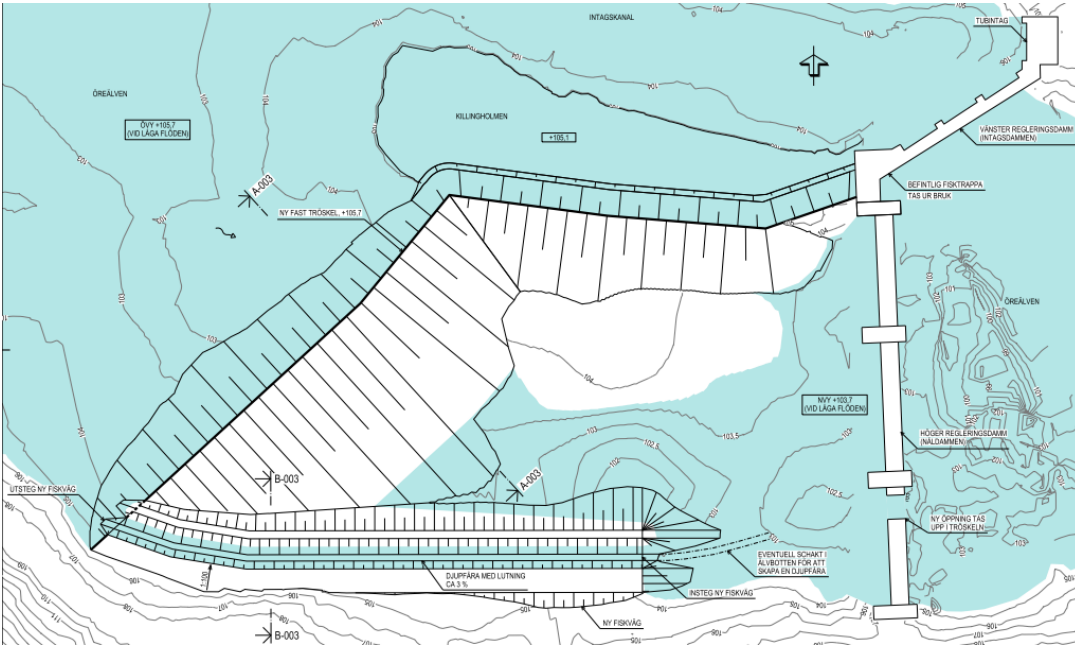
5.1 Inledning

I detta avsnitt beskrivs de åtgärder som planeras för att anpassa anläggningen till kravet på moderna miljövillkor. Dessa åtgärder innefattar anläggande av en ny fiskpassage i form av en låglutande stigränna samt en flack nedströmsslänt på delar av den nya fasta tröskeln som placeras uppströms befintlig nåldamm. Åtgärderna medför även en förbättrad arbetsmiljö vid anläggningen.

Utformning av föreslagna åtgärder redovisas på ritning 002 och 003 i Bilaga 1.

5.2 Fast tröskel

En fast tröskel med tröskelnivå +105,7 anläggs uppströms befintlig nåldamm. Ungefärlig avsedd placering visas i Figur 7 med sträckning längs hela Killingholmens högra sida och vidare över huvudfåran för att sedan ansluta till höger strand. Killingholmens marknivå sänks till en nivå under tröskelnivån men inte lägre än +104,7.



Figur 7 –Plan över ny fast tröskel och fiskväg (urklipp från ritning 002 i Bilaga 1).

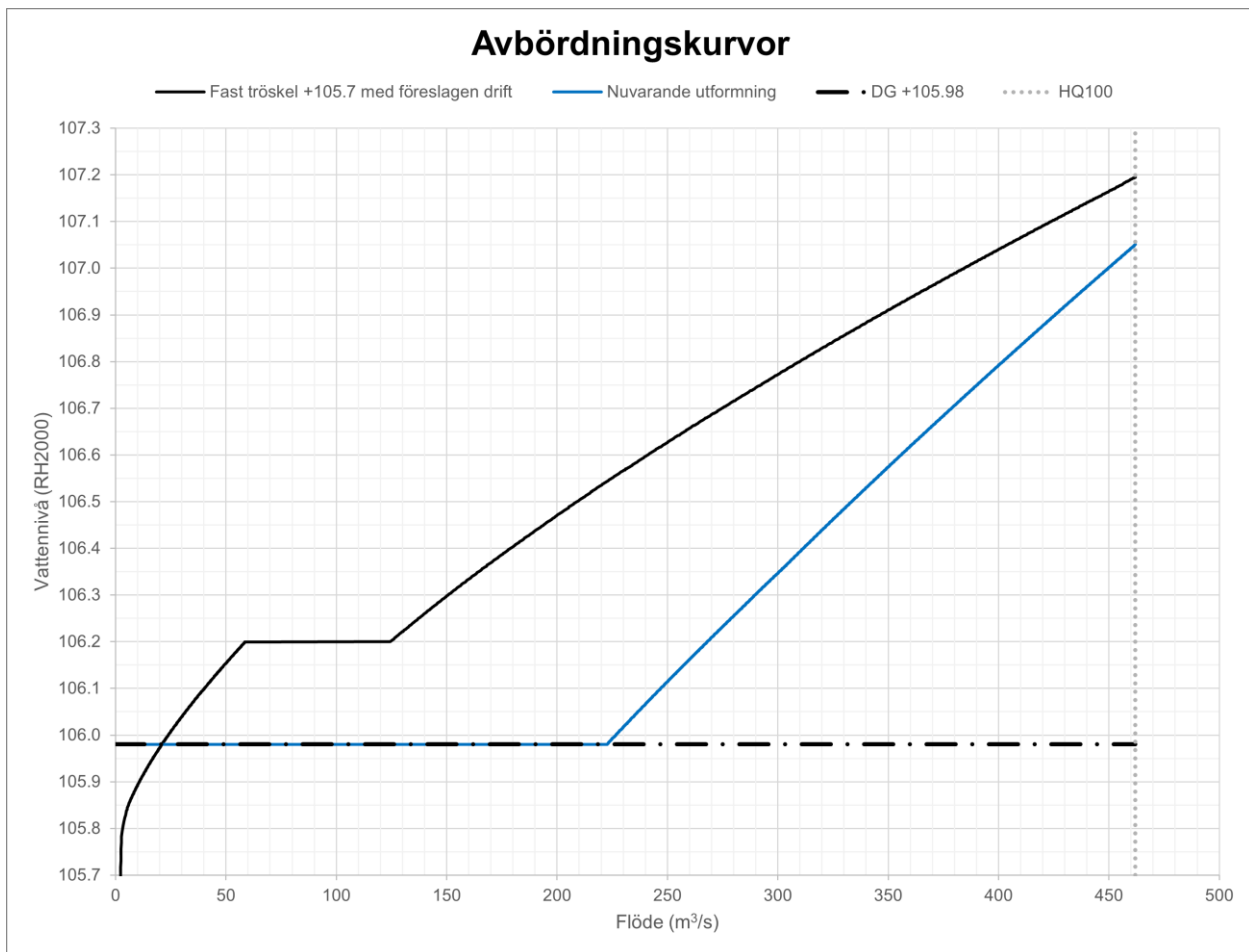
En fiskväg anordnas genom en låglutande stigränna som ansluter till en öppning i den fasta tröskeln vid höger strand. I huvudfåran utförs slänten på den fasta tröskelns nedströmssida låglutande (lutning 1:10) och ytan bekläs med ett erosionsskydd av natursten för att bättre anpassas för fiskvandring. Slänten på den fasta tröskelns nedströmssida vid Killingholmen och slänten uppströms sponten utförs med brantare lutning och förses med ett erosionsskydd av sten. Själva tröskeln utgörs av en permanent spont, sannolikt profilspont, men det är också möjligt att rörspont används. Används profilspont är troligt utförande att den placeras på en gjuten betongklack på rensat berg för att erhålla en god och tät anslutning mot berget. För tröskelns anslutning mot befintlig betongdamm behövs troligen en mindre betongkonstruktion. Den fasta tröskelns utformning och sträckning kan komma att ändras utifrån fortsatt projektering då en optimering kommer göras för att säkerställa en kostnadseffektiv lösning med god funktion.

Nålarna i befintliga nålutskov tas bort helt och det blir istället den fasta tröskeln som håller upp uppströmsvattenytan. Befintliga utskovspelare och brobana behålls för att ge enkel åtkomst mellan stränderna vilket förenklar drift och underhåll av fiskvägen. Befintliga utskovströsklar behålls, utom i en av trösklarna som lokalt sänks som en del av fiskvägen.

Föreslagen ombyggnad till fast tröskel bedöms vara tydligt fördelaktig för anläggningens avbördningssäkerhet. Den medför också att älven återställs till ett mer naturligt tillstånd samtidigt som en god lösning erhålls för fiskvandringen.

5.3 Påverkan på ÖVY

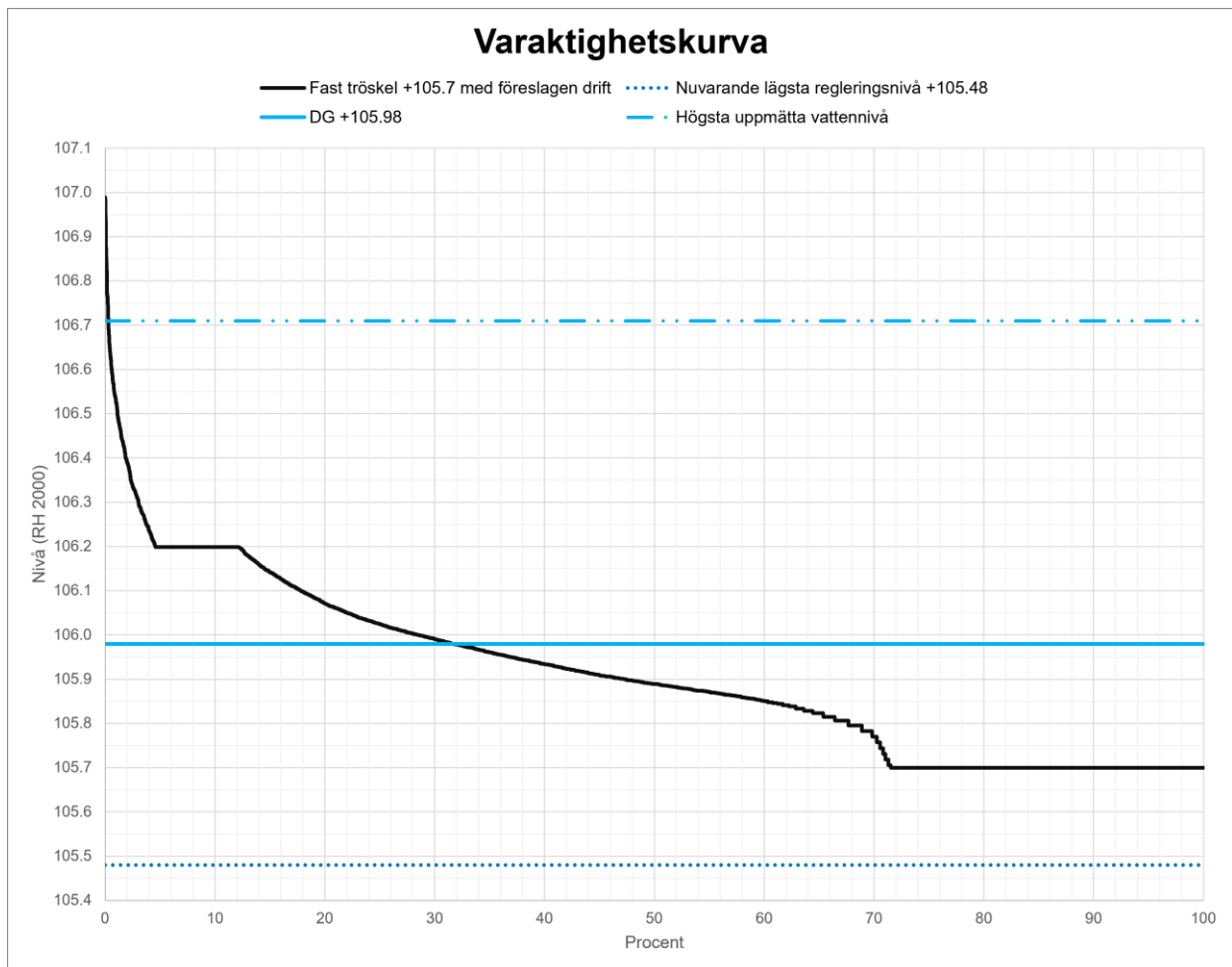
Anläggande av en fast tröskel uppströms den befintliga nåldammen medför en förändring för ÖVY. Graden av förändring beror av aktuellt flöde i älven, men variationen av ÖVY ligger i princip inom tidigare intervall. I Figur 8 visas avbördningskurvor för fast tröskel jämfört med nuvarande förhållanden. Vattennivån avser en sektion direkt uppströms Killingholmen.



Figur 8 – Avbördningskurvor för en sektion direkt uppströms Killingholmen – jämförelse nuvarande förhållanden och förhållanden med fast tröskel och föreslagen drift. Kraftstationen är inte medräknad.

Kurvorna ger en god beskrivning av vattennivåer vid främst höga flöden. Vid ett normalt högvattenflöde (MHQ= 222 m³/s, jämför avsnitt 3.1) kan utskoven med nuvarande utformning hålla ÖVY vid DG men med den fasta tröskeln blir vattennivån knappt 0,6 meter högre. Av kurvorna kan också utläsas att det är vid just dessa flöden som vattennivåhöjningen blir som störst. Vid både högre och lägre flöden blir den absoluta nivåhöjningen mindre. Högsta inträffade flöde vid anläggningen sedan år 1991 är ca 380 m³/s och vattennivåhöjningen med den fasta tröskeln blir då ca 0,3 meter och vid HQ100 blir höjningen omkring 0,15 meter (Figur 8).

I Figur 9 visas en varaktighetskurva för den nya fasta tröskeln. Dämningsgränsen finns också redovisad som jämförelse. Diagrammet beskriver tydligare påverkan på vattennivåer vid normala flöden.



Figur 9 – Varaktighetskurva för en sektion direkt uppströms Killingholmen jämfört med nuvarande tillstånd. Kurvan baseras på flödesdata för åren 1991-2025. Flödet genom kraftstationen är medräknat upp till nivå +106,2 men vid högflöden är kraftstationen inte tillgodoräknad. Högsta uppmätta vattennivå avser mätning i intagskanalen under perioden 1991–2025. Observera att mätpunkten i intagskanalen är belägen nedströms sektionen uppströms Killingholmen varför vattennivån pga. fallförluster är lägre i denna punkt. Fallförlusten på sträckan bedöms till i storleksordningen 0,1–0,2 meter.

Varaktighetskurvan ger en god bild av hur vattennivån kommer variera under ett normalt år jämfört med nuvarande förhållanden. Från varaktighetskurvan kan utläsas att med fast tröskel kommer vattennivåerna vara något lägre än dämningssgränsen under ca 70 procent av tiden och under resterande tid något högre. Den genomsnittliga fallhöjden vid anläggningen kommer således bli något lägre jämfört med nuvarande tillstånd.

Med en fast tröskel kommer vattennivån generellt variera mer naturligt under året jämfört med nuvarande utformning. Höga vattennivåer som med nuvarande förhållanden inträffar sällan kommer med en fast tröskel inträffa oftare. Genom anläggande av den fasta tröskeln återställs älven till ett mer naturligt tillstånd avseende vattennivåvariationer under året. Det ska i sammanhanget observeras att flödet i stort inte påverkas av den fasta tröskeln.

Valet av tröskelnivå på +105,7 är en avvägning mellan flera olika aspekter och motstridiga intressen, främst konsekvenser för uppströmsintressen och intagets funktion samt även möjligheten till fiskvandring över tröskeln. Den valda

tröskellösningen medför mer varierande vattennivåer uppströms men genom vald tröskelhöjd kommer vattennivån ändå hållas på ungefär samma nivå som i nuläget vid normala flöden samtidigt som man erhåller rimliga vattennivåer också vid högre flöden, jämför Figur 8. Tröskelnivån fungerar även utan kostsamma ombyggnationer av befintligt intag. Vald tröskelnivå innebär att den genomsnittliga fallhöjden blir något lägre jämfört med nuvarande tillstånd, vilket också innebär att kraftproduktionen blir något lägre.

Utseendet för både Figur 8 och Figur 9 påverkas av när utskoven i intagsdammen öppnas. Med planerad regleringsstrategi öppnas dessa luckor vid en ÖVY på +106,2 motsvarande ett tillflöde på knappt 70 m³/s (antaget att kraftstationen är i drift). För tillflöden upp till ca 70 m³/s leds allt flöde utöver drivvattenföringen över tröskeln och vidare till spillfåran, vilket är önskvärt för att underlätta fiskvandringen förbi tröskeln då vattendjupet över tröskeln då blir ca 0,5 m. Detta medför även att majoriteten av spillet går över tröskeln vilket förbättrar anlockningen till fiskvägen. Denna strategi prioriterar alltså att underlätta fiskvandringen framför att hålla vattennivån så nära dämningssgräns som möjligt.

Vid landsvägsbron belägen ca 150 meter uppströms Killingholmen blir vattennivån vid HQ100 knappt 0,1 m högre med fast tröskel jämfört med befintliga förhållanden och skillnaden minskar längre uppströms.

5.4 Pegel

En ny pegel placeras uppströms den nya fasta tröskeln vid höger strand. Pegeln kommer mäta uppströmsvattenytan i anslutning till fiskvägens utsteg. Utsteget utformas så att ett flöde på 1 m³/s tappas via fiskvägen vid en vattenyta uppströms i nivå med krönet på den fasta tröskeln (+105,7 m).

5.5 Ny fiskväg

En fiskväg anläggs längs höger strand i form av en upptröskling nedströms den planerade fasta tröskeln.

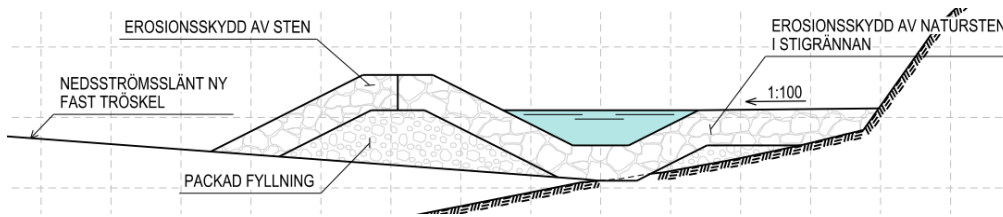
Som beskrivs ovan kommer nåltskovets pelare och större delen av tröskeln att behållas, förutom där en ny öppning skapas i tröskeln för fiskvandring vid låga flöden.

Den befintliga fiskvägen tas ur drift.

5.5.1 Upptröskling med låglutande stigränna

En öppning anläggs i den fasta tröskeln för att fungera som fiskvägens utsteg. Utsteget utformas så att ett flöde på 1 m³/s tappas via fiskvägen vid en vattenyta uppströms i nivå med krönet på den fasta tröskeln (+105,7 m). Öppningen görs trapetsformad med en bottennivå i utsteget på +105,2 m och en bottenbredd på ca 0,8 m. Bredden i toppen blir ca 2,8 m med en släntlutning på 1:2. Vid ett flöde på 1 m³/s blir vattendjupet i utsteget ca 0,5 m. Mitten på utsteget placeras ca 5 m ut från strandkanten.

Nedströms utsteget skapas en stigränna längs höger strand med en lutning på ca 3%. En djupfåra ordnas i stigrännan med samma trapetsform som utsteget, se Figur 10.



Figur 10 – Tvärsektion av ny fiskväg (urklipp från ritning 003 i Bilaga 1).

Mellan stigrännans djupfåra och stranden anordnas en avsats med varierande bredd, dock minst ca 3 m. Syftet med avsatsen är att skapa en grundare del av stigrännan med lägre vattenhastighet jämfört med djupfåran. Avsatsen kommer också göra det möjligt att skapa vilobassänger i stigrännan för att ytterligare gynna svagsimmande fiskarter. Vid en vattennivå uppströms som är högre än den fasta tröskelns krönnivå kommer vatten strömma över hela tröskelns bredd och då tillförs vatten också till stigrännans avsats. Stigrännans totala bredd blir ca 6 m. Till vänster om djupfåran dras slänten upp till en nivå ca 1 m över botten i djupfåran för att skapa en vall mot älvfåran. Syftet är att behålla det vatten som tillförs stigrännan vid ett ökat flöde, vilket även förbättrar anlockningen till fiskvägen. Slänten ut mot älvfåran anläggs i lutning 1:2.

Stigrännan blir totalt ca 70 m lång och fallhöjden på sträckan blir ca 2 m. Den övre halvan (närmast fasta tröskeln) byggs upp med ett packat material i botten och för den nedre halvan behöver viss schakt utföras i slänten och botten av älvfåran för att erhålla rätt djup i fiskvägen. Stigrännans yta bekläs med ett erosionsskydd av natursten som troligen behöver vara minst 0,5 m tjockt. I vallen mot älvfåran behöver toppen av erosionsskyddet troligen förstärkas med betong mellan stenarna för att klara påfrestningarna vid höga flöden.

Insteget till stigrännan placeras ca 30 m uppströms det befintliga nålutskovet. Troligen behöver vissa mindre schaktarbeten utföras mellan insteget och den naturliga djupfåran som finns uppströms nålutskovet. Detta för att skapa en sammanhängande djupfåra på sträckan.

5.5.2 Åtgärder vid nålutskovet

Vattennivån uppströms nålutskovet kommer ligga på nivån ca +103,7 m vid låga flöden. Tröskelnivån i nålutskovet ligger på +103,88 m. En öppning behöver därför tas upp i tröskeln för att skapa en vandringsväg för fisk vid låga flöden. För att erhålla ett vattendjup på minst 0,5 m behöver botten i öppningen ligga på nivån ca +103,2 m. Öppningen tas upp nära den vänstra pelaren i det högra nålutskovet och kommer ansluta till den djupfåra som skapas uppströms nålutskovet. Öppningen görs större än djupfåran i stigrännans tvärsektion för att hålla nere vattenhastigheten och därmed underlätta för fisk att passera förbi tröskeln vid låga flöden.

Vid låga flöden kommer vattennivån nedströms nålutskovet (ca +103,7 m) inte förändras jämfört med nuvarande förhållanden. Nedströms nålutskovet finns en naturlig djupfåra som ansluts till öppningen i tröskeln. Vidare nedströms svänger djupfåran mot mitten av älvfåran. En sammanhängande djupfåra skapas därmed från nedströmsidan av nålutskovet och hela vägen upp till magasinet uppströms den nya fasta tröskeln.

6 Plan för arbetenas bedrivande

6.1 Fångdammar, transporter och avbördning under byggtid

En fångdamm planeras läggas ut uppströms anläggningen för att i torrhet kunna utföra arbetena med fast tröskel och fiskväg, se Figur 11.

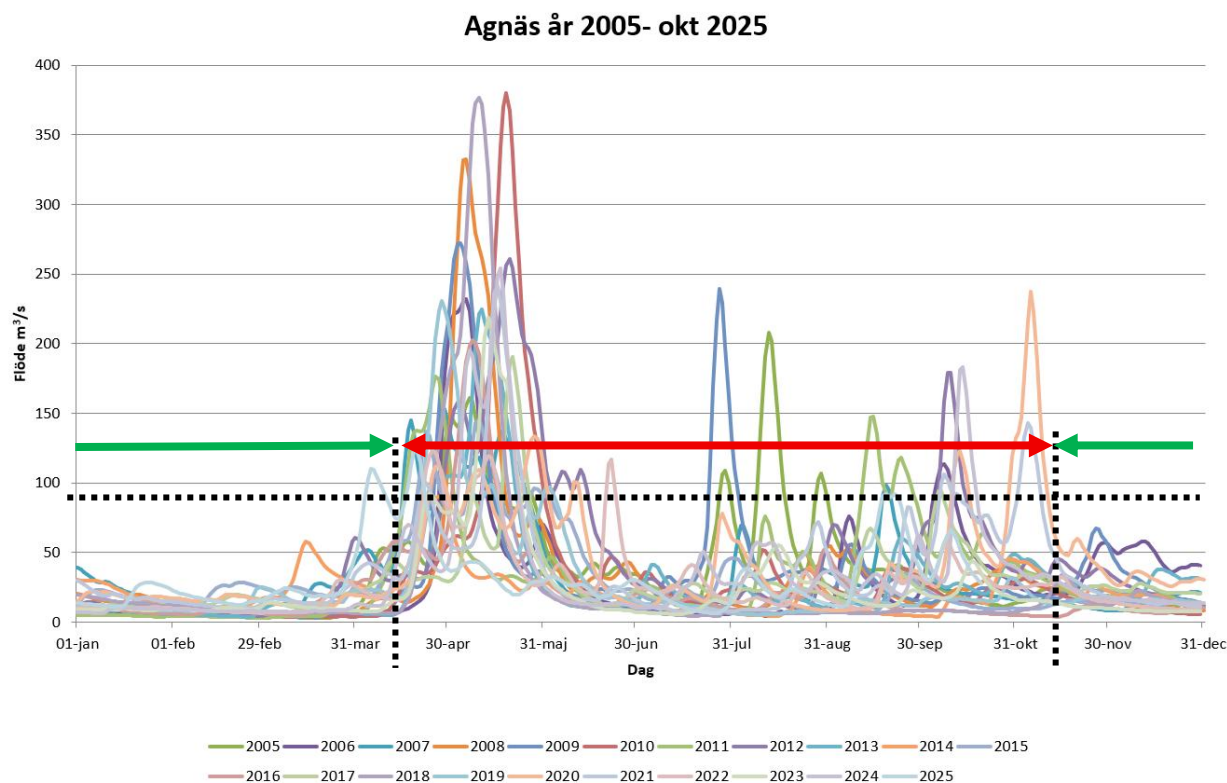


Figur 11 - Föreslagen placering för uppströms fångdamm

Med fångdammen utlagd blockeras samtliga tre nåltskov och avbördning behöver då ske via de tre mindre utskoven vid intagsdammen. Kraftstationens kapacitet inräknas inte i avbördningskapaciteten.

Sammantaget bedöms att med fångdammen utlagd kan ca 60 m³/s avbördas med magasin vid DG och ca 90 m³/s med en acceptabel överdämning (antagen som den "naturliga exceptionella högvattenytan" +106,58 jämför avsnitt 3 ovan).

Figur 12 visar flödena för Agnäs varje enskilt år mellan år 2005 och oktober 2025.



Figur 12 - Flödeshistorik, dygnsmedelflöde år 2005-oktober 2025 baserad på data från SMHI. Möjlig tid för anläggningsarbetena visas med gröna horisontella pilar.

Entreprenadarbetet går att genomföra på vintern och beaktat risken för högre flöden bedöms vintertid vara det lämpligaste valet. Tidsfönstret är ca 5 månader långt och sträcker sig från omkring mitten av november fram till mitten av april, jämför Figur 12. Det planeras att hela tidsfönstret behövs, och beroende av flödesläget kan det bli aktuellt att starta arbetena i vatten tidigare. Förberedande och avslutande arbeten på land kan sträcka sig utanför angivet tidsfönster.

Fångdammen föreslås anläggas mellan Killingholmens uppströmsände och höger strand, se Figur 11. Av Figur 1 framgår att landsvägen ligger nära fångdammens högra landanslutning och tillfartsväg och transporter till och från arbetsplatsen kommer i huvudsak ske den vägen.

Fångdammen planeras att anläggas med lämpliga fyllningsmassor. Killingholmen kommer utgöra en del av fångdammen. En enklare fångdammstättning åt nedströmshållet anordnas i läge för befintliga nålutskov med hjälp av fyllningsmassor och befintliga nålar.

6.2 Arbetsmoment

Entreprenaden kommer innefatta ett flertal arbetsmoment där de viktigaste sammanfattas nedan:

Schakt- och fyllningsarbeten kommer att utföras både i torrhet och i vatten vid anläggande och rivning av fångdamm. För anläggande av slänter upp- och nedströms fast tröskel och för fiskvägen kommer schakt- och fyllningsarbeten utföras i torrhet. Schaktarbeten för sänkning av Killingholmen kommer delvis

utföras i vatten. För fiskvägen blir det troligen även aktuellt med mindre schaktarbeten i berg.

Installation av spont, där det kan bli aktuellt med både slagning/vibrering av spont, borrar av spont samt installation genom att "ställa" sponten mot en gjuten betongklack på berget. Bergrensning för nämnda betongklack behöver också utföras.

Den fasta tröskelns anslutning mot befintlig damm och mot berg kan innefatta formbyggnad, armering och gjutning av ny betong. Dessa moment utförs i torrhet.

Anläggande av ny fiskväg inkluderar arbeten med rivning av betong i nålutskovets tröskel vilket kan komma att utföras i vatten alternativt i torrhet bakom en fångdamm.

Pumpning för länshållning kommer utföras innanför fångdammen.

Den totala arbetstiden uppskattas till ca 9 månader, varav ca 5 månader innebär arbeten i älvfåran (fångdammar, fast tröskel och fiskväg).

7 Hantering av massor

Fyllningsmassor kommer tillföras arbetsområdet för anläggande av fångdamm uppströms och i liten omfattning även för fångdammstättningen nedströms. Fångdammens utformning kan till viss del anpassas efter tillgängliga material, men det kommer krävas både finare täta material och grövre stödfyllning. Vid rivning av fångdammarna kommer massorna transporteras bort från arbetsområdet. Sammanlagt uppskattas fångdammsvolymer till ca 2000 m³ fyllning och lika mycket schakt för rivning. Eventuellt kan delar av fyllningen användas i slutlig utformning, vilket i så fall minskar volymen schakt.

För schaktning av Killingholmen och övrig schakt kopplat till den fasta tröskeln uppskattas volymen till ca 3000 m³ och dessa massor avses transporteras bort från arbetsområdet. För anordnande av nedströmsslänter uppskattas att ca 3500 m³ stenfyllning behöver tillföras anläggningen.

För fiskvägen behöver vissa schaktarbeten utföras i slänten och botten längs höger strand. I första hand kommer dessa schaktmassor återanvändas för uppbyggnad av fiskvägen. Arbetena med fiskvägen avslutas med utläggning av erosionsskyddet.

8 Kostnader

Kostnaden för planerade åtgärder uppskattas till 12 Mkr.