



# Teknisk beskrivning

## Fiskvandringståtgärder vid Hednäs kyrk

2018-04-27

**Teknisk beskrivning**

Fiskvandningsåtgärder vid Hednäs krv

2018-04-27

Beställare: Skellefteå Kraft AB  
Box 395  
931 24 Skellefteå

Beställarens representant: Helen Rudholm

Konsult: Norconsult AB  
Stortorget 8  
702 11 Örebro

Uppdragsledare  
Handläggare Axel Emanuelsson  
Linus Pehrson, Alexander Segersäll, Johan Lind,  
Fredrik Mikaelsson

Uppdragsnr: 104 35 11

Filnamn och sökväg: n:\104\35\1043511\5 arbetsmaterial\01 dokument\170609  
- tb hednäs.doc

Kvalitetsgranskad av: Petter Norén  
Tryck: Norconsult AB

# Innehållsförteckning

1. Orientering och bakgrund .....	4
2. Förutsättningar .....	4
2.1 Hydrologi .....	4
2.2 Naturmiljö .....	5
2.3 Geologi .....	5
2.4 Legala förhållanden .....	5
2.5 Höjdsystem .....	5
3. Befintlig utformning .....	6
3.1 Dammens konstruktion .....	7
3.2 Fiskväg .....	8
3.3 Nuvarande tillstånd och vattenhushållning .....	8
4. Planerade åtgärder .....	10
4.1 Fingrind .....	10
4.2 Omlöp .....	13
4.3 Barriär till utloppskanalen .....	18
4.4 Övriga åtgärder i spillfåran .....	20
4.5 Ny tappningsregim .....	21
4.6 Genomförande .....	23
5. Åtgärdernas nytta .....	25
6. Alternativa åtgärder .....	25

## Bilagor

Bilaga 1 - Arbetsområde

Bilaga 2 - Översikt av åtgärder

Bilaga 3 - Fingrind

Bilaga 4 - Fysisk barriär

Bilaga 5 - Riktlinjer: Sortering och återvinning av avfall

Bilaga 6 – Relationsritning över befintlig damm

## 1. Orientering och bakgrund

Fiskvägen vid Hednäs kraftverk i Åbyälven bedöms idag ha en låg passageeffektivitet och innebär att anläggningen utgör ett partiellt vandringshinder för vandrande fisk. Utöver detta händer det att fisk lockas upp i spillfåran under perioder när det spills vilket resulterar i att fisk fastnar nedströms dammen. Skelleftå kraft har utrett olika alternativ för fiskvandringsåtgärder och avser nu söka tillstånd för åtgärder med syfte att förbättra fiskvandringen förbi Hednäs kraftverk.

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Hydrologi

Åbyälven har sitt ursprung i Auktsjaur, söder om Moskosel i Arvidsjaurs kommun, Norrbottens län. De största sjöarna i systemet är Lauker, Vuottner och Östra Kikkejaur, alla belägna i Norrbottens län. Malbäcken och Tvärån är två av de större vattendrag som mynnar i Åbyälven inom Västerbottens län.

Avrinningsområdet till Hednäs kraftverk har beräknats till 914 km<sup>2</sup> med en sjöandel på 7.2 %. Älven är oreglerad både uppströms och nedströms Hednäs kraftverk.

Enligt SMHI's modellerade data har de karakteristiska flödena för Åbyälven vid Hednäs beräknats till följande:

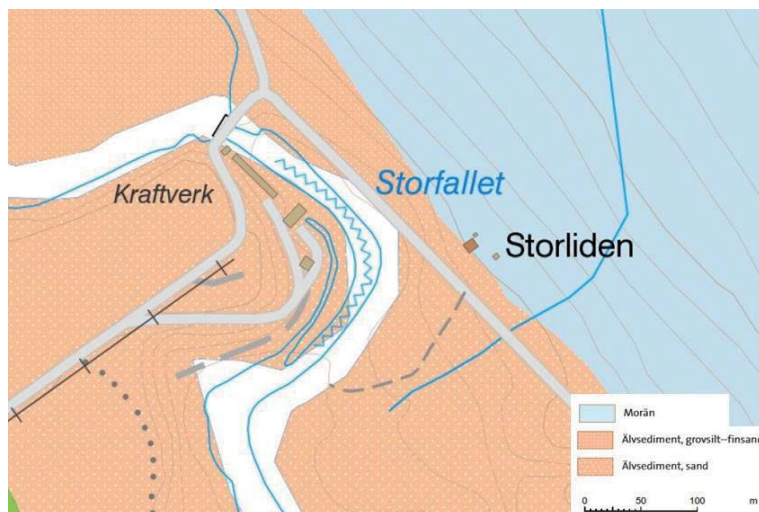
<i>Tabell 1: Hydrologiskt dimensioneringsunderlag för Åbyälven i höjd med Storliden (SMHI, 1991).</i>	
Högsta högvattenföring (HHQ50)	119
Medelhögvattenföring (MHQ)	66.8
Medelvattenföring (MQ)	11.4
Medellågvattenföring (MLQ)	2.24
Lägsta lågvattenföring (LLQ)	0.5

## 2.2 Naturmiljö

Åbyälven har höga naturvärden och utgör ett Natura 2000-område. Naturvärdena beskrivs mer ingående i miljökonsekvensbeskrivningen.

## 2.3 Geologi

Jordarterna på platsen utgörs av älvsediment i form av grovsilt-finsand och sand närmast älvfåran (orange) och morän längre ifrån (blå).



Figur 1. Jordartskarta över området runt Hednäs kv. Källa: SGU

## 2.4 Legala förhållanden

Kraftverket ägs och drivs av Skellefteå Kraft AB och är beläget på fastigheten Hedfors 1:21 i Skellefteå kommun

Vattendom för anläggningen finns och redovisas närmare i kap 3.3.

## 2.5 Höjdsystem

Samtliga höjdangivelser i denna utredningsrapport hänför sig till det i dom för Hednäs kraftverk angivna höjdsystemet RH70.

En fixpunkt för anläggningen finns på vänster damm med höjden +143.55.

### 3. Befintlig utformning

Anläggningen består i huvudsak av följande anläggningsdelar:

- Fyllningsdamm med utskovdelar i betong (ca 90 m)
- Tillopstubb (ca 85 m)
- Kraftverk
- Utloppskanal (ca 150 m)
- Spillfåra (ca 300 m)



Figur 2. Hednäs kraftverk.



Figur 3. Hednäs kraftverk, vy mot utskovsdammen.



Figur 4. Hednäs kraftverk, vy mot kraftverksintaget.





**Figur 5.** Hednäs kraftverk, fisktrappa och kraftverkets utlopp.



**Figur 6.** Hednäs kraftverk, vy utskovsdamm och intag.

Data om kraftverket (källa: Skellefteå Kraft AB):

- Byggår: 1995
- Fallhöjd: 15.5 m (netto)
- Turbintyp: vertikal Kaplan
- Löphjulsdiameter: 1600 mm
- Varvtal: 375 rpm
- Flöde: 4.8 – 16 m<sup>3</sup>/s
- Effekt: 2.2 MW
- Produktion: 9 GWh/år

Anläggningens avbördningsförmåga uppgår till 160 m<sup>3</sup>/s.

Den fixpunkt som gäller för anläggningen är placerad på vänster damm. Fix 17-11512 Hednäs krv, med höjden +143.55 i RH70.

### 3.1 Dammens konstruktion

Nuvarande damm byggdes 1995 och utgörs av en fyllningsdamm med utskovsdelar i betong. Över dammen löper en väg bana för allmän trafik. I förhållande till strömriktningen består dammen från vänster till höger av:

- Fyllningsdamm som ansluter till omgivande terräng. Ca 60 m lång med krönhöjd på +145.0 m. Tätkärnans överkant är på nivån +144.0.
- Utskovsdel, ca 40 m med krönhöjd +145.0 m. 2 utskov med planluckor, vardera med fri bredd 6 m och tröskelhöjden +139.5.
- Intag till kraftverket med fri bredd 6.5 m och tröskelnivå +139.00. I intagets vänstra sidovägg finns utskov till kammartrappan.
- Fyllningsdamm som ansluter till omgivande terräng, ca 10 m med krönhöjd ca + 145.0.





Denna utredning presenterades och förslagen fastställdes i deldom av Miljödomstolen 2007-09-27.

De villkor som framgår av tillståndet från 1991, samt deldom 2007, som här är av intresse, anger följande:

- Dämningsgräns (DG): +143.50
- Minst den naturliga tillrinningen ska alltid tappas. I denna vattenmängd får inkluderas den tappning som tappas till fisktrappan.
- Minimitappning om minst 0.5 m<sup>3</sup>/s skall släppas via fisktrappan som är i drift 15 maj till 15 oktober.
- Viss korttidsreglering (vid flödessituationer då kraftverket normalt är ur drift) tillåts inom givna gränser med syfte att undvika spill i spillfåran.
- Under tid då fisktrappan är i drift ska vattenståndet så långt möjligt hållas över nivån +143.45 för att tillse tillräckligt flöde i fisktrappan.
- Smoltavledare ska hållas framför kraftverksintaget.

## 4. Planerade åtgärder

Fiskvandringståtgärderna går ut på att fokusera åtgärderna till spillfåran genom att en naturliknande fiskväg anläggs vilken mynnar i spillfåran, kombinerat med åtgärder som säkerställer att vandringsfisken vandrar upp i spillfåran. Vidare anläggs en fingrind med avledare framför intaget där även det avledda flödet tappas i spillfåran. Förslaget innebär sammanfattningsvis följande åtgärder:

- En ny låglutande fingrind anläggs framför kraftverksintaget. Grinden förses med flyktöppningar och fisk avleds till spillfåran via den befintliga fiskvägen.
- Befintlig fiskväg stängs och nyttjas istället som avledare för nedvandrande fisk till spillfåran.
- Ett omlöp anläggs på vänstra sidan av utskovsdammen vilket mynnar i spillfåran.
- Flödesregimen i spillfåran och omlöpet anpassas för att storvuxen laxfisk ska kunna vandra upp via spillfåra och omlöp.
- En fysisk barriär anläggs i nedströms ände av utloppskanalen för att hindra uppvandrande fisk att gå upp i kanalen och istället styra dem mot spillfåran.

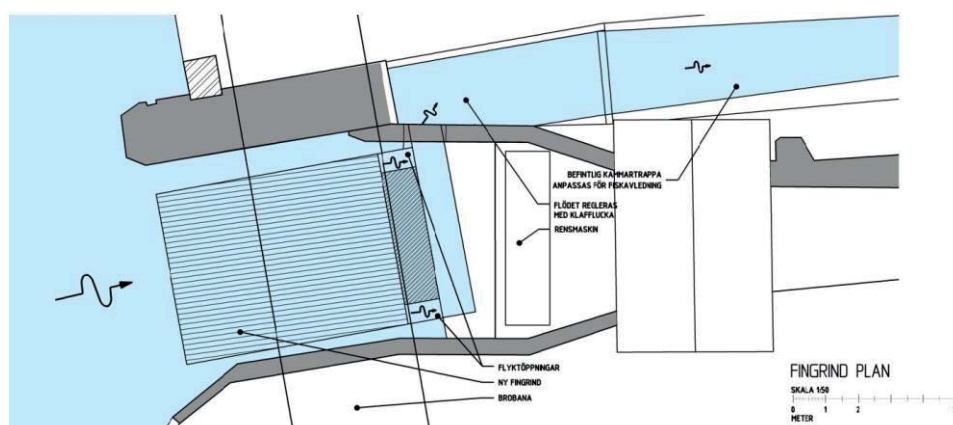
### 4.1 Fingrind

En låglutande alfagrind installeras framför intaget under befintlig bro. Grinden utförs med ca 35 graders lutning mot horisontalplanet och 15 mm spaltvidd mellan grindjärnen. En eller två flyktöppning placeras i direkt anslutning till grindens övre hörnor. Utifrån ovanstående bedöms grindens utformning motsvara bästa möjliga teknik.

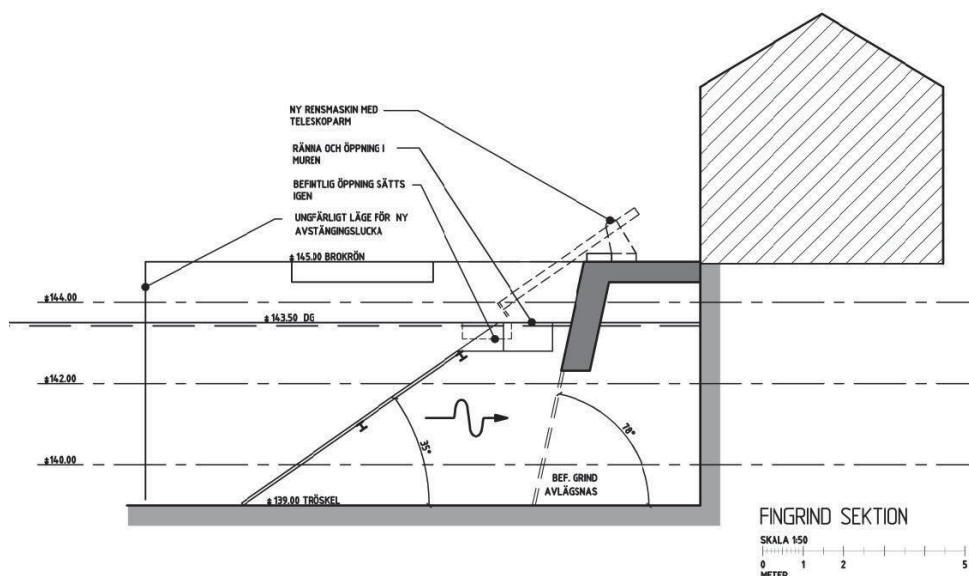
I Havs- och vattenmyndighetens litteratursammanställning om bästa möjliga teknik från 2013 skrivs att spaltvidden bör vara 10-13 mm för att fysiskt hindra laxsmolt från att ta sig förbi grinden. 10-13 mm spaltvidd rekommenderades om man inte kan visa att även en bredare spaltvidd ger gott resultat (Calles, o.a., 2013). Sedan dess har ytterligare studier gjorts med syfte att fastslå lämplig spaltvidd i fingrindar. Vid Hertings kraftstation i Ätran som ofta nämns i sammanhang om bästa möjliga teknik har 15 mm spaltvidd i en betagrind visat sig fungera mycket väl för avledning av laxsmolt (Heiss, 2015). Vid alfagrinden Övre Finsjö i Emån har 18 mm spaltvidd visat sig fungera väl för avledning av havsöringsmolt (Calles, Rivinoja, & Greenberg, 2013).

Grindens överkant förläggs vid DG med en eller två öppningar i överkant. Bakom grinden finns en ränna i plåt i vilken fisk och grindrens hamnar i för vidare transport nedströms. Grindjärnen blir ca 8 m långa och grindens bredd ca 5 m.

Grindens area uppgår till ca 40 m<sup>2</sup> vilket innebär att vattenhastigheten vinkelrätt gallret vid full drift understiger 0.5 m/s.



Figur 8. Fingrind, planvy. Se bilaga 3.



Figur 9. Fingrind, sektionsvy. Se bilaga 3.

Vinklarna i intagskanalen innebär att ett mellanrum uppstår mellan den rektangulära grinden och vänstra intagsväggen. Detta mellanrum tätas med hjälp av trä, plåt eller likvärdigt.

Grinden förses med automatisk grindrensare. På grund av det begränsade utrymmet mellan grind och stationshus används en rensmaskin med teleskoparm. En läns framför intaget liknande den befintliga, används för att avleda större grenar och stockar mot utskovsluckorna i dammen.

Befintliga falsar för temporär sättavstängning av intaget hamnar bakom fingrinden och kommer inte kunna användas för torrläggning av den nya grinden. Nya falsar anläggs för att möjliggör torrläggninga med sättare även i framtiden.

Torrläggning av intaget sker genom att falsarna till det nya avstängningsläget installeras med dykare, varefter torrläggning kan ske med sättare. Om detta alternativ visar sig onödigt komplicerat används istället fångdamm för att torrlägga arbetsområdet.

### Avledning av fisk och skräp

Grinden förses med en eller två flyktöppningar placerade i grindens övre hörn genom vilka fisk leds in i rännan bakom grinden. Rännan leds genom en öppning i vänster intagsvägg. Flödet avleds till den första bassängen i den befintliga fiskvägen.



**Figur 10.** Exempel på ränna bakom grind från Västerkvarns kriv i Kolbäcksån i vilken skräp och avledd fisk hamnar.

Vattennivån i den översta bassängen regleras och hålls uppe av en lucka i bassängens nedre del. Genom att öppna luckan och sänka nivån i bassängen kan flödet genom flyktöppningarna ökas.

Flyktöppningarna eller flyktöppningen i grinden utförs med bredden ca 0.5-0.7 m och djupet ca 0.6-1 m under dämmningsgräns. Överkant utgår från dämmningsgränsen. Minst en flyktöppning ska kunna användas vintertid.

Avledningsrännan anpassas så att det är möjligt att sätta in en fälla för uppföljning av funktionen.

De exakta dimensionerna tas fram när flyktöppningarna och avledningsrännan utformas i detalj så att de hydrauliska förhållandena blir så optimala som möjligt.

Om det bedöms nödvändigt för en säker avledning av fisken optimeras de hydrauliska förhållandena i avledningsrännan så att avvattning av flödet möjliggörs. Detta innebär att vatten silas bort från det flöde där fisken hamnar för att på så sätt få ett mer lätthanterligt flöde att hantera med mindre turbulens för fisken. Avvattningen kan då koncentrera flödet från det avledda ca 0.5-1 m<sup>3</sup>/s till ca 0.1-0.3 m<sup>3</sup>/s vilket kan göras med hjälp av galler eller perforerade plåtar längs sidorna eller botten på avledningsrännan. Även det vattnet som avskilts leds till spillfåran. Avvattning av spillvattnet har gjorts vid anläggningar tex i Kanada (Scruton, 2007) och bedöms utgöra bästa möjliga teknik (Calles, o.a., 2013).

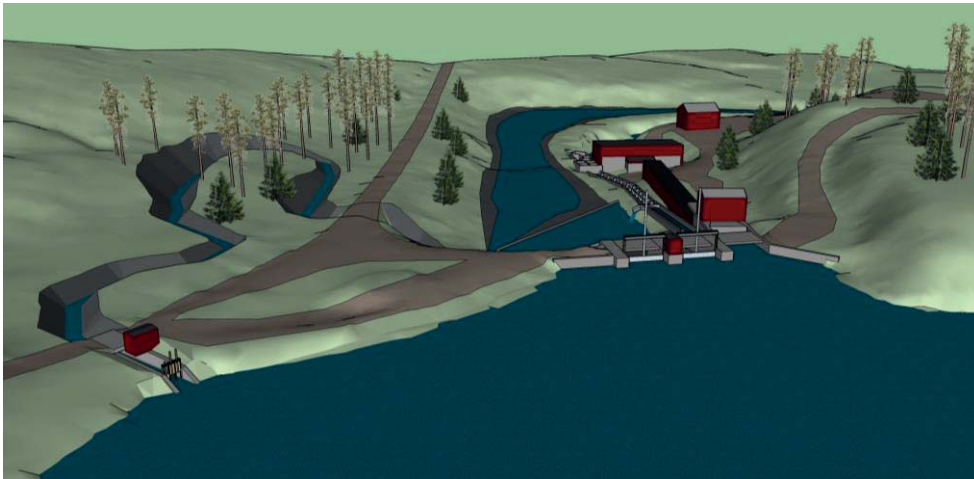
Avledning till spillfåran görs genom att den befintliga fiskvägen byggs om. Vattnet leds i en öppen ränna eller i ett rör med fri vattenyta. Mynningen mot spillfåran placeras tillräckligt högt över fåran så att avledaren inte påverkas vid ett högflöde. För att åstadkomma tillräckligt vattendjup på nedslagsplatsen avlägsnas delar av den betong som använts för att gjuta igen höljor i spillfåran. På så sätt bedöms ett vattendjup på ca 1.5-2 m kunna erhållas. Om höljan efter att betongen avlägsnats inte är tillräckligt djup kan visst bergschakt utföras i höljan för att öka djupet.

Ifall det visar sig bli problem med att leda fisk till spillfåran vintertid pga isbildning kan avledningen justeras så att fisken istället leds till utloppskanalen. Detta görs i så fall genom att den befintliga fiskvägen byggs om. För att fisk som avledds inte ska fastna uppströms barriären tas i sådana fall en sektion bort.

## 4.2 Omlöp

En naturliknande fiskväg i form av ett omlöp med längden ca 250 - 350 m anläggs med utskovet placerat ca 50 – 80 m vänster om nuvarande regleringsdamm. Omlöpet placeras till vänster om dammkroppen så att hela omlöpets sträckning hamnar i naturlig mark. Medellutningen på omlöpet uppgår till ca 3 – 3.5 %. Lokalt anpassas omlöpet med brantare eller flackare partier, för att bättre passa in i terrängen och begränsa schaktvolymen. Bottenlutningen lokalt kan uppgå till som mest ca 4 % räknat på en sträcka av 5 meter. Lutningen på omlöpet bedöms motsvara bästa möjliga teknik eftersom Åbyälven lokalt är betydligt brantare än omlöpet. Fiskvägen dimensioneras för ett reglerbart flöde mellan ca 0.5 – 3 m<sup>3</sup>/s och kommer vid normaldrift under vandringsäsong att avbörda ca 1-2 m<sup>3</sup>/s.

Längs omlöpets sträckning placeras 2-3 vilopoler ut med jämna mellanrum. Vilopoolerna är djupare och bredare än resten av omlöpet och vattenhastigheten lägre.



**Figur 11.** Omlöp till vänster om fyllningsdammen. Ungefärlig sträckning.

Bottenstrukturen varieras så att skiftande strömhastighet i tvärsektionen uppkommer. Vattendjupet i omlöpet anpassas efter vuxen laxfisk och hamnar i intervallet ca 0.5 till 1.2 m beroende på aktuellt flöde och bottenbredd i aktuell sektion. Vattenytans bredd blir vid normal drift ca 2-4 m. Genomsnittlig vattenhastighet hamnar i intervallet ca 0.5 – 1 m/s.

Omlöpets bottennivå i uppströms ände blir ca +142.6 och i dess nedströms ände ca +134.0.

På två ställen längs omlöpets sträckning passerar det vägen. Den nedre överfarten utformas som en halvtrumma med en diameter på minst ca 2 m bredd. Halvtrumman placeras på stöd i betong och mellan dessa byggs naturlig botten upp. Botten utförs i samma substrat som i resten av omlöpet och bottenlutningarna görs något flackare, ca 2 % lutning genom kulverten. Bottenbredden i kulverten är oförändrad från resten av omlöpet. Frihöjd mellan vattenytan och kulvertens överkant blir ca 0.5 m vid maxflöde i omlöpet. Vid lägre vattenföringar blir frihöjden större. Vattenhastigheten i kulverten väntas uppgå till ca 0.5-1 m/s beroende på vattenföring. Längden på kulverten uppskattas bli ca 10-15 m beroende på var omlöpet passerar vägen. Ändarna på kulverten kapas med lutning ca 1:2 vilket innebär att den del av kulverten som är övertäckt blir kortare, ca 6-11 m.



Den skuggning som uppkommer av kulverteringen bedöms inte innebära vandringshinder för vandrande fisk.

Vid den övre vägöverfarten anläggs en bro i anslutning till omlöpets utskov.

Både bro och kulvert dimensioneras med bärighetsklass BK1. Vägbredden anpassas så att timmerbilar kan passera obehindrat.

För anläggning av omlöpet bedöms ca 3600 m<sup>3</sup> schaktmassor uppkomma. Jordmassor från schaktarbeten kommer att till viss del återanvändas kring omlöpet samt återställning av naturytor.

Marken kommer att provtas för att säkerställa så att det inte är förorenat.

Eventuella resterande schaktmassor transporteras till lämplig upplagsplats. Eventuella förorenade massor tas om hand och transporteras till deponi i enlighet med naturvårdsverkets riktlinjer.

Erosionsfodret i omlöpet uppskattas till ca 2000 m<sup>3</sup>.

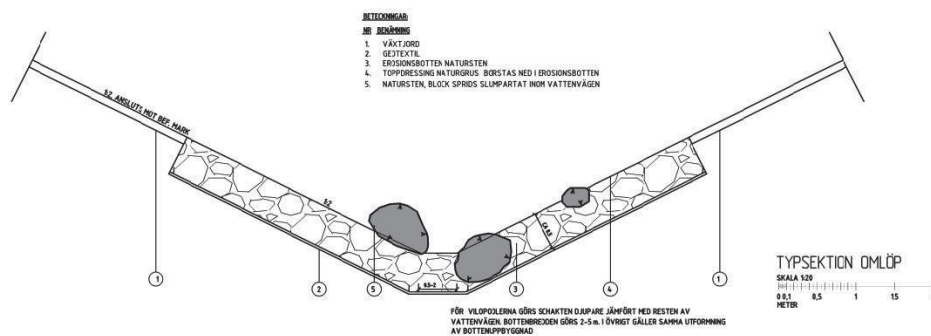
Större delen av anläggningen och arbetet sker på sökandes fastighet Hedfors 1:21, men delar av omlöpet hamnar på fastigheten Byske-Storliden 1:8. Det område som bedöms krävas permanent för omlöpet uppskattas till ca 1500 m<sup>2</sup>. Utöver detta bedöms ytterligare ca 1000 m<sup>2</sup> av samma fastighet krävas för tillfartsvägar, upplag mm. Arbetsområdet framgår av bilaga 1.

Under arbetet med kulvertarna kommer framkomligheten i området försämrats pga. stängd väg.

### **Omlöpets uppbyggnad**

Vattenvägen utformas med en bottenbredd om ca 0.5 m och anslutande släntlutning 1:2. Schakten kläs med naturstensmaterial som erosionsbotten. På 2-3 ställen görs vilopooler i omlöpet där bottenbredden görs bredare, ca 2-4 m, och botten görs ca 0.5 m djupare än omgivande botten.

Erosionsfodret förläggs till minst ca 1 meter ovan vattenytan i omlöpet vid normal drift, för att skydda vid förhöjda flöden eller lokala dämningar av drivgods, is mm.



Figur 12. Typsektion för omlöpet.

Utifrån tillgängligt geologiskt underlag väntas inte några omfattande bergschakt behövas men behov kan föreligga lokalt. Beroende på vad som framkommer vid geoteknisk undersökning och detaljprojektering kan lågbyggda stödmurar eller gabioner komma att användas lokalt för att stabilisera slänter om detta krävs. Om jordmaterialets genomsläpplighet innebär risk för läckage ut ur fiskvägen används gummiduk lokalt under erosionsbotten för att säkerställa tätheten.

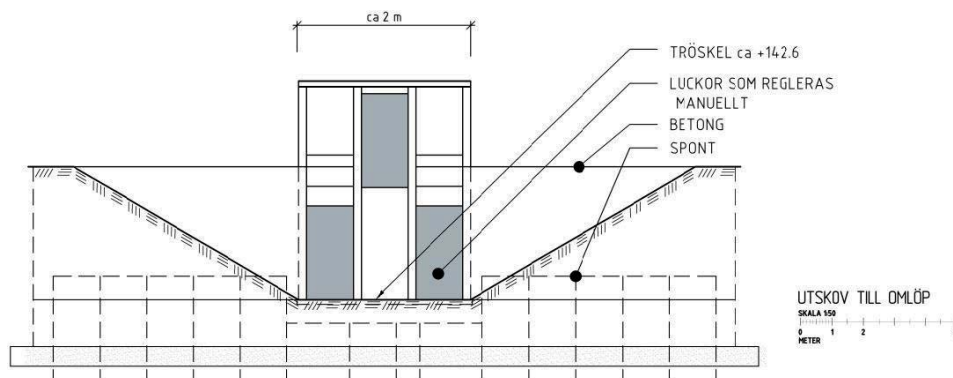


Figur 13. Omlöp på vänster sida av dammen. Ungefärlig sträckning.

### Omlöpets utskov

Utskovet utförs som ett reguljärt luckutskov fördelat på 2-3 reglerbara luckor. Utskovet får med denna utformning en fri bredd om ca 1.6-2 meter och tröskeln förläggs kring nivån ca +142.6. Tätning av utskovet sker med hjälp av spont.

Utskovet anpassas så att befintlig fiskräknare kan flyttas och nyttjas. För förvaring och hantering av fiskräknaren anläggs en mindre bod i trä i anslutning till fiskräknaren. Bodan får måtten ca 3x3 m. När fiskräknaren inte används eller vid handhavande kan den förvaras i boden.



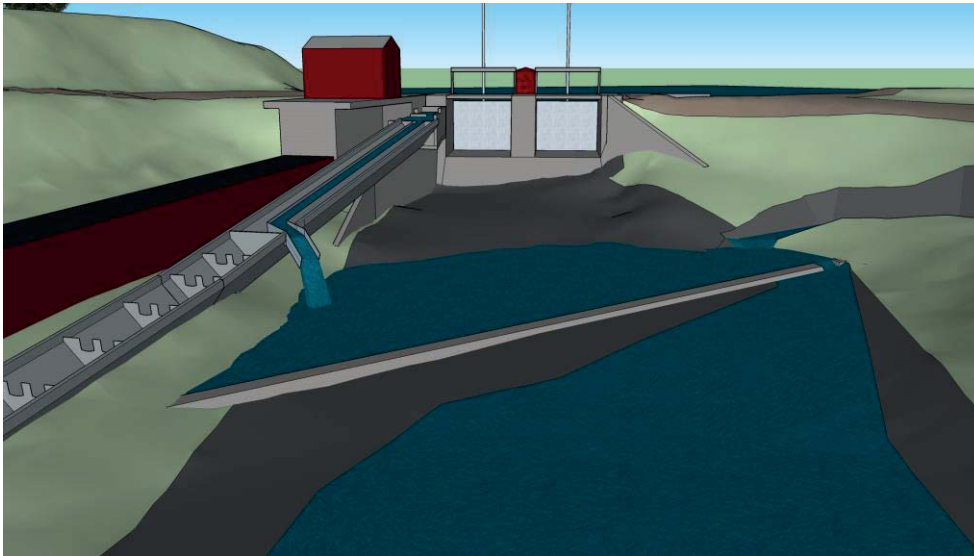
Figur 14. Omlöpets utskov

### Omlöpets mynning

Omlöpets mynning i spillfåran placeras vid den bottenplåt som utmärker sig ca 30-40 m nedströms utskovsdammen. För att förbättra utloppsförhållanden, anlockning och vandringsdjup i detta område anläggs en nivåtröskel i betong nedströms höljan. Närmast omlöpets mynning utförs visst bergschakt för att uppnå goda stömningsförhållanden. Krönet förläggs på nivån ca +134.0 till +134.5. Tröskelns vänstra ände placeras ca 30-40 m nedströms dammen och den högra änden ca 40-50 m nedströms dammen.

Vid behov genomförs åtgärder för att erosionsproblematik inte ska uppstå vid mynningen. Detta kan tex. innebära att block förankras i berg, dammtåförstärkning vid fyllningsdammarna etc.

Även på spillfårans högra strand förstärks erosionsskyddet vid behov. Nivån på tröskeln görs något högre vid högra stranden och något lägre mot vänstra stranden. Närmast vänstra stranden görs en försänkning i tröskeln för att koncentrera minimiflöden. Försänkningen hålls i nivå med befintlig bergbotten och anpassas för att skapa gynnsam strömning för passerbarheten.



Figur 15. Tröskel som gjuts med syfte att hålla uppe vattenytan där omlöpet mynnar.

### 4.3 Barriär till utloppskanalen

Eftersom spillfåran och utloppskanalen går ihop ca 140 m nedströms turbinutloppen bedöms ytterligare åtgärder krävas för att skapa en tillräckligt god anlockning till spillfåran. En fysisk barriär anläggs i utloppskanalen strax uppströms spillfårans mynning för att hindra fisk från att vandra upp i den. Barriärer för uppströmsvandrande fisk har inte byggts i Sverige men används runt om i världen och rekommenderas i litteratursammanställningen om bästa möjliga teknik (Calles, o.a., 2013). Åtgärderna bidrar därför till att utveckla och förbättra kunskapsläget avseende fiskvandningsåtgärder.

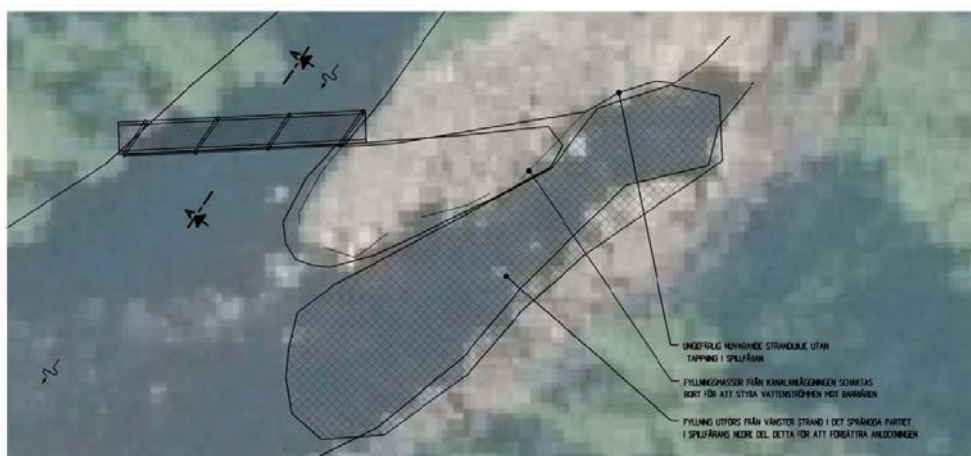
Barriären utformas som en betagrind (vinklad mot vertikallplanet istället för mot horisontalplanet som på en konventionell intagsgrind) vilken täcker av hela utloppskanalen bredd. Vinkeln mot strömmen blir ca 30-45 grader. Spaltvidden blir ca 40-50 mm. Grindens nederkant hamnar i nivå med botten i utloppskanalen och dess överkant görs tillräckligt hög för att nå över vattenytan vid högflödessituationer.

Längden på grinden uppgår till ca 15-20 m och delas upp i sektioner så att längderna på grindsektionerna blir mer lätthanterliga. Den totala arean på grinden blir ca 35-45 m<sup>2</sup> vilket är tillräckligt för att vattenhastigheten blir låg även vid full drift i kraftverket. Grindjärnen utformas i rostfritt stål, aluminium, komposit eller av fiskanpassat nät som spänns upp på ramar.

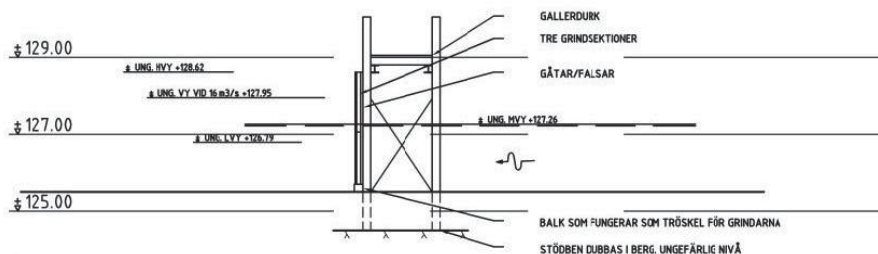
Det exakta läget bestäms i samband med detaljprojektering efter att provborring utförts. Torrläggning vid byggnation sker med hjälp av fångdamm vilken erosionssäkras för att inte skadas vid höga flöden från spillfåran.

Grindens landfästen byggs upp med stenmaterial eller genom att ett fundament gjuts. Stöden utformas av balkar vilka dubbas fast i berg. Grinden förses med gångbana av gallerdurk eller liknande.

Grindelementen lyfts på plats med kranbil och tas endast upp för underhåll vilket förslagsvis görs ungefär vart tredje år. Väg som kranbilen kan nyttja finns redan på platsen.



Figur 16. Planvy av fysisk barriär i utloppskanalen. Se Bilaga 4.



Figur 17. Sektionsvy av fysiska barriären i utloppskanalen. Se Bilaga 4.

Automatisk rensning av grinden bedöms inte vara nödvändigt eftersom flödet i utloppskanalen passerat igenom en fingrind med betydligt lägre spaltvidd. Grenar och löv som ändå fastnar rensas bort manuellt. Detta kan antingen göras från gångbron eller genom att grindarna lyfts upp och rensas.

Om iskravning uppstår på grinden förekommer troligtvis även kravning på fingrinden vid intaget vilket gör att kraftverket sannolikt ändå behöver tas ur drift under tiden som detta pågår.

Grindsektionen längst åt höger förses med en öppning genom vilken fisk som hamnat på uppströmssidan kan passera. Öppningen görs strutformad likt en ryssja för att minska risken för att uppströmssvandrande fisk ska hitta öppningen.

Den halvö, eller udde, som skapats av fyllningsmassor från kanalbygget schaktas av så att strömmen från spillfåran i högre grad styrs ut längs med barriären. Beroende på bergets läge under de lösa massorna kan bergschakt bli nödvändigt. Detta görs om bergnivån ligger över den bottennivå som krävs för att skapa ett gynnsamt flöde. Fåran görs djupast närmast grinden så att flödet mynnar i anslutning till grinden när minimiflödet tappas, men samtidigt nyttjas hela fårans bredd för avbördning vid högflöden.

Vattenhastigheten vid barriären från spillfårans flöde blir högre när vattennivån i utloppskanalen är låg. Vid full drift i kraftverket är vattennivån i utloppskanalen högre och den resulterande vattenhastigheten från spillfårans utlopp blir lägre. Den resulterande vattenhastigheten från spillfåran i anslutning till barriären varierar med spillfårans vattenföring samt med nivån i utloppskanalen. Vattenhastigheten väntas variera mellan 0.5-1.5 m/s. Med tappning till spillfåran på runt 2 m<sup>3</sup>/s väntas den resulterande vattenhastigheten uppgå till ca 1 m/s i anslutning till barriären.

Föreslagen tappning (se kap. 4.5) på 2-2.5 m<sup>3</sup>/s under vandringsäsong utgör ca 15-20 % av medelvattenföringen.

I nedre delen av spillfåran förekommer branta partier som delvis är svåra att passera för uppvandrande fisk (sannolikt har området rensats/sprängts i samband med kanalbygget). I detta område utförs en grund fyllning av storsten för att ytterligare styra strömmen mot barriären. Fyllningen utförs på sådant sätt att högre tappning inte leder till erosionsskador, och förankras vid behov i underliggande material. Ifall det anses nödvändigt för att säkerställa en god passerbarhet för fisk i spillfåran kan mindre bergschakt eller gjutning utföras.

#### 4.4 Övriga åtgärder i spillfåran

I spillfåran genomförs biotopvårdsåtgärder för att underlätta passerbarheten för fisk vid låga flöden. Detta utförs genom att stenmaterial placeras ut i spillfåran på



kritiska punkter för att jämna ut fall och för att fokusera flödet vid minimitappning. Åtgärderna anpassas för att klara av höga flöden och där risk för erosion finns dubbas block fast i underliggande berg vilket håller resterande massor på plats. Totalt bedöms mängden stenmaterial som tillförs fåran uppgå till maximalt ca 50 m<sup>3</sup>. Spillfåran görs i första hand vandringsbar utan schakt av berg även om den redan är kraftigt påverkad av bergschakt. Vid det branta parti som finns i höjd med kraftstationen kan visst ytterligare bergschakt göras för att göra passagen mindre brant. Åtgärder för förbättrad passerbarhet i spillfåran bedöms inte innebära någon försämring av passerbarheten vid Hednäs även om kraftverket skulle tas bort någon gång i framtiden.

Lokalt i spillfåran kan passager vid klackar vid minimitappning har ett vandringsdjup som underskrider 0.5 m. Vid dessa utformas fåran så att ett större djup finns både uppströms och nedströms den grundare passagen.

#### 4.5 Ny tappningsregim

En minimitappning till spillfåran införs med det huvudsakliga syftet:

- Att skapa god passerbarhet för uppströmsvandrande fisk under vandringsperioden samt att skapa attraktion till spillfåran.

Minimivåerna har tagits fram utifrån provtappningar som utfördes under 2014 i spillfåran vid Hednäs. Från provtappningarna har bedömningen gjorts att det vattenflöde som krävs för att hålla delar av fåran våt är ca 0.75-1.25 m<sup>3</sup>/s. För att skapa goda möjligheter för fiskvandring samt att skapa attraktionskraft till spillfåran bedöms ca 1.5-2.5 m<sup>3</sup>/s behövas. Flödesnivåerna bedöms motsvara bästa möjliga teknik (Calles, o.a., 2013).

En del av minimivattenföringen släpps via avledaren vid fingrinden och en del släpps via omlöpet. Majoriteten av minimitappningen, och så långt möjligt även förekommande överskottsvatten, kommer dock släppas via omlöpet. För att möjliggöra avbördning av flöden i intervallet 0.75-2.5 m<sup>3</sup>/s genom omlöpet samtidigt som det ska vara vandringsbart även vid lägre delen av registret krävs att regleringsintervallet ökar med ca 0.25 m. Dämningsgränsen behålls oförändrad men sänkningsgräns införs till +143.1. Detta möjliggör att normalvattenytan kan hållas något under DG för att kunna höjas för ökad avbördning genom omlöpet vid högre vattenföringar.

Nivåerna i den befintliga domen är anpassade efter den gamla fiskvägen vilket innebär att dessa behöver justeras för att möjliggöra en god funktion i den nya

fiskvägen. Som tidigare beskrivits hålls vattennivån i magasinet uppströms Hednäs kraftverk idag på nivån +143.45. Syftet är att tillräcklig mängd vatten ska rinna i den befintliga fiskvägen samtidigt som man håller en säkerhetsmarginal till dämningensgränsen på + 143.50.

Med föreslagen ändring kommer nivån även fortsättningsvis att hållas på nivån +143,45 under vinterhalvåret, dvs vanligtvis december till april. Under fiskvandringssäsong kommer nivån att hållas på ca +143.2 för att möjliggöra ökad tappning i planerat omlöp i perioder med höga flöden. Ökad tappning kommer då att åstadkommas genom att nivån höjs till som mest +143.45. Mestadels kommer nivåhöjningen att ske under slutet av vårflod samt under högre höstflöden, dvs 2-3 gånger per säsong. Under ett så kallat torrår kommer nivån mestadels att ligga på ca +143.2 under fiskvandringssäsong och under ett så kallat blötår kommer perioderna med högre vattennivå under fiskvandringssäsong att bli längre men antalet perioder kommer vanligtvis fortfarande att vara ca 3 gånger per säsong. Då nivån höjs i dämningområdet innebär detta att flödet som tappas förbi anläggningen är marginellt mindre än tillrinningen. Förändringen i vattennivå görs långsamt samtidigt som tillrinningen är hög. Skillnaden mellan tappning och tillrinning begränsas därför till högst ca 2-3 % av tillrinningen vilket kan betraktas som marginellt.

Under vinterhalvåret begränsas flödet i omlöpet med hjälp av luckor vilket gör att det under den perioden går mindre vatten i omlöpet än vad som går under fiskvandringssäsong vid samma vattennivå.

**Tabell 2:** Förslag på ungefärlig ny tappningsregim. Under intrimning och utvärdering optimeras användningen av vatten som spills.

Föreslagen tappningsregim			
Månad	Q avledare (m <sup>3</sup> /s)	Q omlöp (m <sup>3</sup> /s)	Q tot spillfåra (m <sup>3</sup> /s)
Januari	0	0.75-1.25	0.75-1.25
Februari	0	0.75-1.25	0.75-1.25
Mars	0	0.75-1.25	0.75-1.25
April	0	0.75-1.25	0.75-1.25
Maj	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5
Juni	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5
Juli	0.2-0.6	1.6-2.0	1.8-2.6
Augusti	0.2-0.6	1.6-2.0	1.8-2.6
September	0.2-0.6	1.6-2.0	1.8-2.6

Oktober	0.2-0.6	1.6-2.0	1.8-2.6
November	0.2-0.6	1.6-2.0	1.8-2.6
December	0	0.75-1.25	0.75-1.25

För att möjliggöra för akvatisk fauna som kan etablera sig i omlöp och spillfåra att överleva och förhindra att fåran torkar ut kommer tappning även att ske vintertid.

Vid låg vattenföring strax över kraftverkets drivvattenföring sänks minimitappningen till de lägre nivåerna som används vintertid. Detta för att undvika att kraftverkets drivvattenföring underskrids med frekventa start och stopp som resultat. Ifall tillrinningen underskrider minimitappningen släpps istället tillrinningen.

Åtgärderna är utformade med viss flexibilitet för att kunna justeras efter utvärdering. Attraktionen och därmed även passageeffektiviteten för både uppströmsvandrande och nedströmsvandrande fisk kan justeras och optimeras.

## 4.6 Genomförande

Tiderna på arbetet är begränsade till tid på året enligt följande:

### Omlöp

*Avsänkning av vattennivån förläggs till tid på året med låg risk för höga flöden.*

- Vattennivån uppströms dammen sänks av för att omlöpets utskov ska kunna byggas i torrhet. För detta krävs avsänkning till ca +142.0. Vid behov kompletteras avsänkningen med mindre fängdamm.
- Utskovet anläggs vilket inkluderar spontnings- och betongarbeten, samt mekaniska arbeten. Arbetet förväntas ta ca 4 månader att utföra.
- Förberedelser för torrläggning av intagskanalen görs medan vattennivån är avsänkt. Detta görs t.ex. genom att falsar för avstängningsluckor monteras i intagskanalen.
- När ovanstående moment är utförda kan vattennivån i dämningområdet återställas.
- Schaktarbeten för omlöpet utförs. Erosionsbotten och slänter utformas. Detta moment är inte beroende av torrläggning eller begränsad till tid på året.

### Arbete i spillfåran

*Utförs när vattenföringen i älven är som lägst och sannolikheten för vatten*

*i spillfåran är som minst, normalt under perioden januari-mars. Mindre åtgärder som snabbt går att avsluta kan även utföras under resten av året under perioder utan vatten i spillfåran.*

- Berghällan förbereds för anläggning av betongklack. Formning och gjutning för betongtröskel sker. Arbetet utförs under period med låg risk för spill i fåran.
- Delar av betongen som användes för att gjuta igen höljor längst upp i spillfåran bilas bort vid behov.
- Biotopvårdsarbeten i spillfåran sker för att förbättra passerbarheten. Mindre justeringar av omlöpets utloppsområde genomförs.
- Omlöpet tas i drift.

### **Ny intagsgrind samt barriär i utloppskanalen**

*Utförs under december-april när både vattenföring och aktivitet på fiskvandring är låg.*

- Kraftverket tas ur drift
- Nivån uppströms sänks av till som lägst +139.5, dvs. spilluckornas tröskelnivå. Intaget torrläggs med sättar, alternativt med fångdamm som vid behov erosionssäkras. Tillrinningen avbördas genom utskov.
- Befintlig grind och rensmaskin avlägsnas. Avfall som uppkommer hanteras enligt Skellefteå krafts broschyr, ”Riktlinjer för sortering och återvinning av avfall”.
- Ny grind och avledningssystem installeras.
- Fångdamm anläggs i utloppskanalen vilken placeras i strömlä från udden mellan utloppskanalen och spillfåran. Vid behov görs åtgärder för att erosionssäkra fångdammen, tex med hjälp av ett lager grövre fraktioner. Kanalen torrläggs genom att vattnet pumpas ut.
- Den fysiska barriären anläggs.
- Fångdammar i intags- och utloppskanalerna rivs och kraftverket tas i drift.

### **Fortsatt arbete med fiskavledningen**

*Åtgärderna är inte beroende av torrläggning och kan utföras oberoende av tid på året.*

- Lucka som reglerar flödet från avledningen anläggs.
- Den gamla fiskvägen byggs om för avledningen.

### **Åtgärder i spillfårans mynning**

*Utförs under december-april vid tidpunkt när inget vatten spills i spillfåran och aktiviteten på fiskvandringen är låg.*

- Spillfårans utlopp grävs om och justeras för att optimera lockströmmen. Detta görs när spillfåran inte är vattenförande. Siltgardin eller alternativa tekniker nyttjas för att minimera grumling.

Åtgärderna påbörjas som tidigast 2019 och färdigställs ett eller två år senare.

## 5. Kostnader

Kostnaderna har översiktligt beräknats till:

- Omlöp bedöms kosta ca 5.2 Mkr, vilket inkluderar 0.5 Mkr för projektering mm, samt 1 Mkr oförutsett.
- Uppvandringsbarriär bedöms kosta ca 2.1 Mkr, vilket inkluderar 0.2 Mkr för projektering mm, samt 0.43 Mkr oförutsett.
- Ombyggnad av intag med alfafingrind och avledare, 4.4 Mkr varav 0.25 Mkr projektering, 0.5 Mkr oförutsett.

Sammanlagt uppskattas anläggningskostnaderna uppgå till ca 12 Mkr. De löpande kostnaderna i form av ökat produktionsbortfall och ökat underhållsbehov bedöms uppgå till ca 0.2 Mkr/år.

## 6. Alternativa åtgärder

Alternativa åtgärder redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Norconsult AB  
Affärsområde Energi  
Vattenbyggnad

Axel Emanuelsson  
axel.emanuelsson@norconsult.com







**Norconsult AB**

Theres Svenssons gata 11

417 55 Göteborg

+46 (0)31 50 70 00

[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)



ARBETSOMRÅDE  
 SKALA 1:1000  
 P. 5-01 20  
 METRER

- BETECKNINGAR**
- ARBETSOMRÅDE
  - - - FASTIGHETSGRÄNS
  - - - - - UNGEFÄRLIG STRÄCKNING FÖR ÖML ÖP

RT	AMT	ANMÄN VÄRDE	OM	ÖMRT
<b>BILAGA 1</b>				

**Norconsult**

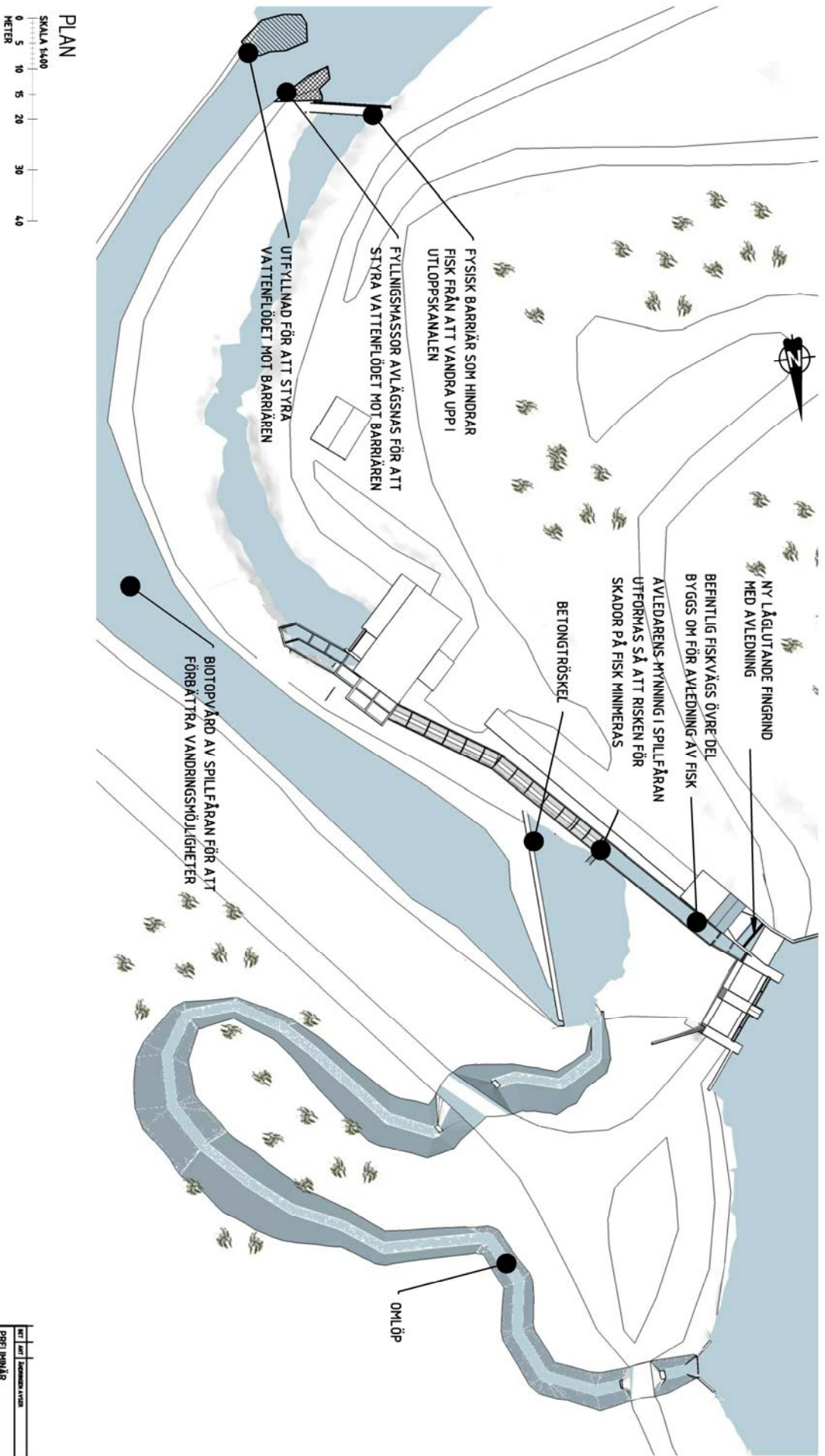
Norconsult AB  
 Skotstegen 8  
 702 11 Örebro

Tfn 010 611 91 30  
 www.norconsult.se

TEKNISK BESKRIVNING, BILAGA 1  
 FISKVÄNDRINGSÅTGÄRDER VID HEDNÄS KRV  
 ARBETSOMRÅDE

SKALA 1:1000



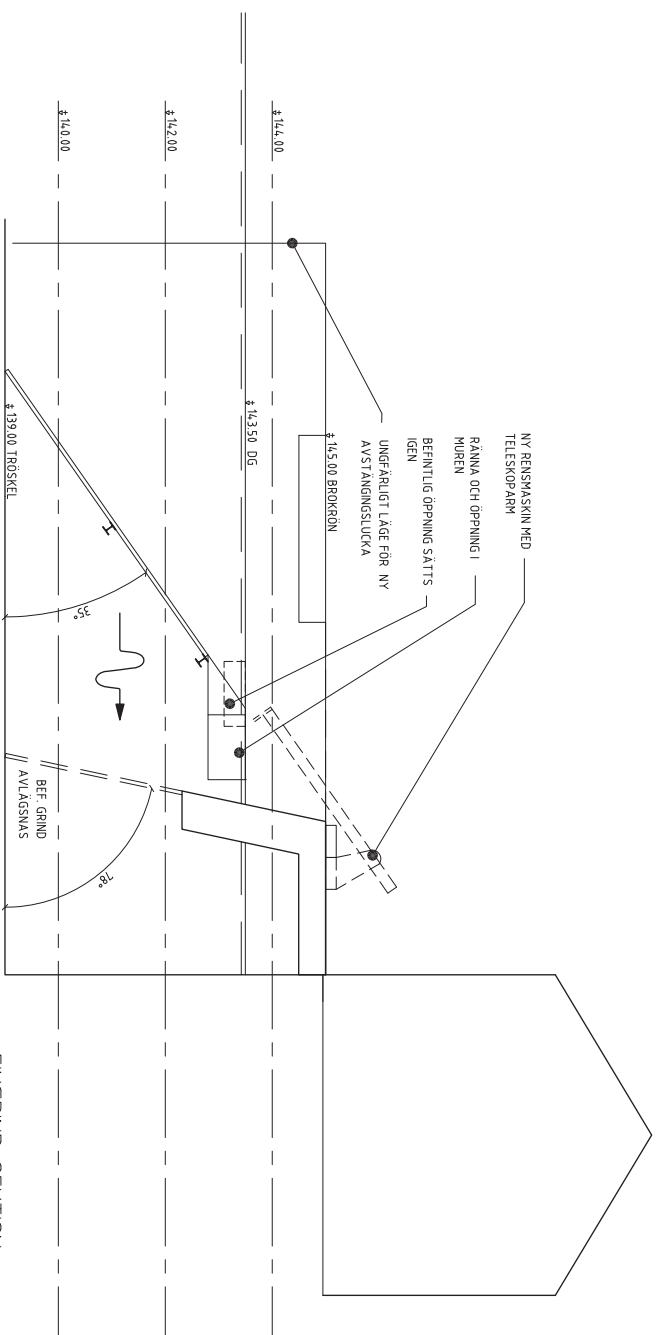


**OBS!**  
BERÄKNINGSKAD 50%  
FISKA I TILL 23

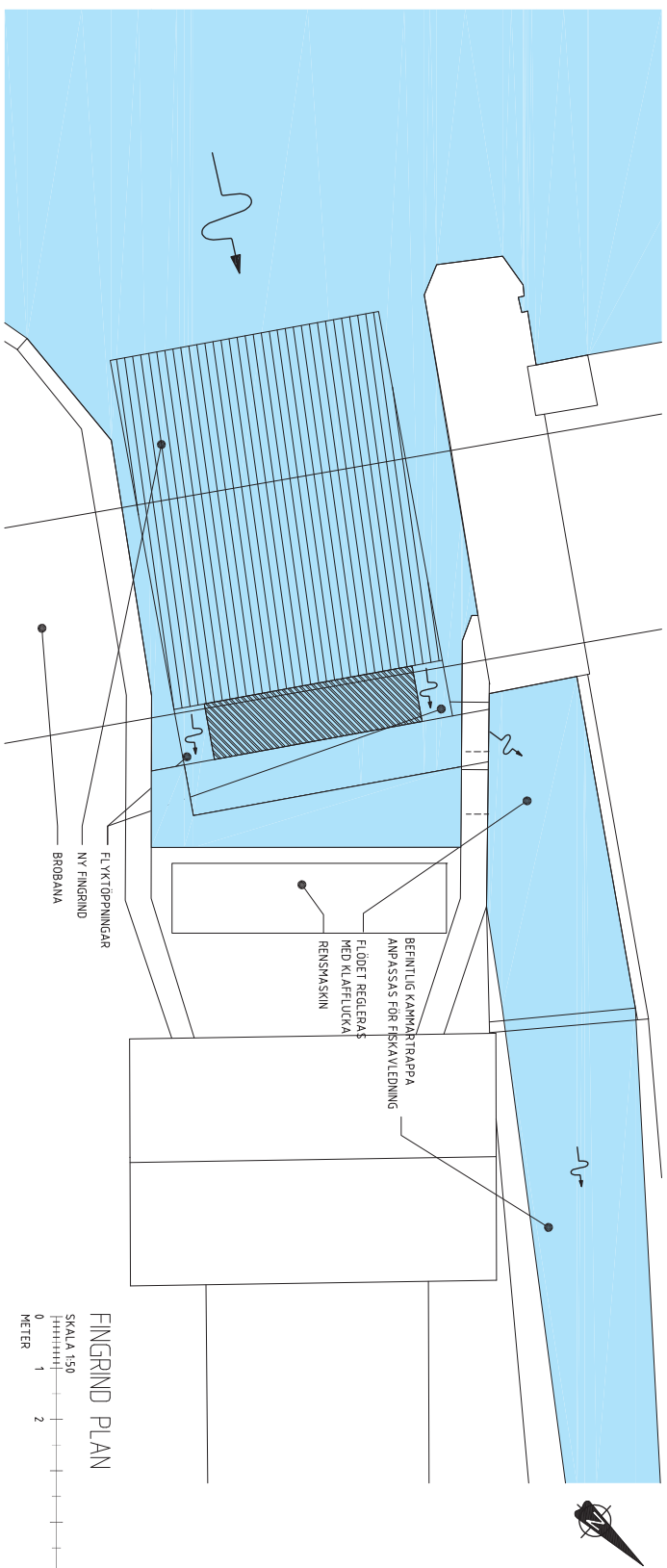
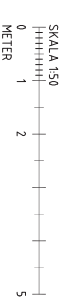
PROJEKT	REVISOR	DATE	DATE
PRELIMINÄR			

**Norconsult**  
 HEDINÅS KRIV  
 FÖRESLAG PÅ ÅTGÄRDER

SKALA: 1:1000



FINGRIND SEKTION



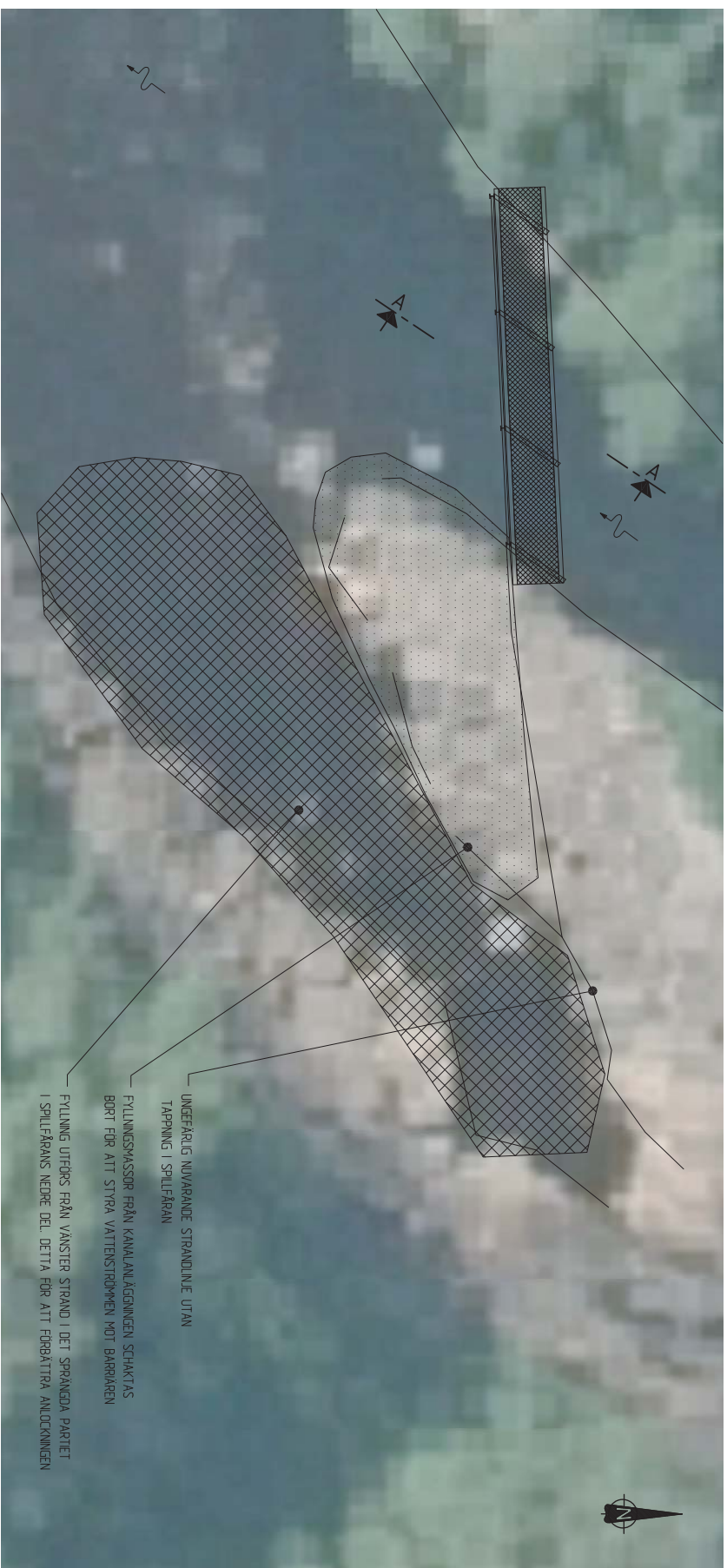
FINGRIND PLAN



HÖJDSYSTEM: RH 70

BILAGA 3

HT	ANT	ANORDNING	ENH	DATUM
<b>BILAGA 3</b>				
<b>HÖJDSYSTEM: RH 70</b>				
<b>Norconsult</b>				
Norconsult AB Skolgatan 8 702 11 Örebro Tel: +46 (0) 21 94511 91 30 www.norconsult.se				
<b>TEKNISK BESKRIVNING, BILAGA 3</b>				
FISKA/VÄNDRINGSÅTGÄRDER VID HEDNÄS KRV				
NY FINGRIND				
SKALA		NUMMER	1 RIT	



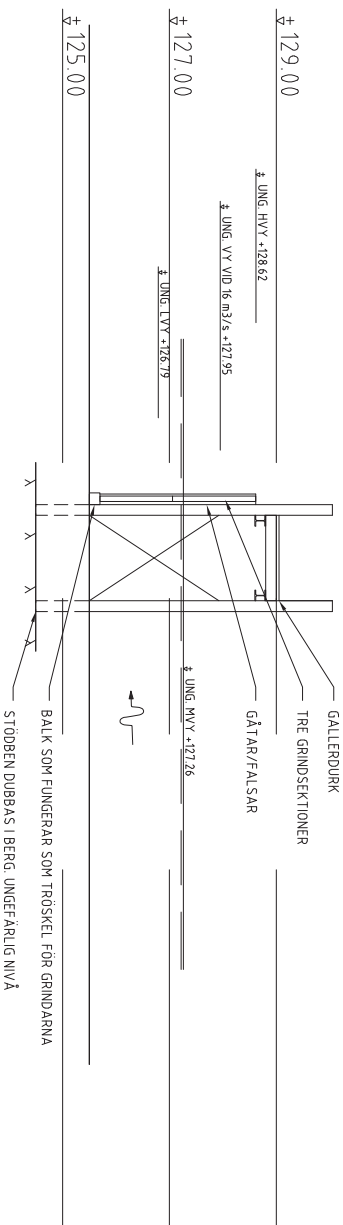
UNGEFÄRLIG NIVÅRANDE STRANDLINJE UTAN TÄPPNING I SPILFÄRAN

FYLNINGSMASSOR FRÅN KANALAN ÅGGRINGEN SÖRRAKIS BORT FÖR ATT STYRA VÄTTESTRÖMMEN MOT BARRIÄREN

FYLNING UTFÖRS FRÅN VÄSTER STRAND I DET SPRÄNGDA PARTIET I SPILFÄRANS NEDRE DEL. DETTA FÖR ATT FÖRBÄTTRA ÅNDCORNINGEN

### FYSISK BARRIÄR

SKALA 1:100  
 0 1 2 5 10  
 METER



A-A  
 SKALA 1:50  
 0 1 2 5  
 METER

HÖJDSYSTEM: RH 70

BILAGA 4

**Norconsult**

Norconsult AB  
 Skövdegat 8  
 702 11 Örebro  
 Tel: 0104511 9130  
 www.norconsult.se

PROJEKT: BILDINGSSTRÄVA I JONKÖPINGS LÄN

UNDERSÖKNING: ANSLAG

DATUM: 2017-12-05

TEKNISK BESKRIVNING, BILAGA 4

FISK/VÄNDRINGSÅTGÄRDER VID HEDNÄS KRIV

FYSISK BARRIÄR

SKALA: 1:50





Sortering och  
återvinning av avfall

## Till dig som är anställd eller entreprenör

Sorteringsguiden ger exempel på alla fraktioner som vi kan sortera. Var de sorteras beror på de lokala förutsättningarna. Sorteringsguiden ska göra det lättare för oss att sortera rätt. Miljöriktig hantering av avfall är en viktig del i vårt miljöarbete. Vi återvinner cirka 90 procent av vårt avfall till råvaror i nya produkter eller som bränsleråvara. Rätt sortering medför lägre kostnader samtidigt som vi bidrar till en minskad miljöbelastning.

Skyldigheten att källsortera avfall är reglerad i Svensk miljölagstiftning.

Tillsammans har vi som medarbetare och entreprenörer skyldighet att följa anvisningar för källsortering.





## Farligt avfall

Observera att farligt avfall ska sorteras separat. Sedan transporteras farligt avfall för destruktion till godkända mottagningsanläggningar. Förpackaren och transportören ska ha särskild utbildning. När avfallet skickas ska avfallets art och mängd deklarerars på

Till exempel:

Glykol

Transformatorolja, spillolja och oljefilter

Färgrester, aerosoler, färg och färgburkar

Lösningsmedel

särskilda transporthandlingar. De ska undertecknas av transportör och kopia på deklARATIONEN sparas av transportören i pärmen ”GodsdeklARATIONER och transportkort för transport av farligt avfall och farligt gods.”

Hydraulslangar

Lysrör och urladdningslampor

Nickel-, kvicksilver- och kadmiumbatterier

Trä impregnerat av CCA och kreosot

Härdare



## Brännbart avfall

Samlas i containers eller kärl märkt brännbart. Avser allt som kan brinna

Till exempel:

Smutsiga emballageplaster

Plastsnören

Slang

Hårdplast

Plaströr

Smutsiga kartonger

Genomföringar av plast

Varselmarkeringar

Kabellister

själv när det tagit eld, förutom matrester och förpackningar.

Kabelmarkeringsband

Kabeltrummor av trä samlas separat\*

Kläder, handskar och skor

Träavfall

Plastpåsar

Papper med folie

Pappers- och plastsäckar

Torktrasor med mindre oljerester

Kabelskarvar, skalad kabel utan metall

Filterkassetter från ventilation (max 0,5 kbm)

\*Levereras till metallfragmentering för separering av trä och metall.



## Avfall från elektriska komponenter

### ENERGIMÄTARE

Samlas separat i låsta behållare.

### ELEKTRONIKAVFALL INDUSTRI

Samlas i separata behållare. Materialet återvinns genom metallseparering och återvinning. Till exempel elektronisk utrustning som innehåller krets-, data- och styrkort som manöverboxar, automationsskåp och serverrack.

### ELMOTORER

Samlas på pall eller i separata behållare. Materialet återvinns genom metallseparering och återvinning.

### ÖVRIGT ELEKTRONIKAVFALL OCH PRODUCENTANSVAR

Samlas i separata behållare. Materialet återvinns genom metallseparering och återvinning. Dit hör all elektronisk utrustning som är uppladdningsbar eller har sladdanslutning. Till exempel:

Element, datorer, dataskärmar, räknare

Lampor, kaffebruggare, värmeskåp

Sladd och sladdlösa verktyg



## Hushållsavfall

Vi följer samma sortering som hushåll i den kommunen där verksamheten finns.

### AVFALL SOM GÅR TILL FÖRBRÄNNING.

Städavfall

Omslagspapper från livsmedel

Plastmuggar och plastbestick

Snus och cigarettfimpar

### ORGANISKT MATERIAL SOM GÅR TILL RÖTNING FÖR ATT BLI BIO- GAS.

Matrester

Fruktskal

Kaffesump och tepåsar

Köksavfall



## Kontorspapper och wellpapp

### RETURPAPPER

Samlas i våra returpapperskärl. Till exempel:

Kontorspapper, utskrifter

Följekort och ritningar

Tidningar, reklam och kataloger

### WELLPAPP

Wellpapp samlas i rullhäckar eller märkta behållare. Vik och skär emballaget för att spara utrymme. Till exempel:

Kartonger, wellpapp, lysrörsemballage, grovt omslagspapper

### SEKRETESSPAPPER

Sorteras i särskild låst behållare. Dit hör dokument som innehåller till exempel:

Personnummer

Avtal

Budget

Övrig sekretess



## Förpackningar

### METALLFÖRPACKNINGAR

Sorteras i separata behållare. Avlägsna allt annat material. Rengör förpackningen. Till exempel:

Konserver

Tömda sprayburkar, aerosoler

Lock och kapsyler

Burkar med rester av färg, lim och lösningsmedel hanteras som farligt avfall.

Observera att oljeflaskor och oljedunkar ska vara tömda, droppfria och utan lock. Där det finns en entreprenör

### HÅRDA PLASTFÖRPACKNINGAR

Till exempel:

Plastdunkar

Flaskor och burkar

som tar hand om hårdplatt sorteras det ut. I annat fall hanteras det som brännbart avfall.



## Metallskrot

Materialet återvinns genom metallseparering och metallåtervinning.

### KOPPARSKROT SPECIAL

Samlas helst i låsta behållare för minskad stöldrisk. Till exempel:

Ren koppar

Jordlina

Kopparskena

Transformatorer, PCB-prov ska tas före transport

Större mängd kulvertrör kan samlas separat för högre ersättning

### ALUMINIUMSKROT

Till exempel:

Ren aluminium

Skrot och kabel

Ferralina i ringar eller på trumma

### ROSTFRITT MATERIAL

Rostfritt material sorteras separat

### BLANDAT METALLSKROT – FRAGGSKROT

Järn (Fe) för återvinning i smältverk. Till exempel:

Säkringar - kniv, högeffekt och DZ

Säkringsskåp och säkringshållare

Kabelmantlar i aluminium och bly

Belysningsarmaturer utan kondensatorer och lysrör

Trasiga verktygslådor och verktyg

Plåtband och järntråd

Kabelskydd av metall

Anslutningsdon

Ventilavledare

Tomma plåtburkar

Bult, skruv och mutter

Stolptoppar, regler med isolatorer i järn

Kulvertrör med isolering av koppar eller järnrör

Elpannor

Plastbelagda buntband av metall

Jeepdunkar

\* Isolatorer och stagisolatorer

\* Fat med sedvanlig tömningsförsäkran

\*\* Brytare

\* Fyll i tömningsförsäkran, återvinningsentreprenören tillhandahåller blanketter. Olja ska separeras och analysintyg för PCB i oljan lämnas innan leverans till återvinningsföretaget.

\*\* Får ej innehålla olja.

#### STAGLINOR OCH STÅLBAND

Samlas separerat på pall eller mark. Får inte läggas i container eftersom de fastnar i krossen. Materialet återvinns genom metallseparering.

#### SPECIALMATERIAL

Vid tveksamheter om material och metallblandningar kontakta Miljöfunktionen eller en entreprenör för metallåtervinning.

#### KABELSKROT

Samlas i separata behållare. Materialet återvinns genom metallseparering och metallåtervinning. Till exempel:

Kopparkabel

Blandat aluminium

Blandadkabel

Jordkabel



## Deponiavfall

Till deponi hör allt som inte går att återvinna eller återanvända. Till exempel:

Sikagel

Betongrester

Trasiga betongfundament

Genomgårdade plaster från lagning av stolpar

Sand och grus

Städrester från verkstadsgolv och dylikt

Optofiberkabel

Porslin

## Miljöfunktionen på Skellefteå Kraft

Information och frågor kring vårt miljöarbete besvaras av oss på Miljöfunktionen.



Rolf Lindgren,  
miljöstrateg  
rolf.lindgren@skekraft.se  
0910-77 29 61



Mikael Solstrid,  
miljö- & kvalitetssamordnare  
mikael.solstrid@skekraft.se  
0910-77 26 02



Marlene Munter,  
energiamordnare  
marlene.munter@skekraft.se  
0910-77 26 84



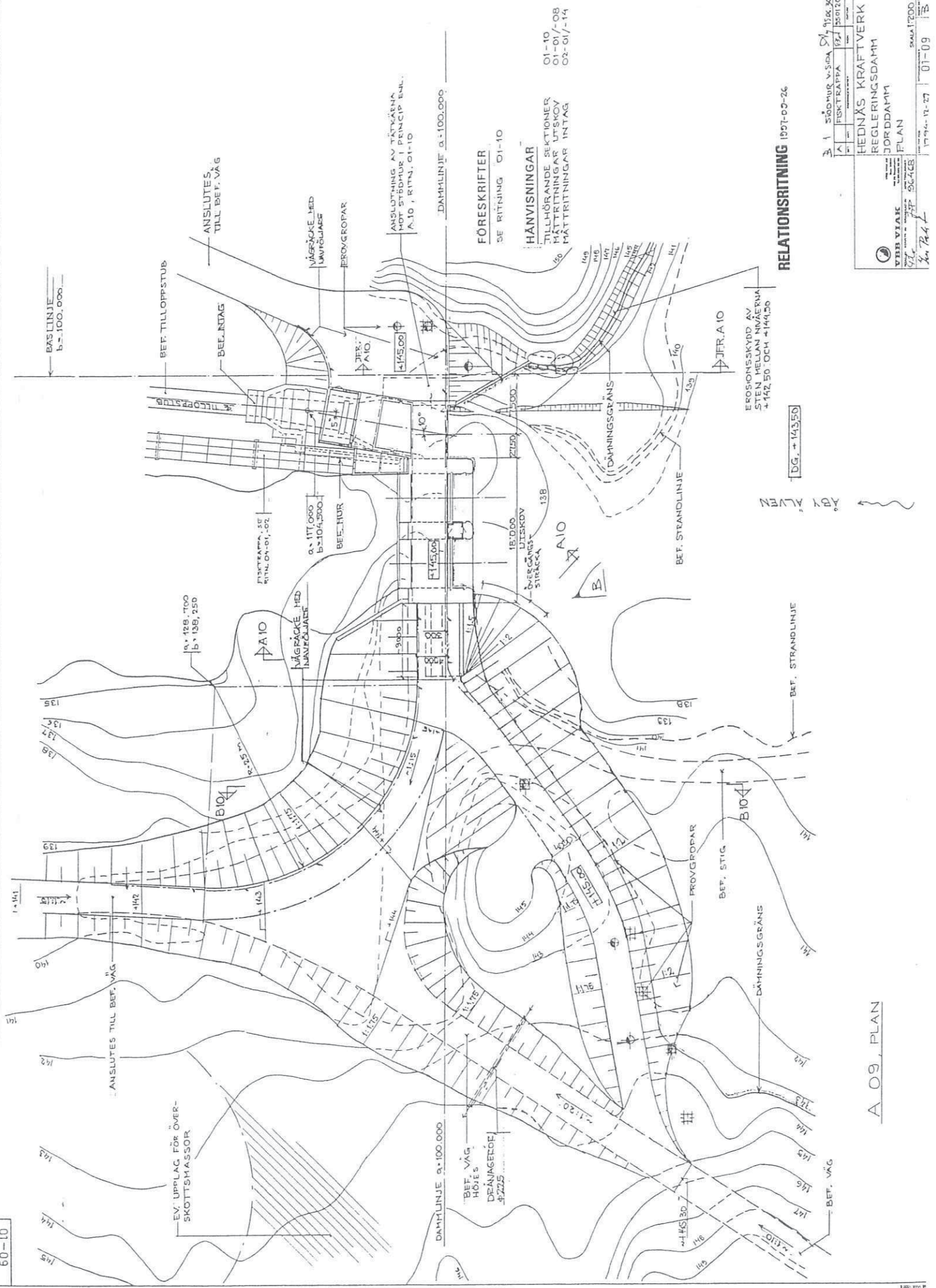
Thomas Wikström,  
miljöhandläggare  
thomas.wikstrom@seu.se  
0910-71 66 02



Mathias Stenberg,  
miljöhandläggare  
mathias.stenberg@skekraft.se  
0910-74 06 48



Sandra Karlsson,  
miljöhandläggare  
sandra.e.karlsson@skekraft.se  
0910-77 26 14



**FÖRESKRIFTER**  
SE RITNING 01-10

**HÄNVISNINGAR**  
TILLHÖRANDE SEKTIONER  
MÄTTNINGAR UTSKOV  
MÄTTNINGAR INTAG

**RELATIONS-RITNING** 1907-00-26

1 Stödmur v. sida 51, 110x30  
A FISKTRAPPA 191, 150x20  
B BEF. VÄG 192, 150x20

**HEDNÄS KRAFTVERK**  
REGLERINGSDAMM  
JORDDAMM  
PLAN

1792-12-27 01-09 1700

VBB VIAK  
SVEVIA  
SVEVIA

A 09 PLAN