Ursprungliga och nuvarande uppväxtmiljöer för Gullspångslax och Gullspångsöring

Laxhabitatklass och Trout Habitat Score

SportFiskarna
Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund

Sportfiskarna

Tel: 031-401740
E-post: goteborg@sportfiskarna.se
Postadress: Sjölyckan 6, 416 55 Göteborg
Hemsida: **www.sportfiskarna.se**
Text: Jonathan Bark, Joel Cronander, Mattias Larsson, Niklas Wengström
© Sportfiskarna 2019

Omslag: Avsänkt sträcka vid Karåsens kraftverk i Svartälven, fotograf: Jonathan Bark

Innehåll

Sammanfattning **5**
Inledning **7**
Syfte och mål med uppdraget 8
Bakgrund 8
Indämda sträckor 9
Åtgärder för Gullspångslax och Gullspångsöring 9
Metod **11**
Laxhabitatkartering 12
Laxhabitatkartering i tillgängliga strömsträckor 14
Beräkning av laxhabitatklass 16
Laxhabitatkartering i indämda områden 18
Trout Habitat Score (THS) 19
Försvunna sträckor 20
Resultat **21**
Laxhabitatklasser 21
Trout Habitat Score 25
Diskussion **27**
Laxhabitatklasser 27
Underskattning av uppväxtarealer i indämda sträckor 28
Spillfårorna 29
Trout Habitat Score 29
Referenser **30**
Bilaga 1 – Kartor med laxhabitatklasser **31**
Gullspångsälven 32
Letälven 1 – Åtorp 35
Letälven 2 – Degerfors 38
Timsälven 1 – Bofors 40
Timsälven 2 – Björkborn 42
Svartälven 1 – Karåsen 44
Svartälven 2 – Skråmforsen 46
Svartälven 3 – Brattforsen 48
Bilaga 2 – Kartor med Trout Habitat Score **50**
Gullspångsälven 51
..... 52

Letälven 1 – Åtorp 53
Letälven 2 – Degerfors 55
Timsälven 1 – Bofors 57
Timsälven 2 – Björkborn 58
Svartälven 1 – Karåsen 60
Svartälven 2 – Skråmforsen 62
Svartälven 3 – Brattforsen 64
Bilaga 3 – Indämda och försvunna sträckor (historiska kartor och bilder) 66
Gullspångsälven 67
Letälven 69
Åtorp 69
Degerfors 73
Timsälven 75
Svartälven 76
Karåsen 76
Skråmforsen 77
Brattforsen 77
Bilaga 4 – Karåsens kraftverk avsänkt 79

Sammanfattning

Sportfiskarna har på uppdrag av Länsstyrelsen Örebro beräknat nuvarande och ursprungliga arealen uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring inom Gullspångsälvens avrinningsområde. Uppdraget är en del av Gullspång River Action Plan (GRAP). Resultaten som presenteras i den här rapporten kommer att utgöra grunden för beräkning av avrinningsområdets potentiella produktion av Gullspångslax och Gullspångsöring.

Sportfiskarna har laxhabitatkarterat alla tillgängliga strömsträckor i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven (upp till Alkvettern) och Svartälven (till och med Brattforsen). Norconsult har ekolodat och modellerat ursprungliga uppväxtmiljöer som blivit indämda vid de åtta vattenkraftverken inom undersökningsområdet. Två av ekolodningarna har genomförts av Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Utifrån dessa undersökningar har sträckornas laxhabitatklass och Trout Habitat Score (THS) beräknats som är index framtagna för att beräkna en vattendragssträckas potential som uppväxtområde för lax (laxhabitatklass) respektive öring (THS).

Laxhabitatklass baseras på fyra faktorer som klassas i en tregradig skala (0-2). De fyra faktorerna är vattenhastighet (lugnt = 0, forsande = 1, strömmande = 2), bottensubstrat (sand eller finare = 0, grus = 1, sten och block = 2), vattendjup (> 40 cm = 0, 30-40 cm = 1, < 30 cm = 2) och vattendragsbredd (< 6 meter = 0, 6-12 meter = 1, > 12 meter = 2). En sträcka kan således erhålla en laxhabitatklass mellan noll (minimalt) och åtta (maximalt). I den här rapporten har vi framför allt valt att presentera uppväxtområden med en laxhabitatklass ≥ 5.

Gullspångslax och Gullspångsöring har ursprungligen haft tillgång till 38,2 hektar uppväxtområden med en laxhabitatklass ≥ 5 i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven och Svartälven. I nuläget är 15,6 hektar av den ursprungliga uppväxtarealen indämd. Det finns 10,6 hektar strömsträckor uppströms Skagern, varav 9,0 hektar i spillfåror vid de sju kraftverken. Genom studier av historiska kartor och gamla bilder har vi uppskattat att 7,0 hektar strömsträckor har försvunnit genom att sidofåror stängts av, att man har smalnat av vattendraget runt kraftverken eller att de blivit kulverterade (exempelvis i Degerfors där man byggt industrier över spillfåran). Gullspångslax och Gullspångsöring har i nuläget tillgång till 5,0 hektar strömsträckor i Gullspångsälven nedströms första vandringshindret (Gullspångs kraftverk).

Ursprungligen har det, för Gullspångslax och Gullspångsöring, funnits 7,9 hektar uppväxtområden i Gullspångsälven, 6,6 hektar i Letälven, 2,7 hektar i Timsälven och 21,0 hektar i Svartälven med en laxhabitatklass ≥ 5.

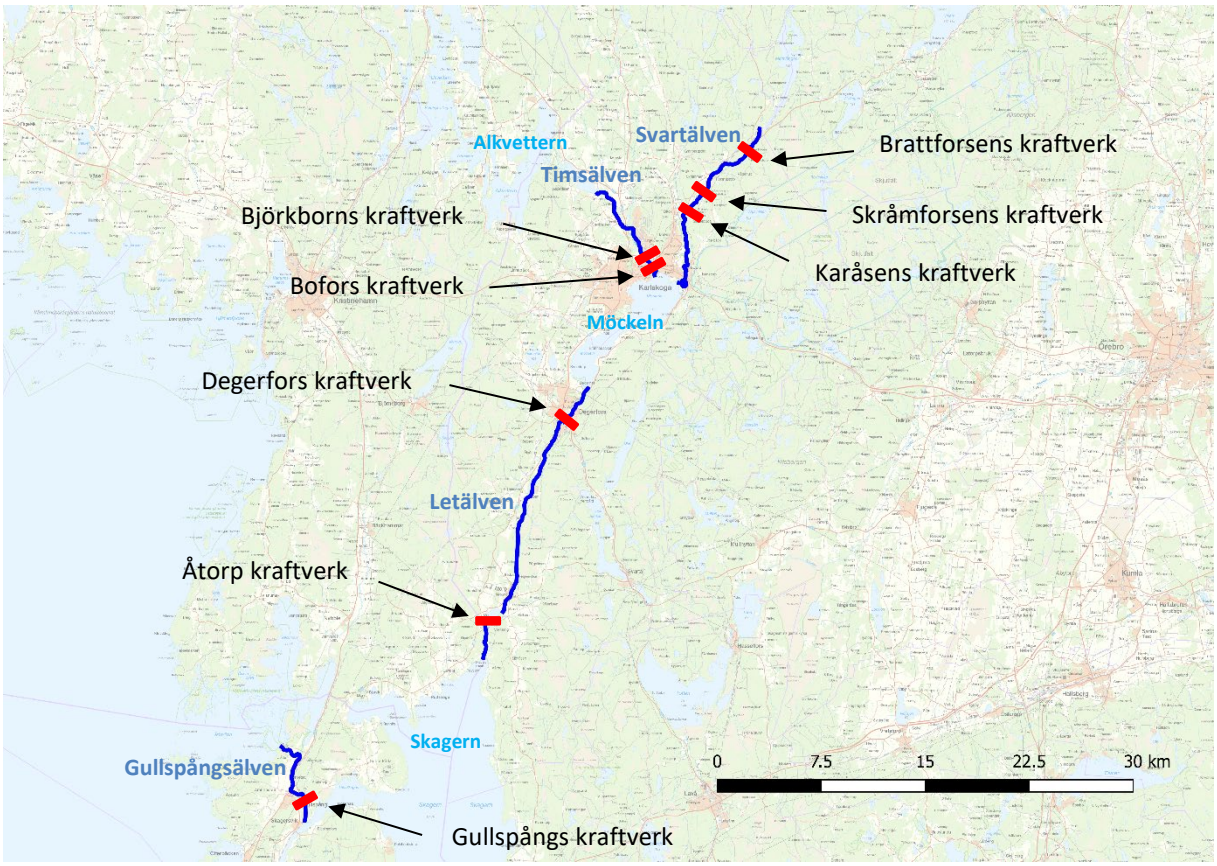
Inkluderar man sträckor med en laxhabitatklass ≥ 4 så tillkommer ytterligare 27,3 hektar och den ursprungliga uppväxtarealen för Gullspångslax och Gullspångsöring uppgår då till 65,5 hektar i de undersökta vattendragen. Det är främst i de indämda sträckorna, exempelvis 8,7 hektar vid Åtorps kraftverk och 9,1 hektar vid Brattforsens kraftverk, som ytterligare uppväxtmiljöer tillkommer.

Trout Habitat Score beräknas på liknande sätt som laxhabitatklasserna men med sex faktorer istället för fyra (maximal poäng är således 12) och lite annorlunda klassning (vattendragsbredden ska vara så liten som möjligt för att gynna öring). De två extra faktorerna är lutning och beskuggning.

Vi har i den här rapporten valt att sätta gränsen vid THS $\geq$ 6 för att en sträcka ska anses utgöra bra öringhabitat. Eftersom vi enbart har karterat huvudfårorna som är breda (> 10 meter) med dålig beskuggning så visar delsträckorna generellt på låga THS-poäng. Ursprungligen har det funnits 18,6 hektar uppväxtområden med THS $\geq$ 6 i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven och Svartälven. Ofta finner man de bra öringhabitaten utmed strandkanten av stora vattendrag och THS är generellt högre där (bättre beskuggning, mindre vattendjup och lägre strömhastighet). Som ett komplement har THS även beräknats för de fem metrarna närmast strandkanten (arealen beräknas på en vattendragsbredd om 10 meter, alltså fem meter på varje sida). Det finns 6,5 hektar uppväxtområden med THS $\geq$ 6 utmed strandkanten i det undersökta området.

Inledning

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund (Sportfiskarna) har på uppdrag av Länsstyrelsen Örebro utfört laxhabitatkarteringar utmed strömsträckor i Gullspångsälvens avrinningsområde och utifrån det beräknat laxhabitatklasser samt Trout Habitat Score (THS). Undersökningsområdet sträcker sig från Vänern upp till Alkvettern i Timsälven och till och med Brattforsen i Svartälven (Figur 1). Norconsult har genomfört ekolodningar och modelleringar för indämda sträckor uppströms de åtta vattenkraftverk som finns inom undersökningsområdet och utifrån det beräknat laxhabitatklasser (dock har Länsstyrelsen i Västra Götalands län utfört två av ekolodningarna, vid Gullspångs kraftverk och Åtorps kraftverk). Beräkning av Trout Habitat Score för de indämda sträckorna har Sportfiskarna genomfört. Rapporten är en sammanställning av undersökningarna och uppdraget är en del av Gullspång River Action Plan (GRAP) vars syfte är att utreda vilka åtgärder som är mest effektiva för att bevara och stärka den akut utrotningshotade Gullspångslaxen.



Figur 1. Sträckorna som ingår i uppdraget (blåmarkerade). Totalt finns åtta kraftverk inom undersökningsområdet (röda streck).

Syfte och mål med uppdraget

Syftet med uppdraget är att beräkna hur stor areal uppväxtområden som Gullspångslax och Gullspångsöring ursprungligen har haft tillgång till inom Gullspångsälvens avrinningsområde. Inventeringarna ska utgöra underlag för beräkning av Gullspångsälvens ursprungliga/potentiella smoltproduktion av lax och öring, en analys som kommer att genomföras under 2020.

Bakgrund

Gullspångslax är en av få naturligt reproducerande populationer av vild sötvattenslevande lax inom EU. Den närbesläktade laxstammen i Klarälven uppehålls genom transporter av lekfisk förbi vattenkraftverk samt utsättning av odlad lax. Även Gullspångslax är delvis beroende av att lekmogna fiskar samlas in, kramas på rom och mjölke för att sedan odlas upp och sättas ut. Båda dessa stammar av Vänerlax är mycket skyddsvärda ur ett nationellt och internationellt perspektiv.

Under 1800-talet uppgick den årliga fångsten av lax och öring i Vänern med tillflöden till 150-200 ton (Degerman 2004). Vid Dejefors i Klarälvens nedre delar fångades exempelvis 21 817 laxar med håv år 1820. I fallet i Gullspång fångades 3600 laxar och öringar år 1881. Medelvikten var 4,25 kg och totalvikten 15,3 ton (Nordberg 1984). Vid Möckelns bodar i Karlskoga (Svartälven) transporterades tunnvis med lax till kronans bodar i Filipstad i slutet av 1500-talet (Cederborg m.fl. 2016). Laxfisket har varit omfattande och viktigt genom historien ur såväl ekonomisk som kulturell synvinkel. Lax från Vänern har även vandrat upp i Norsälven, Byälven och Borgviksån innan dessa älvar blev utbyggda av vattenkraftverk i början av 1900-talet.

Gullspångslax och Gullspångsöring har tidigare kunnat ta sig till lekområden långt upp i Gullspångsälvens avrinningsområde. Brattforsen i Svartälven och Alkvettern i Timsälven anses som geografisk gräns för Gullspångslaxens ursprungliga utbredningsområde. Nordberg (1984) anger Kortfors, två kilometer uppströms Brattforsen, som uppströmsgräns för Gullspångslax i Svartälven. Vid Brattforsen mötte laxarna tidigare en forssträcka men Lundberg (1881) anger att sträckan var passerbar för lax.

Efter vattenkraftens utbyggnad vid sekelskiftet och framåt minskade utbredningsområdet för Gullspångslax och Gullspångsöring. Gullspångs kraftverk stod klart år 1908, till början med en tillhörande laxtrappa som togs bort år 1924. Strömmarna i Letälven uppströms Skagern försvann år 1934 då Åtorps kraftverk stod klart. I nuläget når Gullspångslax och Gullspångsöring dammen tillhörande Gullspångs kraftverk, en sträcka på drygt fem kilometer. Lax och öring leker utmed tre sträckor i Gullspångsälven: Stora Åråsforsen (Figur 2), Lilla Åråsforsen samt i spillfåran nedströms Gullspångs kraftverk (sedan år 2004). Ursprungligen kunde lax och öring från Vänern vandra till lekområden i Svartälven och Timsälven, så långt som 74 kilometer uppströms.

Indämda sträckor

När vattenkraftverksdammar anläggs påverkas miljön negativt i stor omfattning. Framför allt utgör dammarna vandringshinder för vattenlevande djur. Dessutom förvandlas strömmande sträckor uppströms till lugnflytande områden. Hur de indämda sträckorna såg ut tidigare är svårt att veta om man inte har historiska bilder eller kartor från området. De modelleringar som genomförts inom detta uppdrag är ett försök att återskapa strömsträckorna och utifrån det beräkna ursprunglig areal uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring.

Innan strömsträckorna dämdes in kan de redan ha varit påverkade av människan, exempelvis om det har legat äldre kvarndammar utmed sträckan, att de rensats på sten och block för att flotta timmer eller att de har sprängts för att öka avrinningen. Ibland rensas eller kanaliseras även området nedströms dammen för att öka avrinningen från kraftverket och sidofåror kan även stängas av. Det är således svårt att veta hur vattendraget sett ut historiskt innan människan påverkade det. Att vattendragen kan ha rensats på material innan de dämdes in har stor betydelse för hur man ska tolka resultaten av modelleringarna för de indämda sträckorna.

Åtgärder för Gullspångslax och Gullspångsöring

Mycket resurser har lagts på åtgärder för att rädda Vänerns lax- och öringstammar. I Gullspångsälven är det framför allt i projektet Gullspångslaxen som pågått mellan åren 2003-2008 som det har genomförts åtgärder för att förbättra situationen. I projektet har man biotopvårdat Åråsforsarna, byggt en fisktrappa till spillfåran vid Gullspångs kraftverk (Gullspångsforsen), biotopvårdat och vattenfyllt spillfåran med en minimitappning på 3 m^3/s samt ändrat korttidsregleringen så att den ej sker lika ofta som tidigare under perioden 20 april – 19 augusti. Den ökade minimitappningen till Gullspångsforsen medför ett ökat vattenflöde till Åråsforsarna (från 6 m^3 till 9 m^3). Man ökade höjden på divergeringsdammen nedströms Gullspång så att höjningen av minimitappningen går till Åråsforsarna. Det pågår fortfarande åtgärder för att stärka populationerna och man kan skönja en liten ökning av öring- och laxtätheter nedströms Gullspångs kraftverk för åren 2016 och 2017 (Magnusson 2018). Lekgropsinventeringen 2018 visade på en ökning av lekgropar jämfört med tidigare år. Det finns mer att göra, exempelvis finns det bortrensat material kvar i vattendragets kanter vid Stora Åråsforsen (Figur 3) och i Gullspångsforsen. Ytterligare restaureringsåtgärder har genomförts under sommaren 2019 i Gullspångsforsen.

Figur 2. Stora Åråsforsen i Gullspångsälven, en av strömmarna dit Gullspångslax och Gullspångsöring når för reproduktion. Här har man biotopvårdat vattendraget, alltså lagt ut block, grus och död ved. Foto: Jonathan Bark

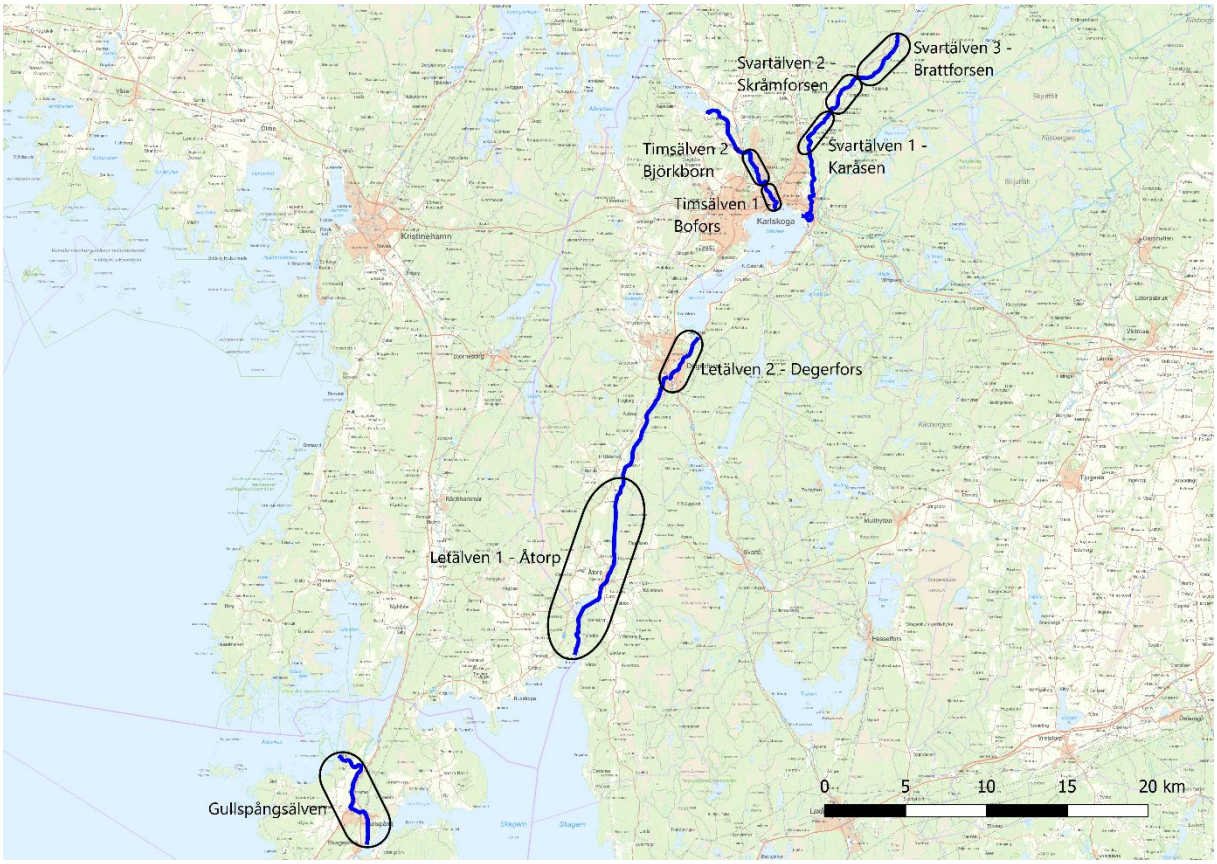
Figur 3. Bortrensade block (vit ring) vid Stora Åråsforsen i Gullspångsälven. Foto: Jonathan Bark

Metod

Resultaten baseras på de laxhabitatkarteringar som genomförts av Sportfiskarna i fält under 2018 samt de ekolodningar och modelleringar som Norconsult (samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län vid två kraftverk) har genomfört för de indämda sträckorna under 2018 och 2019. Utifrån laxhabitatkarteringen har laxhabitatklasser för alla sträckor samt Trout Habitat Score beräknats. Laxhabitatklasserna är det viktigaste inom det här uppdraget och Trout Habitat Score får ses som ett komplement.

Laxhabitatkarteringarna i fält genomfördes från slutet av augusti till början av oktober 2018. Det var väldigt låg vattenföring vid inventeringarna vilket påverkar resultatet då vattendragen ser olika ut vid olika vattenflöden. Laxhabitatkarteringar ska dock genomföras vid lågvattenföring. I spillfårorna har det generellt varit låga minimitappningar, exempelvis nedströms Björkborns kraftverk i Timsälven (Figur 5). Detta påverkar mätningarna då vattendragsbredden blir mindre eftersom inte hela fåran fylls med vatten. Dock beräknar vi laxhabitatklass och THS för totala vattendragsbredden.

Vi har delat in undersökningsområdet i delområden, till exempel ”Letälven 1 – Åtorp” (Figur 4). Letälven 1 – Åtorp utgörs av spillfåran vid Åtorps kraftverk och den indämda sträckan uppströms kraftverket (som tidigare varit en sammanhängande strömsträcka).



Figur 4. Det undersökta området med de olika delområdena inringade.

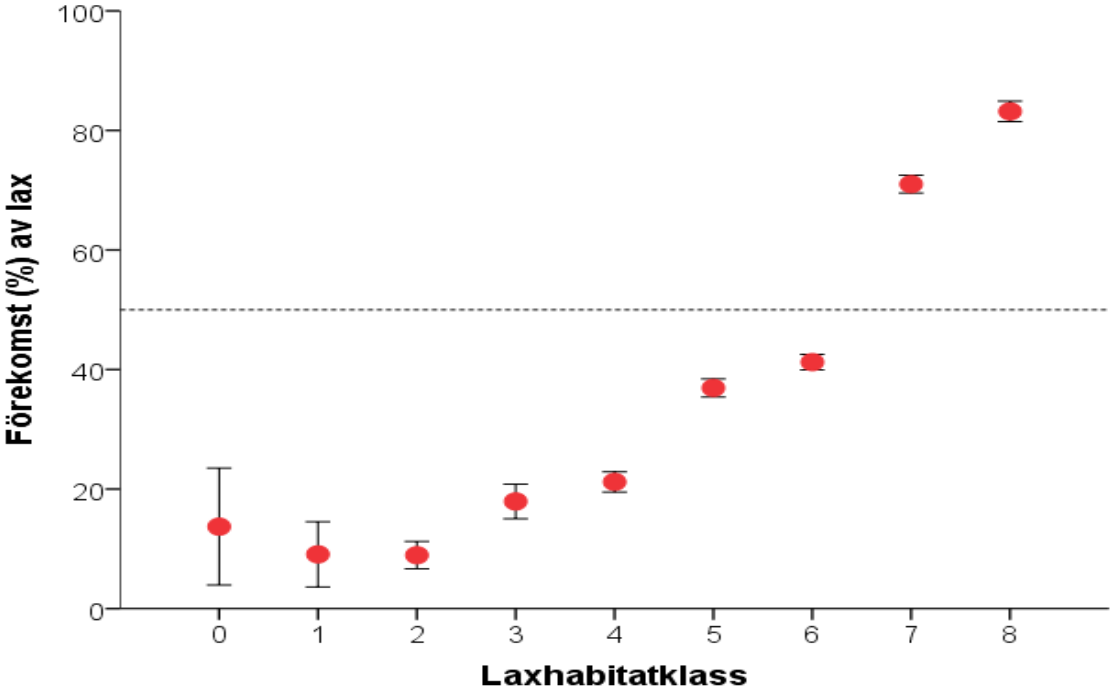
Figur 5. Spillfåran vid Björkborns kraftverk i Timsälven. Foto: Jonathan Bark

Under tiden som dammen vid Karåsens kraftverk i Svartälven var avsänkt laxhabitatkarterades den vanligtvis indämda sträckan upp till Skråmforsens kraftverk. Vatten hölls inne uppströms för att så lite vatten som möjligt skulle rinna vid Karåsens kraftverk då det reparerades. Framför allt låg fokus på den avsänkta sträckans laxhabitatklass och rensningsgrad. En separat beskrivning av Karåsens kraftverk finns i bilaga 4.

Ett biflöde till Svartälven (Imälven) och ett biflöde till Timsälven (Trösälven) har besökts. I Trösälven laxhabitatkarterades en strömsträcka vid Stockforsen men den är ej med vid beräkningar av ursprungliga uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring. Övriga biflöden har ej besökts då fokus ligger på de stora vattendragen.

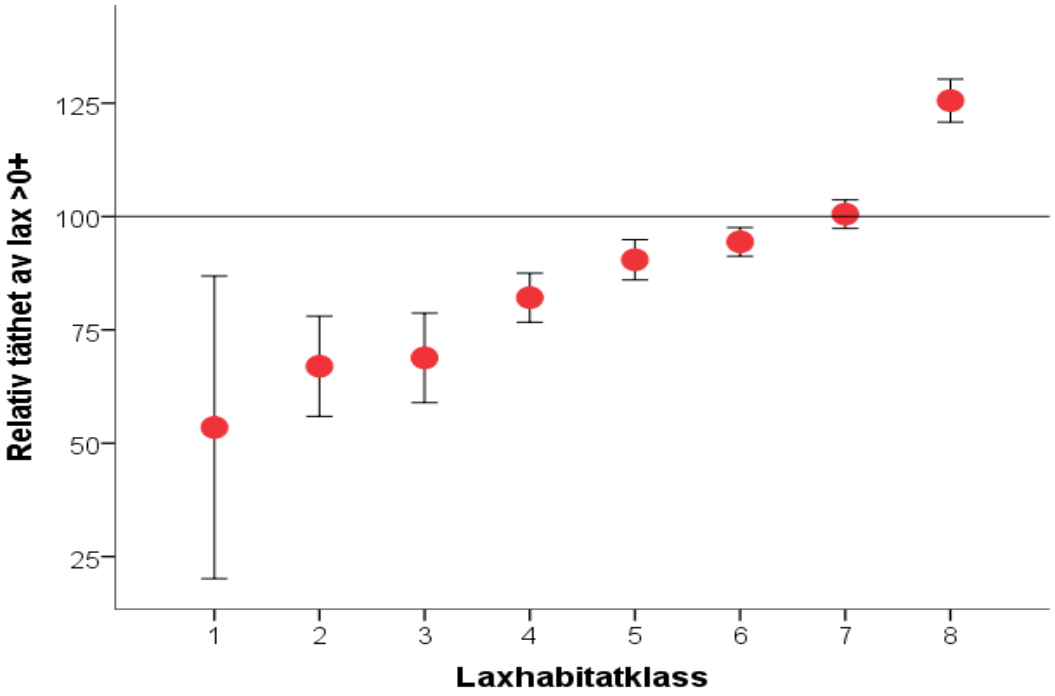
Laxhabitatkartering

Laxhabitatkartering är en enkel och robust metod utvecklad av SLU Sötvattenslaboratoriet (Degerman, Tamario & Spjut, 2018) för att inventera uppväxtområden för lax. Målet med laxhabitatkarteringen är att få fram en laxhabitatklass för alla strömsträckor. Högre laxhabitatklass korrelerar med högre sannolikhet att finna lax på sträckan (Figur 6), enligt genomförda studier av SLU Sötvattenslaboratoriet där man undersökte 18 524 elfisketillfällen på lokaler dit lax från havet och Vänern (Klarälven och Gullspångsälven) når.



Figur 6. Sannolikheten att fånga lax på lokaler med olika laxhabitatklass dit lax från havet och Vänern når. Källa: SLU Sötvattenslaboratoriet

Man har även undersökt hur stor den relativa tätheten av lax (> 0+, alltså 1-åriga laxar och större) är på lokaler med olika laxhabitatklasser (Figur 7). Där ser man tydligt att ju högre laxhabitatklass, desto högre täthet av lax.



Figur 7. Relativ täthet av lax (> 0+) på lokaler med olika laxhabitatklass. Källa: SLU Sötvattenslaboratoriet

Laxhabitatkartering i tillgängliga strömsträckor

Metoden går i korthet ut på att strömsträckor som anses kunna utgöra lämpliga uppväxtområden för lax besöks i fält, delas in i delsträckor och karteras med transekter.

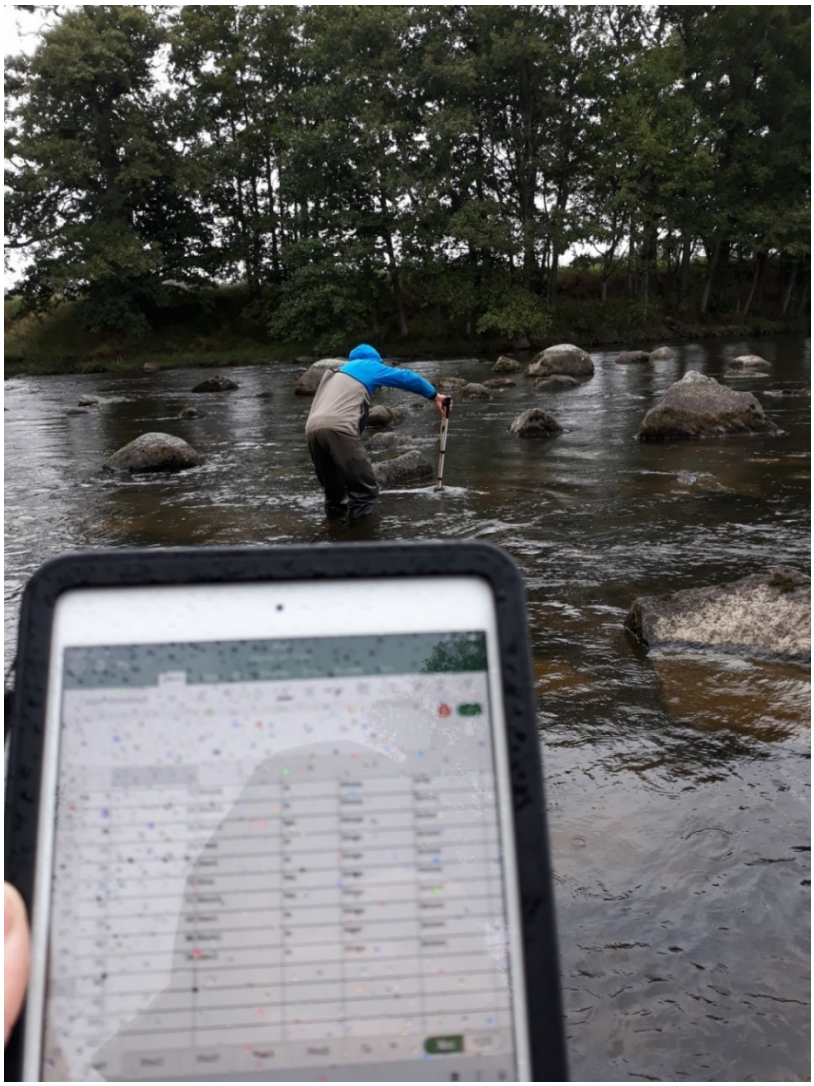
Första steget är en GIS-analys där man med hjälp av höjddata för de berörda vattendragen kan se var nuvarande strömsträckor finns. En lutning på minst 0,2 % är lämplig för Gullspångslax (muntligen, Erik Degerman). Djupa och lugnflytande partier exkluderas i GIS och/eller vid fältinventeringen.

I fält delas de strömmande partierna in i delsträckor där varje delsträcka ska vara så homogen som möjligt. I figur 8 nedan visas tre delsträckor i Gullspångsälven som skiljer sig i vattenhastighet och bredd (sträckorna avgränsades vid laxhabitatkarteringen 12 september, 2018). Delsträcka 3 karaktäriseras av lugnflytande vatten, delsträcka 4 av strömmande vatten och delsträcka 5 av stråkande/forsande vatten.

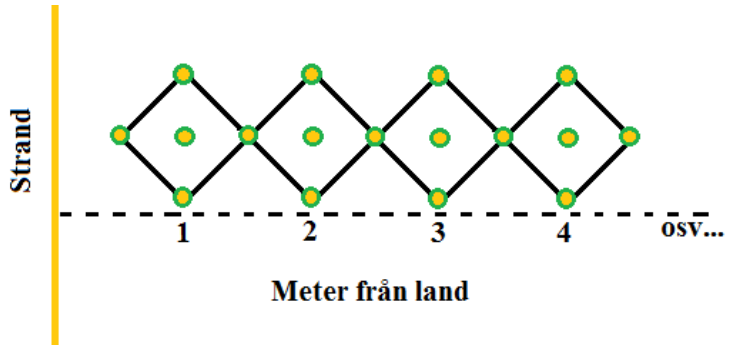
Figur 8. Drönarfoto över Stora Åråsforsen i Gullspångsälvens nedersta delar. Delsträcka 3 karaktäriseras av lugnflytande vatten, delsträcka 4 av strömmande vatten och delsträcka 5 av stråkande/forsande vatten (och mindre bredd). Blå pil: vattnets strömriktning. Foto: Mattias Larsson

På varje delsträcka placerar man ut transekter över vattendraget som är vinkelräta mot stranden. Antalet transekter per delsträcka beror på hur variationsrik delsträckan är och tanken är att transekterna ska spegla delsträckans karaktär. Minst en transekt per delsträcka placeras ut.

Mätning utmed en transekt görs lämpligen av två personer där en utför mätningarna och den andra fyller i protokollet (Figur 9). Först mäter man vattendragets bredd (exempelvis med en avståndsmätare). Sedan startar mätningarna utmed transekten där man stannar varje meter och tänker sig en mätruta på 1 m^2 uppströms punkten (Figur 10). I hörnen av den tilltänkta mätrutan samt i dess mitt (alltså fem punkter) mäter man vattendjupet som sedan ligger till grund för rutans medeldjup. För varje mätruta anger man förutom medeldjup även dominerande vattenhastighet och bottensubstrat. Vi mätte dessutom dominerande vattenvegetation, rutans beskuggningsgrad samt förekomst av död ved. Efter tio meter ökar mätintervallet utmed transekten till fem meter, efter 40 meter ökar mätintervallet till tio meter och efter 60 meter ökar mätintervallet till 20 meter.



Figur 9. Mätprocedur i en mätruta utmed en transekt: en person mäter och den andra fyller i protokoll. Foto: Mattias Larsson



Figur 10. Mätpunkter utmed en transekt. Källa: SLU

Beräkning av laxhabitatklass

Laxhabitatklassen baseras på fyra faktorer: vattenhastighet, bottensubstrat, vattendragsbredd och medeldjup. Varje faktor delas in i tre klasser som ger olika poäng, där noll är sämst och två är maximal poäng (Tabell 1).

Tabell 1. De fyra faktorerna som ligger till grund för laxhabitatklassen. Källa: SLU

Faktor	Klass	Poäng
Vattenhastighet	Lugn	0
	Fors	1
	Ström eller stråk	2
Bottensubstrat	Sand och fin dominerar	0
	Grus dominerar	1
	Sten eller block dominerar	2
Bredd	<6 meter	0
	6-12 meter	1
	>12 meter	2
Djup	>40 cm	0
	30-40 cm	1
	<30 cm	2

För att få fram transektens laxhabitatklass beräknas först ett medelvärde för varje faktor, utifrån alla mätpunkter på transekten. Summan av de fyra faktorernas medelvärden utgör transektens laxhabitatklass (Tabell 2). Har en delsträcka flera transekter beräknas medelvärdet av transekternas laxhabitatklass för att få fram delsträckans laxhabitatklass. Laxhabitatklassen avrundas alltid till närmaste heltal.

Tabell 2. Exempel på hur data från en laxhabitatkartering kan se ut. Vattendragsbredden är 11 meter i exemplet (10 mätpunkter). Sträckans laxhabitatklass är inringad.

Meter från land	Vatten-hastighet	Botten-substrat	Medel-djup	Vattendrags-bredd	
1	0	1	2	1	
2	1	1	2	1	
3	2	2	1	1	
4	2	2	2	1	
5	2	2	1	1	
6	2	2	1	1	
7	2	1	0	1	
8	1	2	1	1	
9	1	1	2	1	
10	0	0	2	1	
Medelvärde	1,3	1,4	1,4	1	→ Laxhabitatklass = 5

Laxhabitatklasser för alla delsträckor presenteras i tabellform i resultatdelen och i kartor i bilaga 1. Vi har valt att fokusera lite extra på uppväxtarealer med laxhabitatklass ≥ 5. En delsträcka med en laxhabitatklass på fem eller mer betyder att sträckan behöver ha genomgående höga poäng för flera faktorer (bredd, strömförhållanden, bottensubstrat, djup) på många mätpunkter. Sannolikheten att finna lax är ungefär lika hög på sträckor med laxhabitatklass 5 och 6 (Figur 6).

Laxhabitatkartering i indämda områden

Indämda sträckor uppströms kraftverksdammar går ej att laxhabitatkartera enligt den tidigare angivna metoden. Istället har Norconsult beräknat arealen uppväxtområden för lax och öring i indämda områden genom ekolodning och modellering vid åtta kraftverksdammar från Gullspångsälvens mynning i Vänern till och med Björkborns kraftverk i Timsälven och Brattforsens kraftverk i Svartälven. Länsstyrelsen i Västra Götalands län genomförde dock ekolodningen vid Gullspångs kraftverk i Gullspångsälven samt Åtorps kraftverk i Letälven. Metodbeskrivningen nedan har erhållits från Norconsult.

En tvådimensionell modell har byggts upp i programvarorna MIKE 21 Flow Model FM (för Svartälven och Timsälven) samt Civil3D och HEC-RAS (Gullspångsälven och Letälven). Med en tvådimensionell modell tillåts vattenflöde i alla riktningar istället för längs en fördefinierad sträcka som är fallet med endimensionella modeller. Modellen byggs upp med ett beräkningsnät som beskriver topografin och baseras på den terrängmodell som tagits fram med ekolodade bottendata och laserskannad höjddata. Dammar och broar som finns i vattendraget har tagits bort ur terrängmodellen för att skapa fria vattenvägar. Upplösningen på beräkningsnätet styr noggrannhet och beräkningstid i modellen. Upplösningen på beräkningsnätet har ansatts till maximalt 1-2 m^2 i varje cell.

Utöver topografin används markens råhet för att beskriva friktionen mellan vatten och botten- eller markytan. Markens råhet beskrivs med Mannings tal M, ett högt värde på M innebär en låg friktion och ger upphov till högre vattenhastigheter med lägre vattennivåer. I beräkningarna har M ansatts till 20-22 som motsvarar ett naturligt vattendrag med botten bestående av grus, sten och en del block. I modellen har en vattenföring motsvarande medellågvattenföring samt medelvattenföring, beräknat av SMHI:s s-Hype modell, använts. Då vattenflödet påverkar både vattenhastighet och djup i fåran bedöms flödessituationen starkt påverka habitatkvaliteten. Degerman 2018 rekommenderar att laxhabitatkartering utförs under låga flöden sommartid varav det modellerade lågvattenföringsscenariot utgör jämförelsealternativet.

Resultatet från den hydrauliska modelleringen fås som vattendjup och vattenhastighet i varje beräkningscell. Dessa bearbetas i GIS för att analysera förutsättningarna för laxhabitat. Metoden som används för klassningen beskrivs närmare i Degerman, Tamario & Spjut (2018).

Sträckorna närmast uppströms dammarna har inte ekolodats av säkerhetsskäl. De uppväxtområden som därmed gått förlorat har vi stället extrapolerat. De arealer som beräknats för dessa sträckor är inkluderade i resultatet.

Trout Habitat Score (THS)

Trout Habitat Score (THS), även kallat öringhabitatindex, är ett index som utvecklades under 2011 av Erik Degerman på SLU Sötvattenslaboratoriet. Metoden publicerades år 2017 (Pedersen et.al. 2017) och används av ICES för att klassa havsöringshabitat i Östersjön. Beräkning av Trout Habitat Score i den här rapporten baseras på de mätningar som genomfördes vid laxhabitatkartering under hösten 2018. I bilaga 2 finns kartor med varje sträckas THS.

Trout Habitat Score baseras på sex faktorer (bredd, djup, bottensubstrat, vattenhastighet, beskuggning och lutning) och man får då ett mått på hur lämplig en sträcka är för uppväxande öring (Tabell 3). Varje faktor klassas i en tregradig skala (0-2 poäng). THS kan alltså variera mellan 0 (lägsta värde) och 12 (maximalt värde). Vi har, likt laxhabitatklasserna, valt att avrunda THS till närmsta heltal. Utifrån THS får man en förväntad öringtäthet (med viss justering beroende på klimat). Metoden gör det möjligt att jämföra förväntad öringtäthet med observerad öringtäthet (som erhålls genom elfiske). Är det stor skillnad mellan den förväntade och observerade öringtätheten kan man anta att det finns någon form av störning.

Tabell 3. Poängsättning vid beräkning av Trout Habitat Score.

Parameter	0 poäng	1 poäng	2 poäng
Vattendragsbredd	> 10 meter	6-10 meter	< 6 meter
Djup	> 50 cm	30-50 cm	< 30 cm
Vattenhastighet	Lugn (< 0,2 m/s)	Fors (> 0,7 m/s)	Ström-stråk (0,2-0,7 m/s)
Bottensubstrat	Sand och fint material (< 0,2 mm)	Grus och block (0,2-2 & > 200 mm)	Sten (2-200 mm)
Lutning	< 0,2 & > 8 %	0,2-0,5 & 3-8 %	0,5-3 %
Beskuggning	< 10 %	10-20 %	> 20 %

Man kan dela in Trout Habitat Score i fyra klasser (THS-klass) för att enklare kunna jämföra resultatet (Tabell 4). Gränsen för klass 1 går vid 6,0 och det kan ses som en nedre gräns för lämpliga öringhabitat. Därför kommer vi att presentera totala arealer med en THS $\geq$ 6.

Tabell 4. Indelning av Trout Habitat Score i fyra klasser.

THS-klass	Trout Habitat Score
0	< 6
1	6 - 8
2	9 - 10
3	11 - 12

Eftersom vi har mätpunkter utmed transekter har vi en detaljerad bild av vattendraget och bra mätdata för beräkning av THS. Lutningen tar vi ut för hela delsträckan via höjddata i GIS. Beskuggningen i spillfårorna är ett problem eftersom vattnet inte fyller ut hela spillfårans bredd (förutom i Gullspångsälven och nedströms Karåsens kraftverk när allt vatten rann i spillfåran). Här har vi fått uppskatta beskuggningen genom att kika på omgivande marker och de vattenfyllda sträckorna.

Trout Habitat Score är utvecklat för mindre vattendrag där öringen ofta leker och växer upp. Gullspångsälven, Letälven, Svartälven och Timsälven är alla stora vattendrag (> 10 meter) och öringen finns då ofta i strandzonen (0-5 meter från strandkanten). Inom detta uppdrag har inte de mindre vattendragen inkluderats, där öringens huvudsakliga uppväxtområden är.

Ofta är mätvärdena och THS högre i strandzonen eftersom det generellt är grundare, lägre vattenhastighet och bättre beskuggning. Därför presenteras THS för de strandnära zonerna i en separat tabell. Där har arealen beräknats utifrån att vattendraget är 10 meter brett (fem meter på varje sida), vilket betyder att arealen för THS (0-5 meter) blir mindre än THS för hela vattendragsbredden. Vid beräkningar av sträckans THS (0-5 meter) har dock den egentliga vattendragsbredden använts vilket i de flesta fallen medför 0 poäng (> 10 meter).

Trout Habitat Score för de indämda sträckorna har modellerats av Sportfiskarna under hösten 2019. Metodiken är liknande som vid beräkning av laxhabitatklasser fast med faktorerna för Trout Habitat Score som grund.

Försvunna sträckor

Ofta har man påverkat vattendraget omkring vattenkraftverken och tillhörande dammar. I vissa fall ser man på historiska kartor att vattendraget runnit annorlunda, varit bredare eller att det funnits fler fåror jämfört med nutid. Exempelvis har det i Degerfors funnits en eller flera strömsträckor där den nedersta strömsträckan (Figur 61, bilaga 3) är överbyggd med industrier och den översta indämd, varför det inte finns någon spillfåra kvar vid det nuvarande kraftverket (Figur 59, bilaga 3). Den överbyggda strömsträckan har ej kommit med vid fältinventeringen eller vid modellering av de indämda sträckorna. Även vid Gullspångs kraftverk har vi gamla bilder på en sträcka nedströms järnvägsbron (Figur 52, bilaga 3) som numera är ersatt av en utloppskanal och påverkad av en tröskel nedströms. I de här fallen har vi använt gamla bilder för att uppskatta sträckans laxhabitatklass, THS samt uppväxtareal för lax och öring.

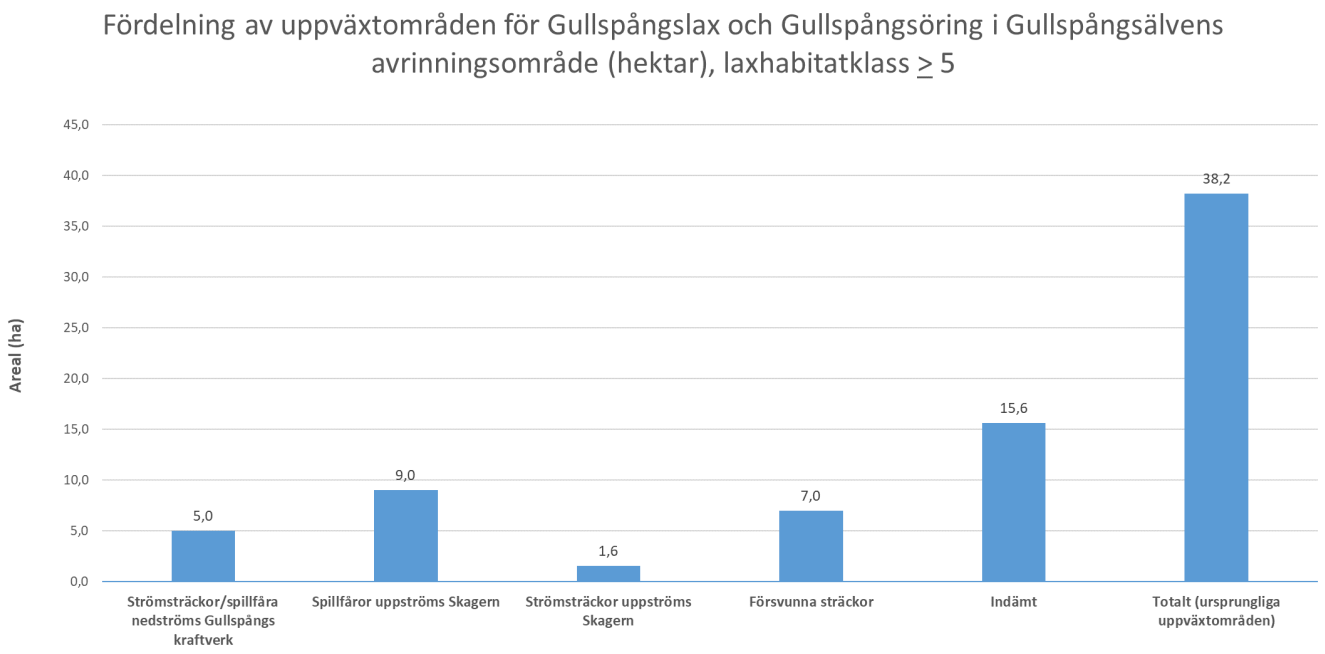
I andra fall har vi inga bilder på de ”försvunna” sträckorna och vi kan då inte uppskatta sträckornas potential som laxhabitat. Vi utgår dock ifrån att de har varit lämpliga uppväxtmiljöer för lax och öring (laxhabitatklass $\geq$ 5 och THS $\geq$ 6) eftersom de ligger i anslutning till strömmande partier. De försvunna sträckornas ungefärliga areal har erhållits genom att de häradsekonomiska kartorna har rektifierats i GIS och de försvunna sträckorna mätts in.

De försvunna sträckorna presenteras i en separat tabell under resultatdelen (Tabell 6). Historiska kartor och bilder (där det finns) visas i bilaga 3.

Resultat

Laxhabitatklasser

Ursprungligen har det enligt undersökningarna inom detta uppdrag funnits 38,2 hektar uppväxtområden med en laxhabitatklass ≥ 5 för Gullspångslax och Gullspångsöring (Figur 11). I nuläget är 5,0 hektar tillgängliga nedströms Gullspångs kraftverk (Figur 12). Vid de åtta vattenkraftverken finns 15,6 hektar indämda uppväxtområden och i spillfåror vid kraftverken uppströms Skagern finns det i nuläget 9,0 hektar uppväxtområden för lax och öring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Figur 13). Dessutom finns det strömsträckor nedströms Karåsens kraftverk på 1,6 hektar.



Figur 11. Uppväxtområden (hektar) för Gullspångslax och Gullspångsöring (laxhabitatklass ≥ 5) i Gullspångsälvens avrinningsområde.

Figur 12. Lilla Åråsforsen i Gullspångsälvens nedre delar, laxhabitatklass 7. Foto: Mattias Larsson

Figur 13. Mattias Larsson från Sportfiskarna gör tummen upp för en sträcka i spillfåran nedströms dammen vid Karåsens kraftverk i Svartälven. Sträckan erhöll en sjua vid laxhabitatkarteringen. Foto: Jonathan Bark

Totalt finns det 31,2 hektar uppväxtområden (laxhabitatklass ≥ 5) i indämda områden, som spillfåror vid kraftverken eller strömsträckor mellan kraftverken (Tabell 5). Totalt finns det 27,3 hektar uppväxtområden med en laxhabitatklass 4.

Tabell 5. Uppväxtarealer för lax och öring med olika laxhabitatklasser för alla delområden. Kolumnen till höger visar uppväxtarealen med en laxhabitatklass ≥ 5 för varje delområde.

	Laxhabitatklass								
Delområden	1	2	3	4	5	6	7	8	≥ 5
Gullspångsälven, strömsträckor/spillfåra				0,64	0	0,53	4,16	0,35	5,04
Gullspångsälven, indämt		6,30	2,16	1,90	0,48	0,24	0,06		0,78
Letälven 1 – Åtorp, spillfåra							1,20		1,20
Letälven 1 – Åtorp, indämt	0,003	90,58	6,02	8,71	1,61	0,28	0,006		1,90
Letälven 2 – Degerfors, indämt		18,14	0,59	1,33	0,10	0,005			0,11
Timsälven 1 – Bofors, spillfåra (modellerad)				0,006	0,10	0,18	0,14	0,08	0,49
Timsälven 1 – Bofors, indämt		0,81	0,50	1,69	0,73	0,33	0,13	0,03	1,22
Timsälven 2 – Björkborn, spillfåra							0,74		0,74
Timsälven 2 – Björkborn, indämt		3,71	1,59	0,76	0,17	0,04	0,01	0,004	0,22
Svartälven 1 – Karåsen, strömsträcka nedströms kraftverket						1,56			1,56
Svartälven 1 – Karåsen, spillfåra			0,08			0,34	1,95	1,23	3,52
Svartälven 1 – Karåsen, indämt		0,84	1,09	0,77	0,41	0,18	0,03	0,001	0,62
Svartälven 2 – Skråmforsen, spillfåra					0,18	0,13	0,32		0,63
Svartälven 2 – Skråmforsen, indämt		3,45	3,25	2,16	0,85	0,40	0,26		1,52
Svartälven 3 – Brattforsen, spillfåra		0,0003	0,15	0,30	0,33	2,16			2,49
Svartälven 3 – Brattforsen, indämt			8,82	9,07	7,19	1,17	0,68	0,09	9,20
Totalt	**0,003**	**123,8**	**24,3**	**27,3**	**12,2**	**7,5**	**9,7**	**1,8**	**31,2**

Totalt har 7,0 hektar ”försvunna” sträckor identifierats genom studier av historiska kartor (Tabell 6).

Tabell 6. Försvunna sträckor och deras ursprungliga areal.

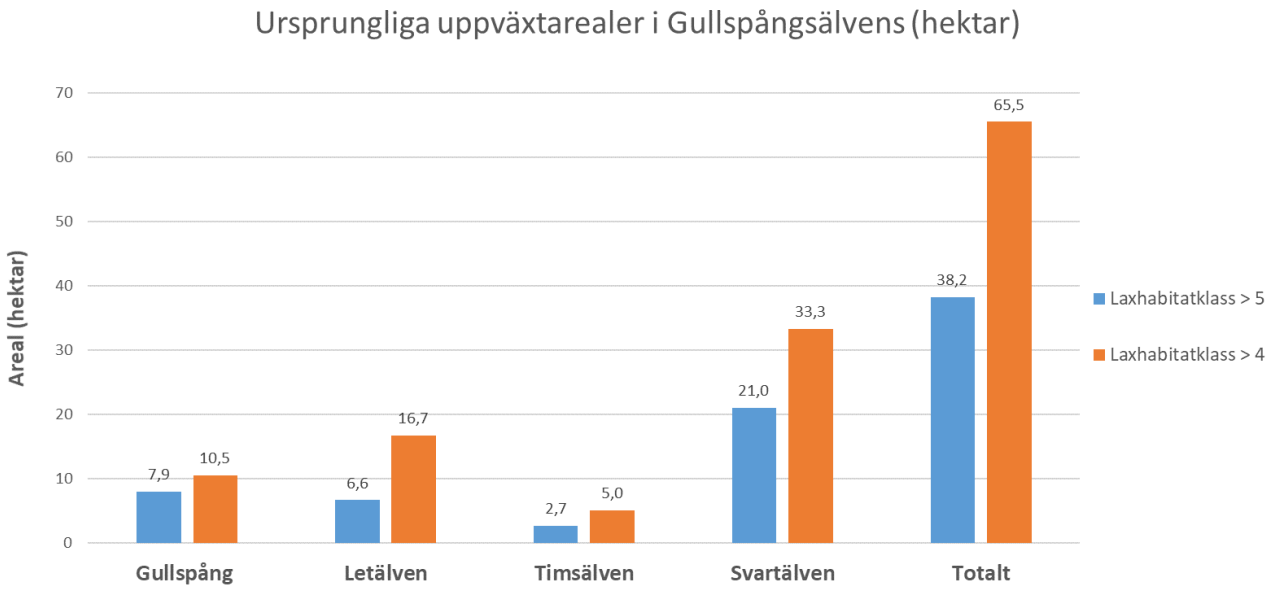
Delområden	Sträcka	Areal (hektar)
Gullspångsälven	Nedströms järnvägen, indämd/ersatt med utloppskanal	1,26
Gullspångsälven	Överbyggd sträcka vid kraftverket	0,86
Letälven 1 – Åtorp	Utloppskanal Åtorps kraftverk	0,67
Letälven 1 – Åtorp	Nedströms kraftverksdammen (ej karterad)	0,48
Letälven 1 – Åtorp	Avsmalnad fåra (karterad sträcka)	0,68
Letälven 1 – Åtorp	Sidofåra i indämd sträcka (”Westanbäck”)	0,14
Letälven 2 – Degerfors	Överbyggd sträcka	1,47
Svartälven 1 – Karåsen	Avstängd sidofåra	0,20
Svartälven 3 – Brattforsen	Överbyggd fåra	1,25
Totalt		**7,0**

Svartälven 3 – Brattforsen har tidigare varit det största sammanhängande uppväxtområdet för lax och öring med hög laxhabitatklass (12,9 hektar) inom det undersökta området (Tabell 7).

Tabell 7. Uppväxtarealer för lax och öring (laxhabitatklass ≥ 5) i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven och Svartälven. Strömsträckor = uppväxtområden (ha) utmed naturliga sträckor eller i spillfåror. Försvunnet = sträckor som försvunnit. Indämt = uppväxtområden (ha) som blivit indämda uppströms vattenkraftverksdammar. Grönfärgad cell: Uppväxtområden dit öring och lax från Vänern når i dagsläget. De övriga sträckorna nås ej.

Delområden	Strömsträckor (ha)	Försvunnet (ha)	Indämt (ha)	Totalt (ha)
Gullspångsälven	5,0	2,12	0,78	7,9
Letälven 1 – Åtorp	1,2	1,97	1,9	5,1
Letälven 2 – Degerfors	0	1,47	0,11	1,6
Timsälven 1 – Bofors	0,49	0	1,22	1,7
Timsälven – Björkborn	0,74	0	0,22	1,0
Svartälven 1 – Karåsen	5,08	0,20	0,62	5,9
Svartälven 2 – Skråmforsen	0,63	0	1,52	2,2
Svartälven 3 – Brattforsen	2,49	1,25	9,20	12,9
Totalt	**15,6**	**7,0**	**15,6**	**38,2**

Ursprungligen har det funnits 7,9 hektar uppväxtområden i Gullspångsälven, 6,6 hektar i Letälven, 2,7 hektar i Timsälven (upp till Alkvettern) och 21,0 hektar i Svartälven (till och med Brattforsen) med en laxhabitatklass ≥ 5 (Figur 14). Inkluderar man laxhabitatklass ≥ 4 har det funnits 65,5 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven (upp till Alkvettern) och Svartälven (till och med Brattforsen), inklusive ”försvunna” sträckor.



Figur 14. Ursprungliga uppväxtarealer (hektar) för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 och ≥ 4 i de fyra vattendragen, enligt beräkningar i denna rapport.

Trout Habitat Score

Det har ursprungligen funnits 18,6 hektar uppväxtområden med THS ≥ 6 (exklusive försvunna sträckor) för Gullspångslax och Gullspångsöring i Gullspångsälvens, Letälvens, Timsälvens och Svartälvens huvudfåror (Tabell 8).

Tabell 8. Uppväxtarealen för lax och öring med olika Trout Habitat Score i Gullspångsälvens, Letälvens, Timsälvens och Svartälvens huvudfåror. Kolumnen till höger visar arealer med THS ≥ 6 för de olika delområdena.

	Trout Habitat Score												
Delområden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	≥ 6
Gullspångsälven strömsträckor			0,61		0,51	2,41	2,15						4,56
Gullspångsälven indämt	2,88	2,68	1,39	1,17	0,58	0,20	0,08	0,02	0,001				0,30
Letälven 1 – Åtorp spillfåra						1,20							1,20
Letälven 1 – Åtorp indämt	36,48	22,80	4,33	5,77	2,42	0,57	0,09	0,0	0,001				0,67
Letälven 2 – Degerfors indämt	4,58	2,58	0,75	1,04	0,24	0,14	0,06	0,004	0,0003	0,0002			0,20
Timsälven 1 – Bofors spillfåra (modellerad)	0,25	0,15	0,22	0,11	0,29	0,16	0,27	0,04	0,01	0,0004			0,48
Timsälven 1 – Bofors indämt	0,20	0,11	0,07	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,001	0,0004			0,06
Timsälven 2 – Björkborn spillfåra							0,75						0,75
Timsälven 2 – Björkborn indämt	2,81	0,91	0,24	0,22	0,13	0,31	0,02	0,005		0,00004			0,34
Svartälven 1 – Karåsen spillfåra/strömsträckor					0,34	0,08	4,74						4,82
Svartälven 1 – Karåsen indämt	0,71	0,80	0,39	0,033	0,31	0,17	0,04	0,003	0,002	0,00004			0,22
Svartälven 2 – Skråmforsen spillfåra			0,18		0,13	0,32							0,32
Svartälven 2 – Skråmforsen indämt	1,98	2,04		1,90	1,56	1,20	0,59	0,04	0,0001				1,83
Svartälven 3 – Brattforsen spillfåra	0,002	0,04	0	0,28	0,32	0,27	1,86	0,005					2,14
Svartälven 3 – Brattforsen indämt	7,35	8,35	0,04	2,25	1,15	0,60	0,14	0,02	0,002				0,72
Totalt	**57,2**	**40,5**	**8,2**	**12,8**	**8,0**	**7,7**	**10,8**	**0,14**	**0,014**	**0,001**			**18,6**

Trout Habitat Score för den strandnära zonen (0-5 meter) visar att det funnits 6,5 hektar med en THS ≥ 6 i strandkanterna (Tabell 9).

Tabell 9. Uppväxtarealen för lax och öring med olika Trout Habitat Score för strandnära zonen (0-5 meter) inom alla delområden. Arealerna beräknas med enbart tio meters vattendragsbredd (fem meter på varje sida), om vattendraget är så brett. Kolumnen till höger visar arealer med THS ≥ 6 för de olika delområdena.

	Trout Habitat Score (0-5 meter)												
Delområden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	≥ 6
Gullspångsälven strömsträckor				0,07	0,27	0,08	0,02	0,25	0,22				0,57
Gullspångsälven indämt	0,18	0,18	0,17	0,17	0,06	0,03	0,02	0,005	0,0006				0,06
Letälven 1 – Åtorp spillfåra							0,23						0,23
Letälven 1 – Åtorp indämt	1,90	1,83	1,29	4,10	1,85	0,54	0,09	0,005	0,0006				0,64
Letälven 2 – Degerfors indämt	0,91	0,61	0,42	0,96	0,16	0,09	0,02	0,004	0,0003	0,0002			0,11
Timsälven 1 – Bofors spillfåra	0,22	0,04	0,008	0,003	0,02	0,04	0,07	0,02	0,007	0,0004			0,14
Timsälven 1 – Bofors indämt	0,95	0,21	0,03	0,09	0,09	0,20	0,12	0,03	0,005	0,0004			0,36
Timsälven 2 – Björkborn spillfåra							0,27						0,27
Timsälven 2 – Björkborn indämt	1,13	0,30	0,01	0,17	0,08	0,32	0,02	0,006	0	0			0,35
Svartälven 1 – Karåsen spillfåra/strömsträckor					0,14	0,08	0,73	0,51					1,32
Svartälven 1 – Karåsen indämt	0,09	0,24	0	0,28	0,24	0,13	0,04	0,003	0,0002	0,0001			0,17
Svartälven 2 – Skråmforsen spillfåra				0,13	0,07	0,07							0,07
Svartälven 2 – Skråmforsen indämt	0,35	0,43	0	0,79	0,56	0,29	0,18	0,03	0,00004				0,50
Svartälven 3 – Brattforsen spillfåra	0,0003	0,01	0	0,04	0,10	0,14	0,07	0,90					1,11
Svartälven 3 – Brattforsen indämt	0,25	0,9	0	0,99	0,79	0,52	0,11	0,02	0,002				0,65
Totalt	**6,0**	**4,8**	**1,9**	**7,8**	**4,4**	**2,5**	**2,0**	**1,8**	**0,2**	**0,001**			**6,5**

Diskussion

Laxhabitatklasser

I nuläget har Gullspångslax och Gullspångsöring tillgång till 5,0 hektar uppväxtområden i Gullspångsälven med en laxhabitatklass ≥ 5 vilket motsvarar 13 % av de ursprungliga uppväxtområdena på 38,2 hektar (Figur 11), enligt undersökningarna i denna rapport.

15,6 hektar (41 %) av de ursprungliga uppväxtmiljöerna med hög laxhabitatklass (≥ 5) är indämda (Figur 1). Den indämda sträckan med störst areal uppväxtområden återfinns uppströms Brattforsens kraftverk i Svartälven där det tidigare har funnits 9,2 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring (Tabell 7).

Det finns 10,6 hektar uppväxtområden för lax och öring (laxhabitatklass ≥ 5) uppströms Skagern i form av strömsträckor och spillfåror vid de undersökta kraftverken (Figur 11). Det betyder att faunapassager förbi vattenkraftverken upp till Björkborns kraftverk i Timsälven och Brattforsens kraftverk i Svartälven tillsammans med tillräckliga minimitappningar medför att arealen uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring skulle uppgå till 15,6 hektar. Det är en ökning med 212 % jämfört med nuvarande uppväxtareal på 5,0 hektar. Enbart i Svartälven finns det 8,2 hektar spillfåror och strömsträckor, mestadels (5,1 hektar) nedströms Karåsens kraftverk (Tabell 7).

Sätter man gränsen för ”hög” laxhabitatklass vid ≥ 4 istället för ≥ 5 så tillkommer det ytterligare 27,3 hektar uppväxtområden (Figur 14) exempelvis 8,7 hektar indämda sträckor uppströms Åtorps kraftverk och 12,0 hektar indämda sträckor vid de tre kraftverken i Svartälven (Tabell 5). Ofta är djupet den begränsande faktorn till de låga laxhabitatklasserna vid modelleringarna. Kanske borde man inkludera dessa sträckor också eftersom modelleringarna medför en osäkerhet.

Uppväxtområden för lax och öring har försvunnit genom att vattendragssträckor vallats in, bebyggts eller på annat sätt stängts av. Den totala arealen som försvunnit på detta sätt uppgår till 7,0 hektar (Tabell 6). För två sträckor, strömsträckan nedströms järnvägsbron i Gullspång (Figur 52, bilaga 3) och den överbyggda sträckan i Degerfors (Figur 61, bilaga 3), har vi bra bilder på hur strömsträckorna såg ut innan de försvann. Där kan man tydligt se att sträckorna skulle ha en laxhabitatklass ≥ 5 och troligtvis även en THS ≥ 6.

Sträckorna närmast dammarna har inte kunnat ekolodats av flera olika anledningar. Vid Degerfors i Letälven låg en läns över hela vattendraget vilket hindrade båten från att nå dammen, i andra fall har kraftverken inte varit avställda i samband med ekolodningen av vilket stora säkerhetsrisker följer att vistas i vattnet direkt framför dammen. Dessa sträckor har extrapolerats och räknats med i resultaten.

Delsträckorna i fält har avgränsats så att variationen inom sträckan minimeras, framför allt för de viktigaste faktorerna (vattendragsbredd, vattendjup, vattenhastighet och bottensubstrat). En delsträcka utgör ändå en blandning av olika biotoper, vissa delar är djupa och lugnflytande medan andra delar består av grunda strömpartier. Transekterna har placerats ut så att variationen inom delsträckan återges. Vid transektmätning får man således med mätpunkter med ”sämre” habitat, dessa drar ner sträckans laxhabitatklass men räknas ändå med i den totala arealen. Vid modelleringarna lägger man inga transekter utan man får istället en laxhabitatklass för varje beräkningscell (1-2 m^2).

Underskattning av uppväxtarealer i indämda sträckor

De modellerade uppväxtarealerna med hög laxhabitatklass i de indämda områdena är högst sannolikt en underskattning. Detta eftersom sträckorna i många fall har påverkats av människan redan innan de dämdes in. Ett bevis på att modelleringen tenderar att underskatta arealen uppväxtområden är den indämda sträckan uppströms Karåsens kraftverk (Figur 70, bilaga 4). Där visar modellen på 0,62 hektar uppväxtområden med en laxhabitatklass ≥ 5 medan fältkarteringen (som var möjlig när dammen var avsänkt under 2018) visar på 2,53 hektar utmed samma sträcka (Tabell 18). Dock var vattenföringen extremt låg vid fältkarteringen i den avsänkta dammen vilket medför att vattendjupet var lågt (höga poäng). Dock minskar ju även vattenhastigheten som var lugnflytande på många mätpunkter (lägre poäng jämfört med strömmande vatten). Det viktigaste vi kunde se vid avsänkningen var att bottensubstratet utmed långa delar bestod av bra material för lax och öring (grus, sten och block) samt att sträckan var kraftigt rensad utmed långa delar men att det bortrensade materialet låg kvar utmed kanterna. I bilaga 4 beskrivs sträckan mer utförligt, bland annat med flera bilder från fältkarteringen. Antagligen har fler indämda sträckor rensats innan de dämdes in, framför allt i Svartälven.

De ekolodningar som genomförts och varit grund till de modellberäkningar som skattar lax- och öringhabitat medför även en del osäkerheter. Dels så är batymetrin i respektive modellerat vattendrag interpolerad mellan alla ekolodade punkter. Detta innebär att bottengeometrin har triangulerats mellan de punkter som ekolodats vilket ger en viss osäkerhet på de sträckor där interpoleringen är mer omfattande än på resterande sträckor. Vissa partier av de indämda sträckorna har dessutom varit svåra att täcka av ordentligt med ekolod på sträckor där djupet varit lågt och strömmen kraftig.

Vidare så har de modellberäkningar som utförts behandlat alla delsträckor separat. Ett bättre resultat hade kunnat erhållas genom att bygga en modell över hela avrinningsområdet. För att genomföra en sådan modell skulle alla sjöar i avrinningsområdet behöva ekolodas. Modellen hade också blivit extremt tidskrävande att simulera p.g.a. dess storlek. Även om resultaten troligtvis blivit bättre och man troligtvis hade sett bättre habitat i Svart- och Timsälvens nedre delar som regleras av vattennivån i Möckeln och sedermera Degerfors kraftstation så skulle kostnaden för att genomföra en sådan utredning komma att bli extremt mycket dyrare än genomförda utredningar.

Vid ekolodning av de olika delsträckorna syns en del gamla trösklar och strukturer i vattendraget som förändrats. I vissa partier är bortrensning tydligt och på vissa ställen (exempelvis uppströms Posse kvarn, pil i Figur 17) kan bortsprängda trösklar urskönjas. Dessa förändringar i bottenstrukturen som kan härledas till mänsklig påverkan innebär givetvis en förändring av habitatens kvalitet på olika vis. I modellen har inte batymetrin korrigerats efter denna antropogena påverkan vilket troligtvis leder till att modellen underskattar habitatens kvalitet något. Anledningen till att inte rensade sträckor och sprängda trösklar har korrigerats i modellen är det enorma jobb som krävs att på detaljnivå korrigera terrängen samt att det saknas uppgifter på vilka ursprungliga höjder och nivåer botten och trösklar har haft ursprungligen. En rimlig analys av modellresultaten är att om rensat material hade återförts så skulle djupet bli lägre och vattenmängden istället spridas på en större yta vilket hade skapat bättre och större habitat.

Trösälven (biflöde till Timsälven) och Imälven (biflöde till Svartälven) samt övriga biflöden i samma storleksklass, exempelvis Valån (som mynnar i Möckeln) och Skagersholmsån, hyser öring och anses tillräckligt stora att hysa lax. I dessa biflöden finns givetvis uppväxtområden för lax och öring, men enligt litteraturen vandrade det mesta av Gullspångslaxen och Gullspångsöringen upp i Letälven, Timsälven och Svartälven. Vi har alltså valt att fokusera på Letälven, Svartälven och Timsälven uppströms Skagern eftersom de anses vara de mest betydelsefulla vattendragen för Gullspångslax och Gullspångsöring.

Spillfårorna

Generellt är spillfårorna relativt orörda och därmed fina uppväxtmiljöer för lax och öring. Biotopvård behövs dock utmed vissa sträckor för att de ska utgöra lämpliga uppväxtområden. Den strömsträcka med störst uppväxtareal är naturfåran/spillfåran vid Karåsens kraftverk (Figur 13) där det finns 5,1 hektar uppväxtområden för lax och öring (varav 1,6 hektar nedströms sammanflödet mellan utloppskanalen och spillfåran) förutsatt att en tillräcklig vattenmängd släpps förbi kraftverket.

Stora arealer med uppväxtområden för lax och öring finns även i spillfåran vid Brattforsens kraftverk. I dessa fåror är den beräknade uppväxtarealen med hög laxhabitatklass 2,5 hektar. Inkluderar man de indämda och försvunna sträckorna vid Brattforsens kraftverk uppgår den totala uppväxtarealen till 12,9 hektar vid Brattforsen, vilket utgör en betydande del (34 %) av Gullspångslaxen och Gullspångsöringens ursprungliga uppväxtområden. Ursprungligen fanns här ett stort kvillområde men vissa delar är i dagsläget torrlagda (Figur 67, bilaga 3) och några fåror har försvunnit (Figur 66, bilaga 3).

Spillfåran vid Bofors kraftverk i Timsälven och en av de torrlagda fårorna nedströms Brattforsens kraftverk i Svartälven (Figur 67, bilaga 3) besöktes men ingen laxhabitatkartering genomfördes. Vid Bofors kraftverk är vattendraget avstängt och nedströms Brattforsens kraftverk var en fåra helt torrlagd. Båda dessa sträckor modellerades och analyserades av Norconsult, vid scenariot att dammarna sänks av och sträckorna fylls med vatten. Dock genomfördes okulära besiktningar i fält och de två spillfårorna bedömdes vara fina uppväxtmiljöer för lax och öring vilket också bekräftades av modelleringarna.

Trout Habitat Score

Trout Habitat Score har beräknats för alla laxhabitatkarterade sträckor, som ett komplement till laxhabitatklasserna. Eftersom enbart huvudfårorna har karterats så är generellt vattendragen breda (> 10 meter) och beskuggningen dålig vilket medför att THS blir lågt för de olika delsträckorna. Beskuggning har i de modellerade sträckorna bedömts täcka cirka fem meter på respektive strandkant.

Öring uppsöker gärna mindre vattendrag jämfört med laxen för reproduktion. I större vattendrag så uppehåller sig uppväxande öring gärna strandnära (0-5 meter). Därför är THS för strandzonen (0-5 meter) ett bättre mått för öringhabitatet för de olika sträckorna (Tabell 9).

Referenser

Cederborg, D., Stenqvist, M., Nordquist, S .2016. *Förutsättningar att stärka populationen av naturligt reproducerande och vandrande Gullspångslax- och öring i Gullspångsälven - Översiktlig utredning av förutsättningar samt åtgärdsförslag*. SWECO, 2016-05-30.

Degerman, E., Tamario, C., Spjut, D. 2018. *Laxhabitatkartering – Uppväxtområden för atlantlax med GIS och transektkartering*. SLU Sötvattenslaboratoriet, 2018-05-16.

Degerman, E. 2004. *Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid*. Fiskeriverket & Naturvårdsverket, 2004-12-22.

Härnösands landsarkiv. Kungl. domänstyrelsen. Skogsbyrå I – III och Skogstekniska byrån, F 30 A:83. 1916.

Lundberg, R. 1881. *Angående laxens uppkomst i Let- och Svartälven*. Stockholm

Länsstyrelsen Örebro län. 2010. *Kulturvärden vid vattendrag i Örebro län – Timsälven och Trösälven*. Publ. Nr.: 2010-38

Magnusson, H. 2018. *Projekt Gullspångslaxen – uppföljningsdokument 2017*. Förvaltningsgruppen för Gullspångsälvens naturreservat. Mariestad, 2018-08-22.

Norconsult. 2018. Ekolodningar i de indämda områdena i Svart- och Timsälven.

Norconsult. 2019. Ekolodningar i indämda områden i Gullspångsälven, Letälven, Timsälven och Svartälven samt laxhabitatkartering i indämda områden genom modellering av en dammavsänkning. E-mail 2019-04-10

Nordberg, P. 1984. *Laxen och laxöringen i Gullspångsälven och Letälven*. Alnö 1984-11-20.

Pedersen, S., Degerman E, Debowski P & Petereit, C. 2017. *Assessment and Recruitment Status of Baltic Sea Trout Populations*. Sea Trout Science & Management

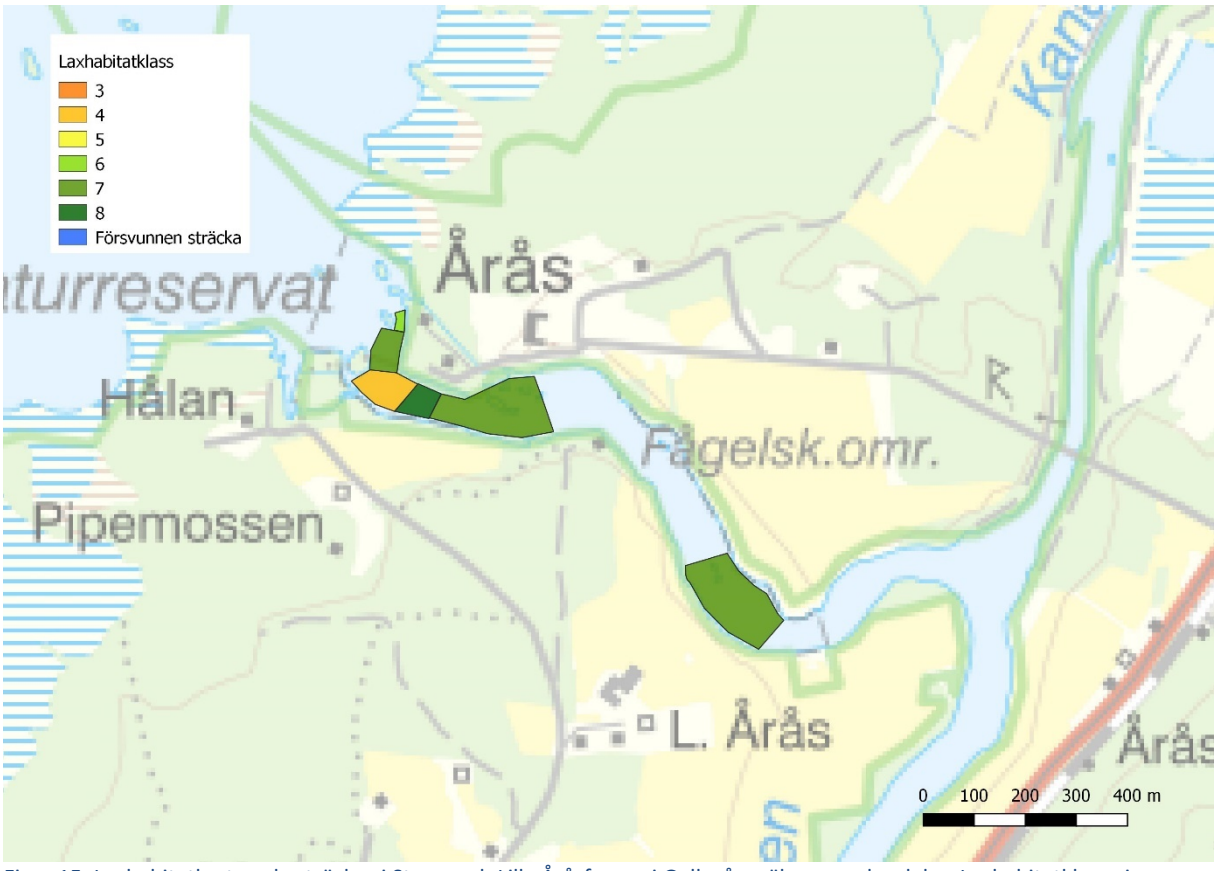
Bilaga 1 –
Kartor med laxhabitatklasser

Gullspångsälven

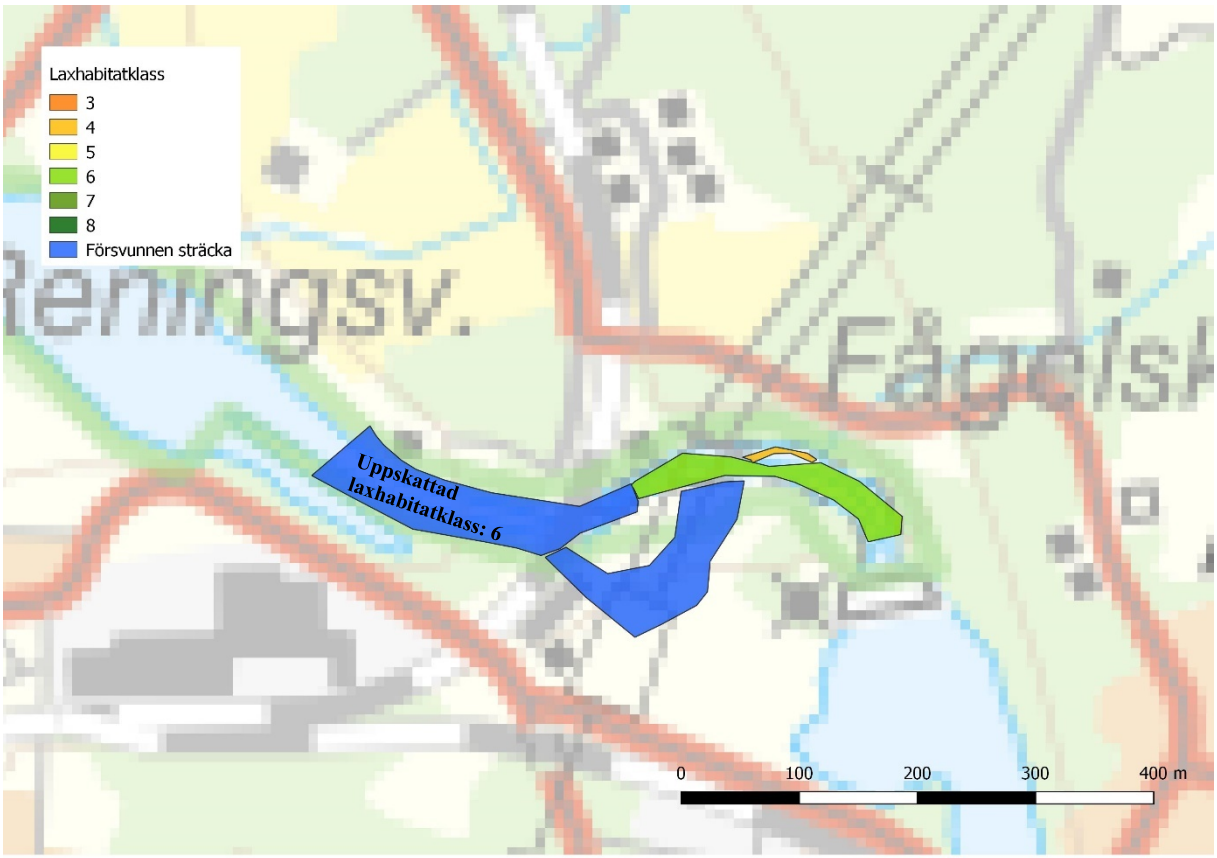
Totalt har det i Gullspångsälven funnits 7,9 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 10), inklusive ”försvunna” sträckor.

Tabell 10. Uppväxtarealer i Gullspångsälven med laxhabitatklass ≥ 5.

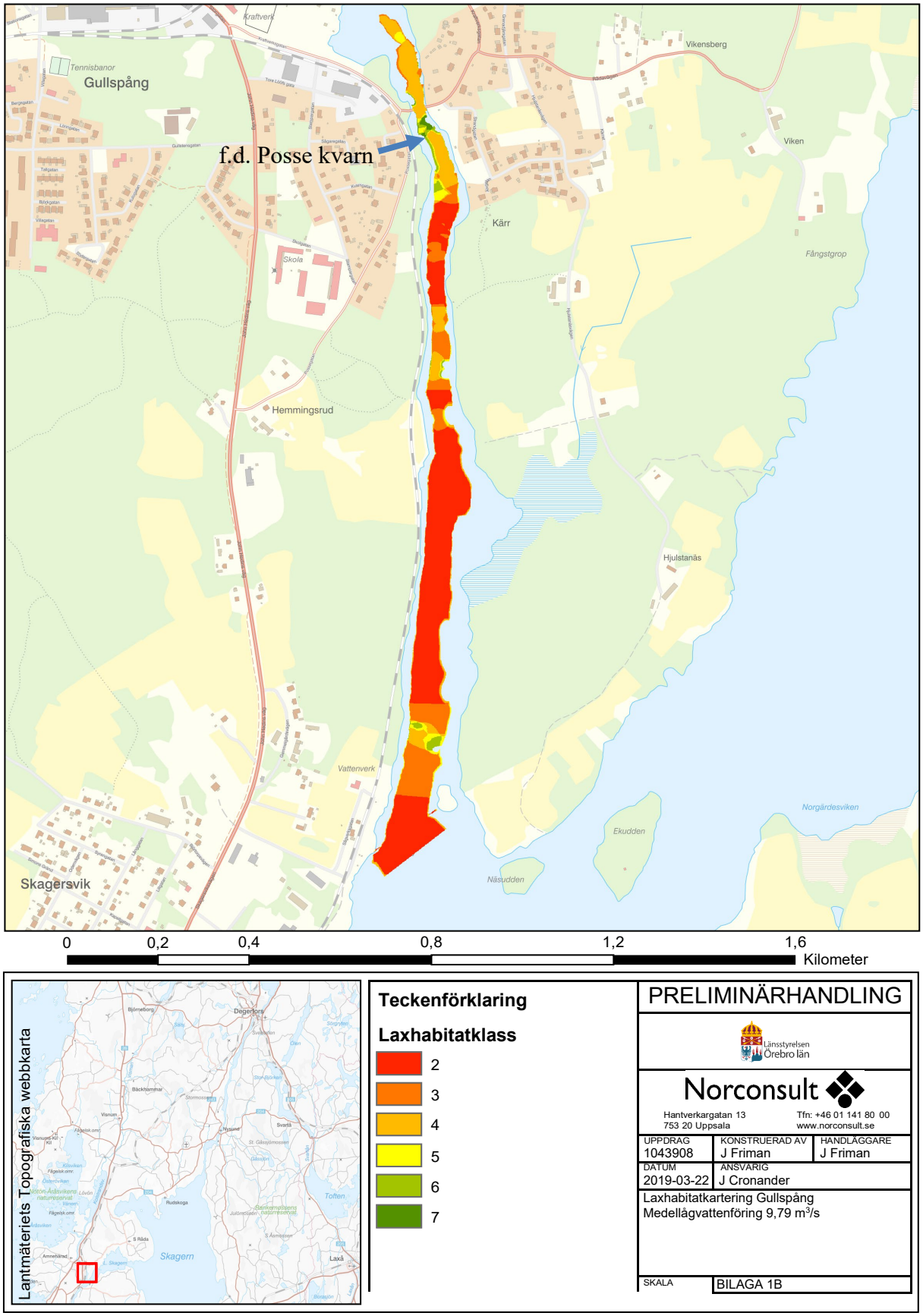
Sträcka	Areal (ha)
Strömsträckor	5,035
Indämda sträckor	0,78
Försvunna sträckor	2,12
Totalt	7,94



Figur 15. Laxhabitatkarterade sträckor i Stora- och Lilla Åråsforsen i Gullspångsälvens nedre delar. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5).



Figur 16. Laxhabitatkarterade sträckor i Gullspångsforsen nedströms Gullspångs kraftverk, drygt 5 kilometer från mynningen i Vänern. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5).



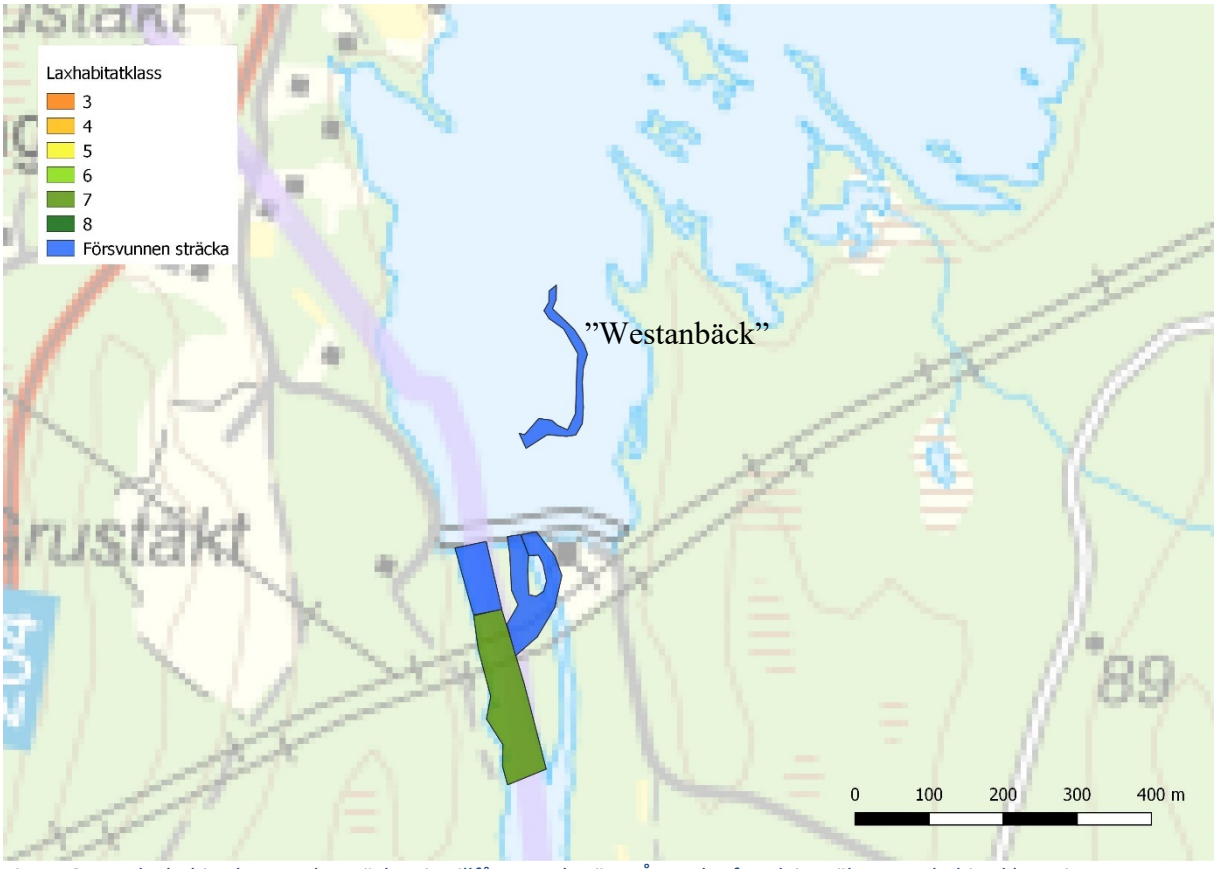
Figur 17. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Gullspångs kraftverk i Gullspångsälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Den historiska kvarnen Posse kvarn är markerad på kartan. Källa: Norconsult

Letälven 1 – Åtorp

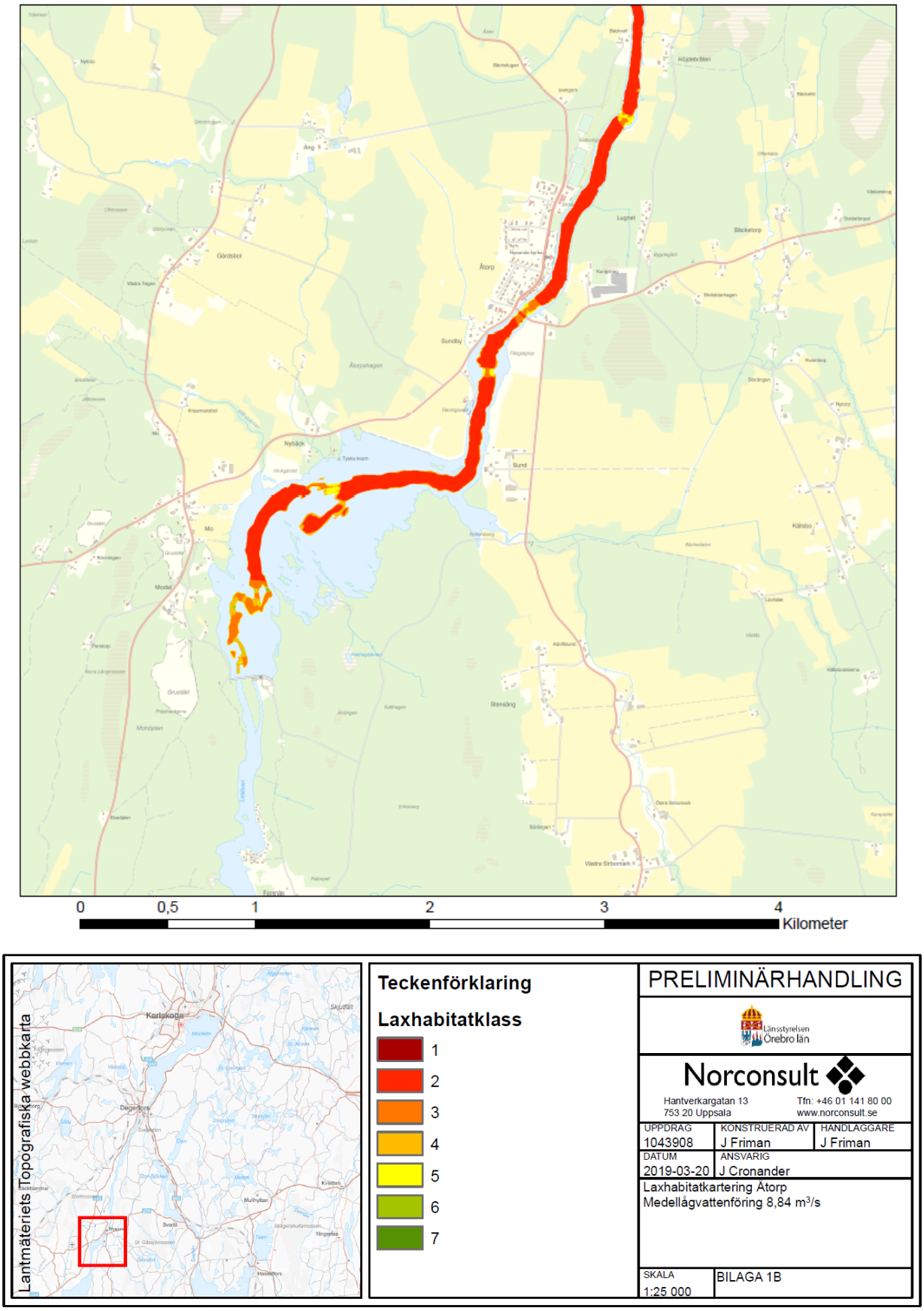
Totalt har det i Letälven runt Åtorps kraftverk funnits 5,1 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 11). En sträcka i det indämda området utgörs av en liten sidofåra som ej är med i ekolodningen, på Historiska kartor (Figur 53) benämns den som ”Westanbäck”.

Tabell 11. Uppväxtarealer i Letälven med laxhabitatklass ≥ 5.

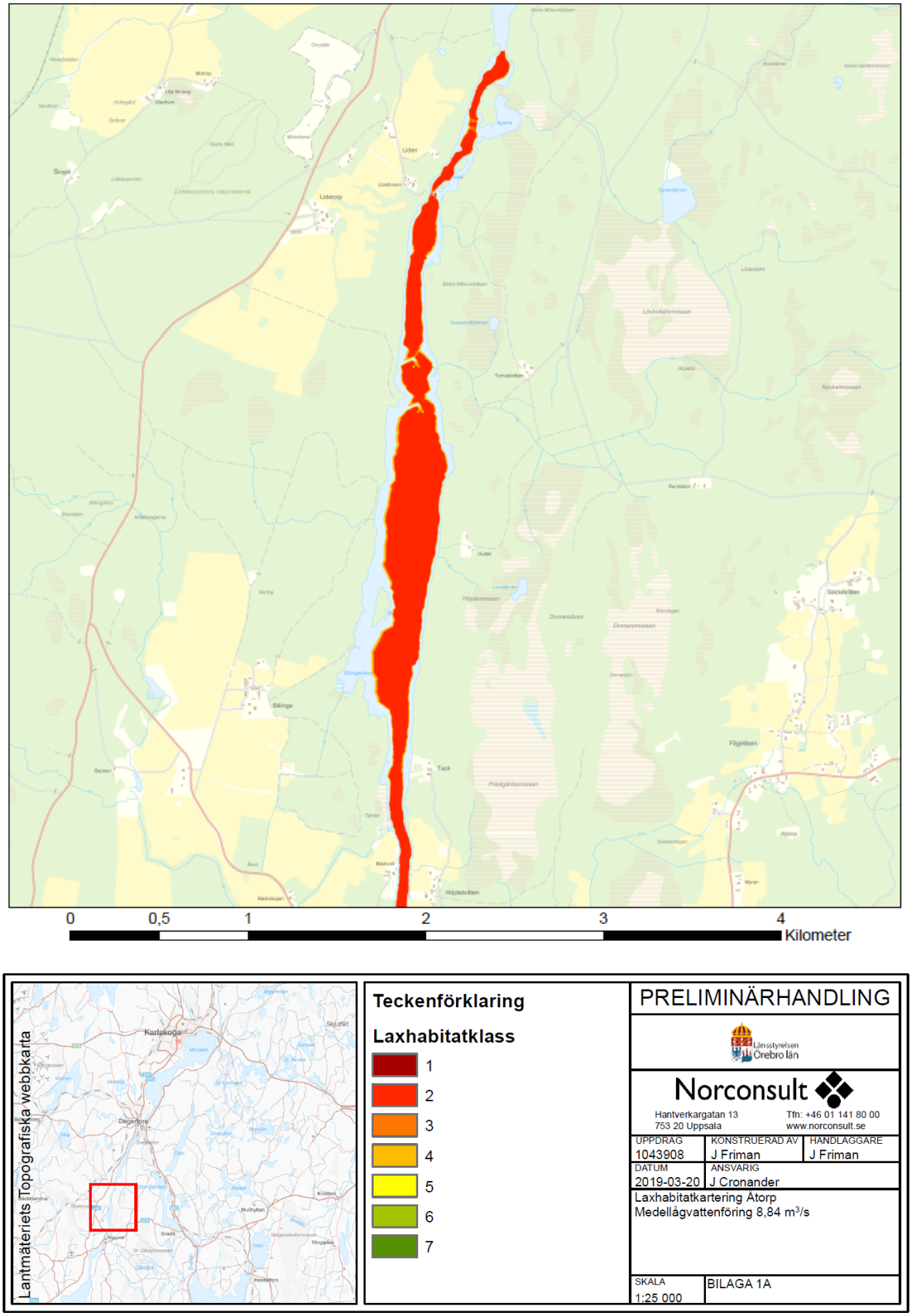
Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	1,20
Indämda sträckor	1,90
Försvunna sträckor	1,97
Totalt	5,07



Figur 18. Den laxhabitatkarterade sträckan i spillfåran nedströms Åtorp kraftverk i Letälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5).



Figur 19. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Åtorp kraftverk i Letälven (nedre delen). Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult



Figur 20. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Åtorp kraftverk i Svartälven (övre delen). Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

Letälven 2 – Degerfors

Totalt har det i Letälven vid Degerfors kraftverk funnits 1,6 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 12).

Tabell 12. Uppväxtarealer i Letälven vid Degerfors med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	0
Indämda sträckor	0,11
Försvunna sträckor	1,47
Totalt	1,58

Figur 21. Den överbyggda sträckan i Letälven vid Degerfors (blått område). Arealen uppskattas till 1,47 hektar.

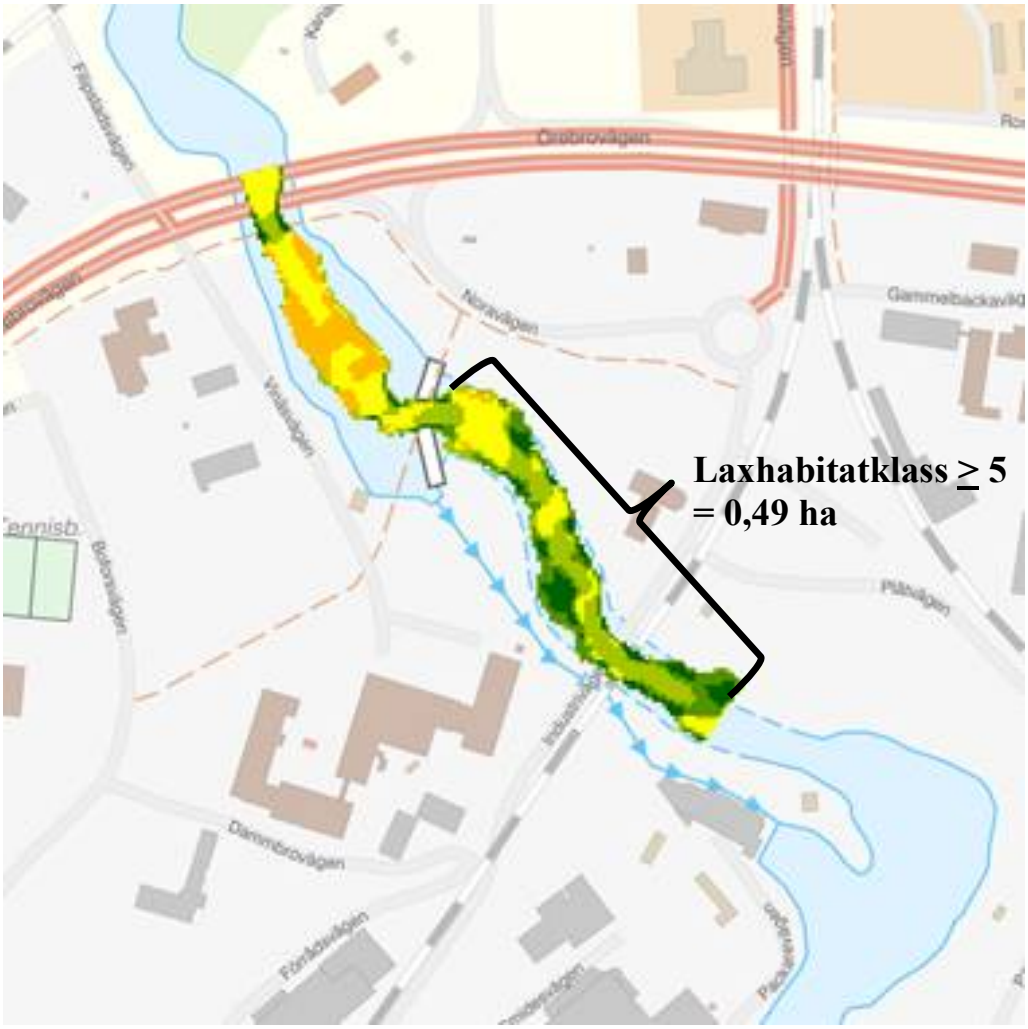
Figur 22. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Degerfors kraftverk i Letälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

Timsälven 1 – Bofors

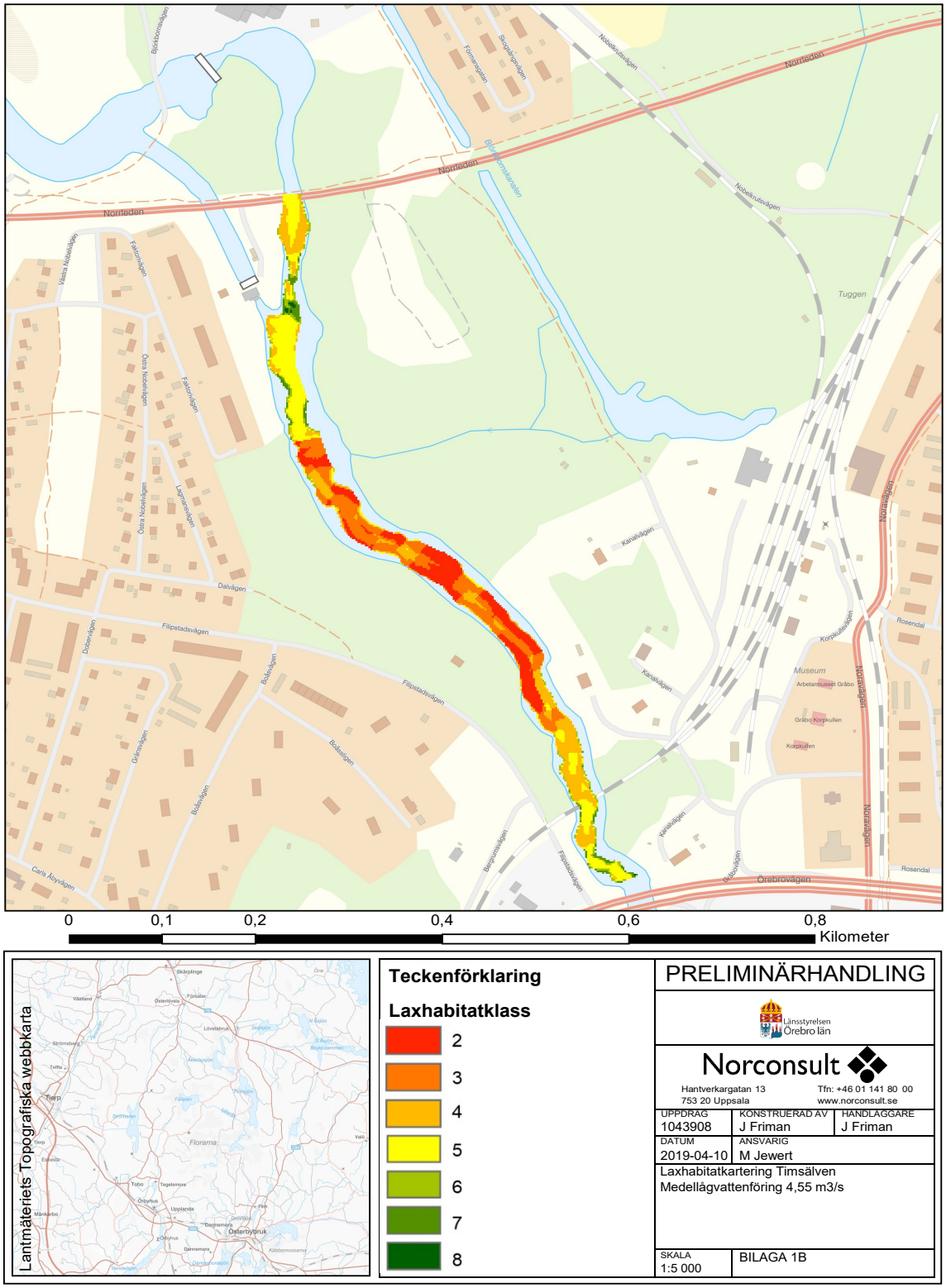
Totalt har det i Timsälven vid Bofors kraftverk funnits 1,7 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 13).

Tabell 13. Uppväxtarealer i Timsälven vid Bofors med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	0,49
Indämda sträckor	1,22
Totalt	1,71



Figur 23. Laxhabitatkarterade sträckan i spillfåran nedströms och strax uppströms Bofors kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Även för spillfåran går gränsen för laxhabitatklass vid fem eftersom den modellerats. Vid okulär besiktning bedömdes sträckan vara av hög laxhabitatklass. Källa: Norconsult



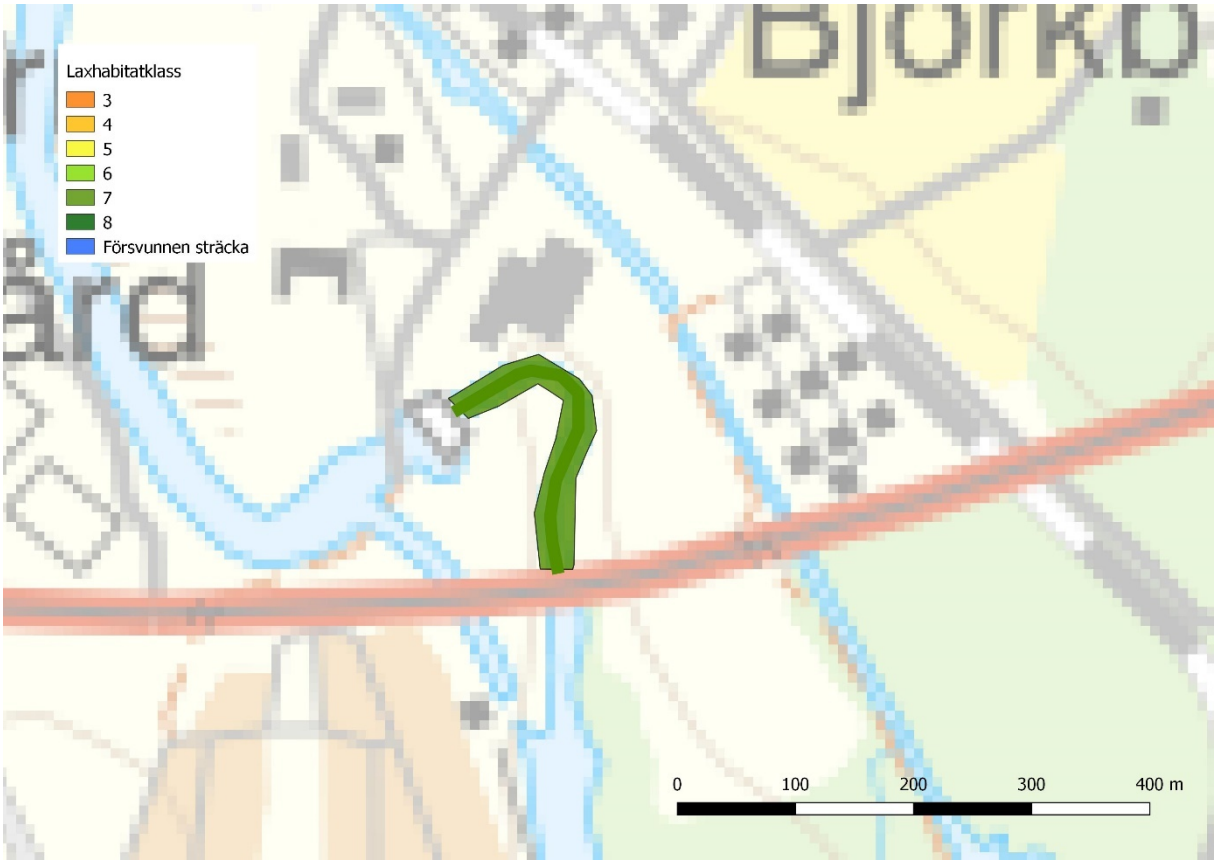
Figur 24. Laxhabitatkarterade sträckan i det indämda området uppströms Bofors kraftverk i Svartälven. Modelleringen startar vid vägöverfarten (cirka 150 meter uppströms kraftverket) på grund av osäkerhet vid modellering strax uppströms dammen. Den missade sträckan är dock med i figur 33 och även med vid beräkning av totala uppväxtarealen som är indämd, då sträckan modellerades i en tidigare körning. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

Timsälven 2 – Björkborn

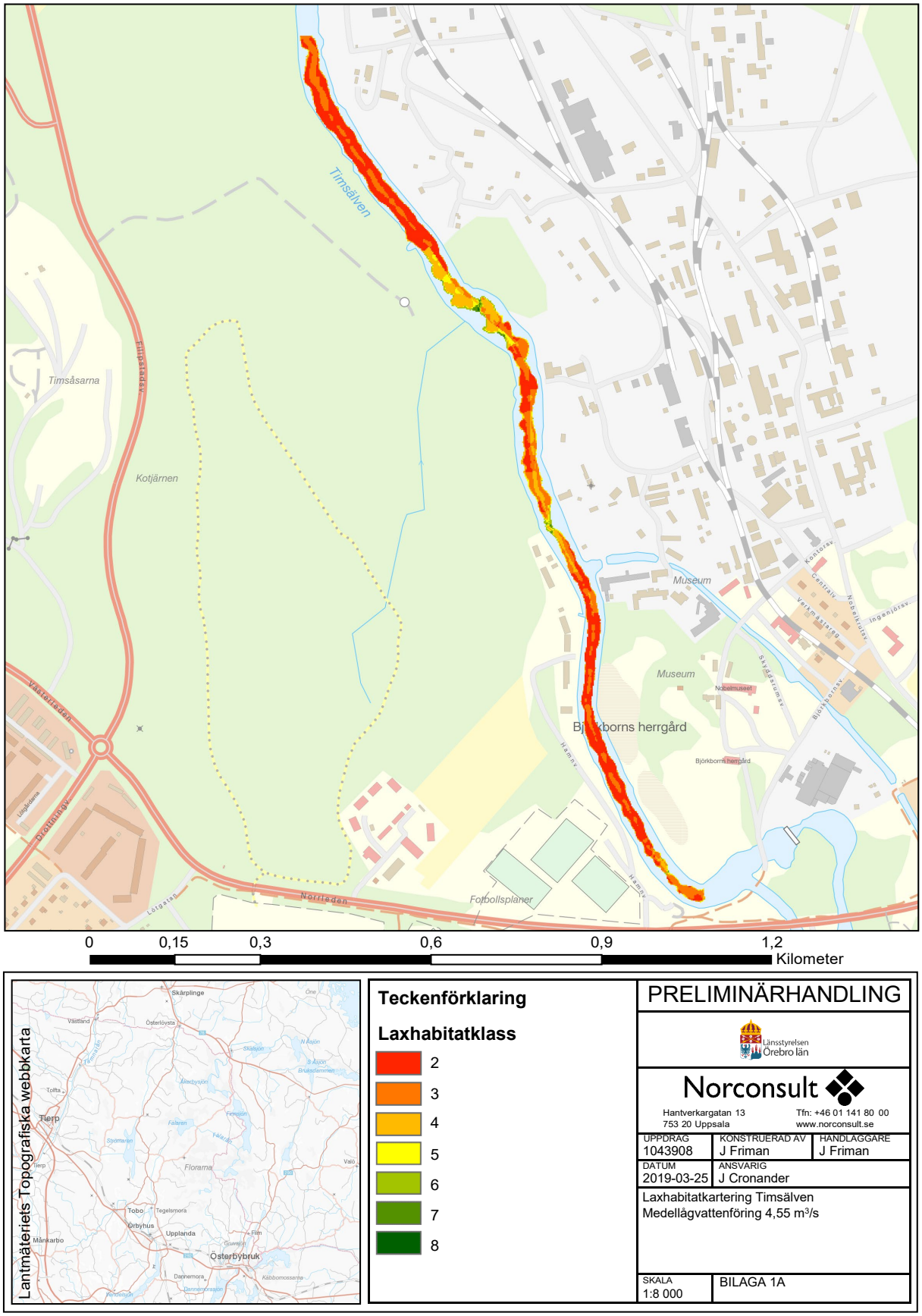
Totalt har det i Timsälven vid Björkborns kraftverk funnits 1,0 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 14).

Tabell 14. Uppväxtarealer i Timsälven vid Björkborn med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	0,74
Indämda sträckor	0,22
Totalt	0,96



Figur 25. Den laxhabitatkarterade sträckan i spillfåran vid Björkborns kraftverk i Timsälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5).



Figur 26. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Björkborns kraftverk i Timsälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

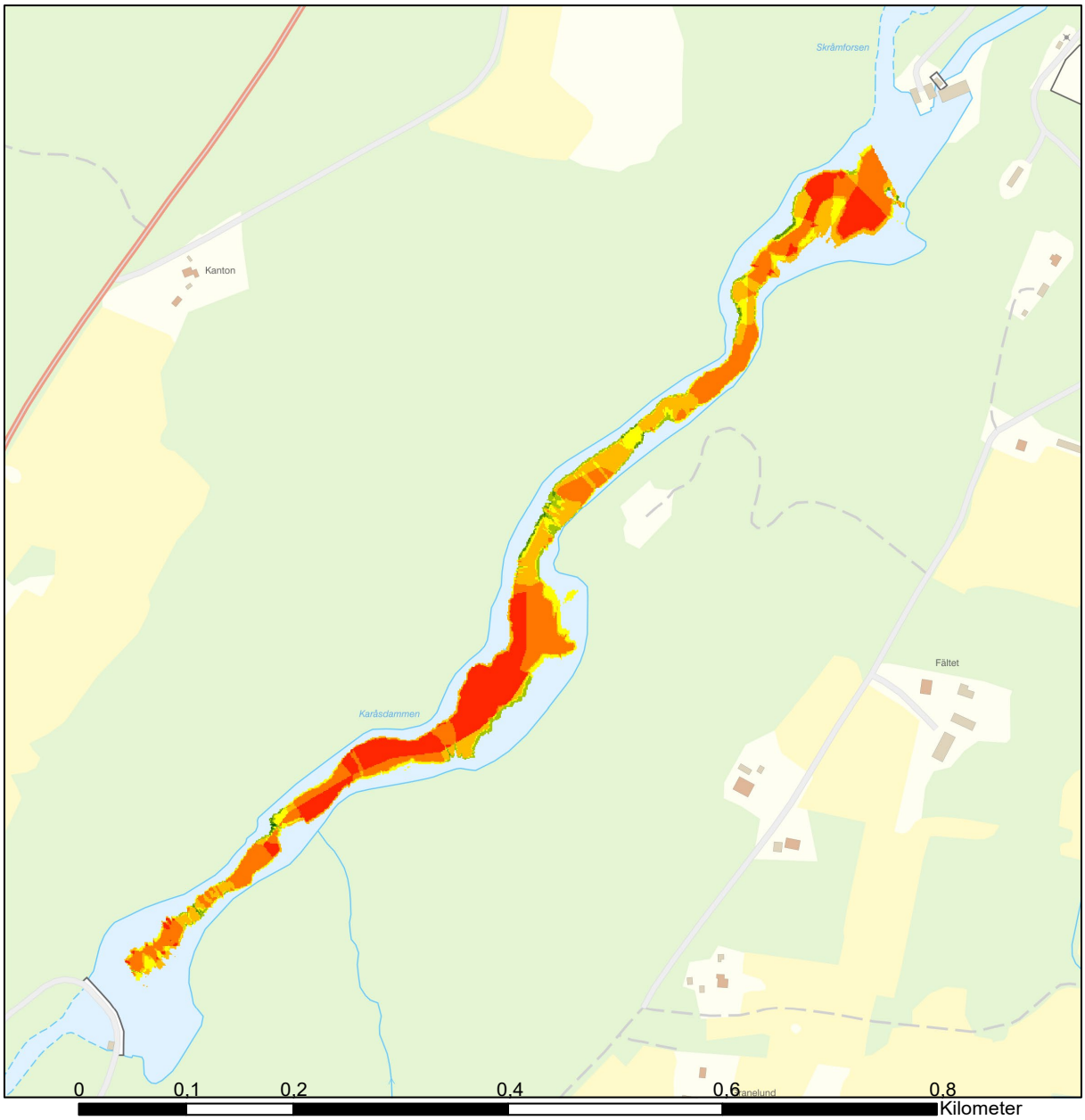
Svartälven 1 – Karåsen

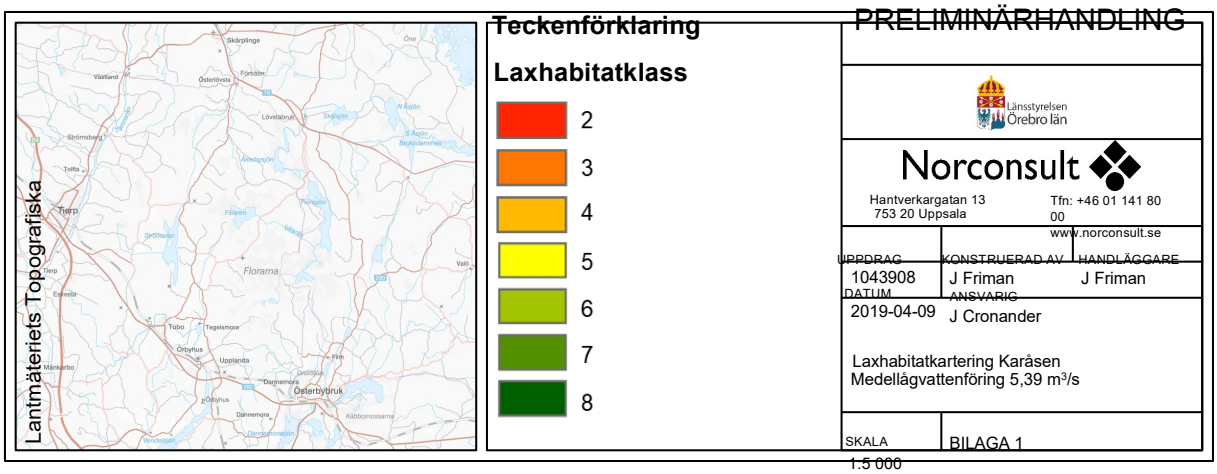
Totalt har det i Svartälven vid Karåsens kraftverk funnits 5,9 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 15).

Tabell 15. Uppväxtarealer i Svartälven vid Karåsen med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Strömsträcka	1,56
Spillfåra	3,52
Indämda sträckor	0,62 (ekolodad)
Försvunna sträckor	0,20
Totalt	5,90

Figur 27. Laxhabitatkarterade sträckor i spillfåran vid Karåsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (> 5).





Figur 28. Figur 29. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Karåsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

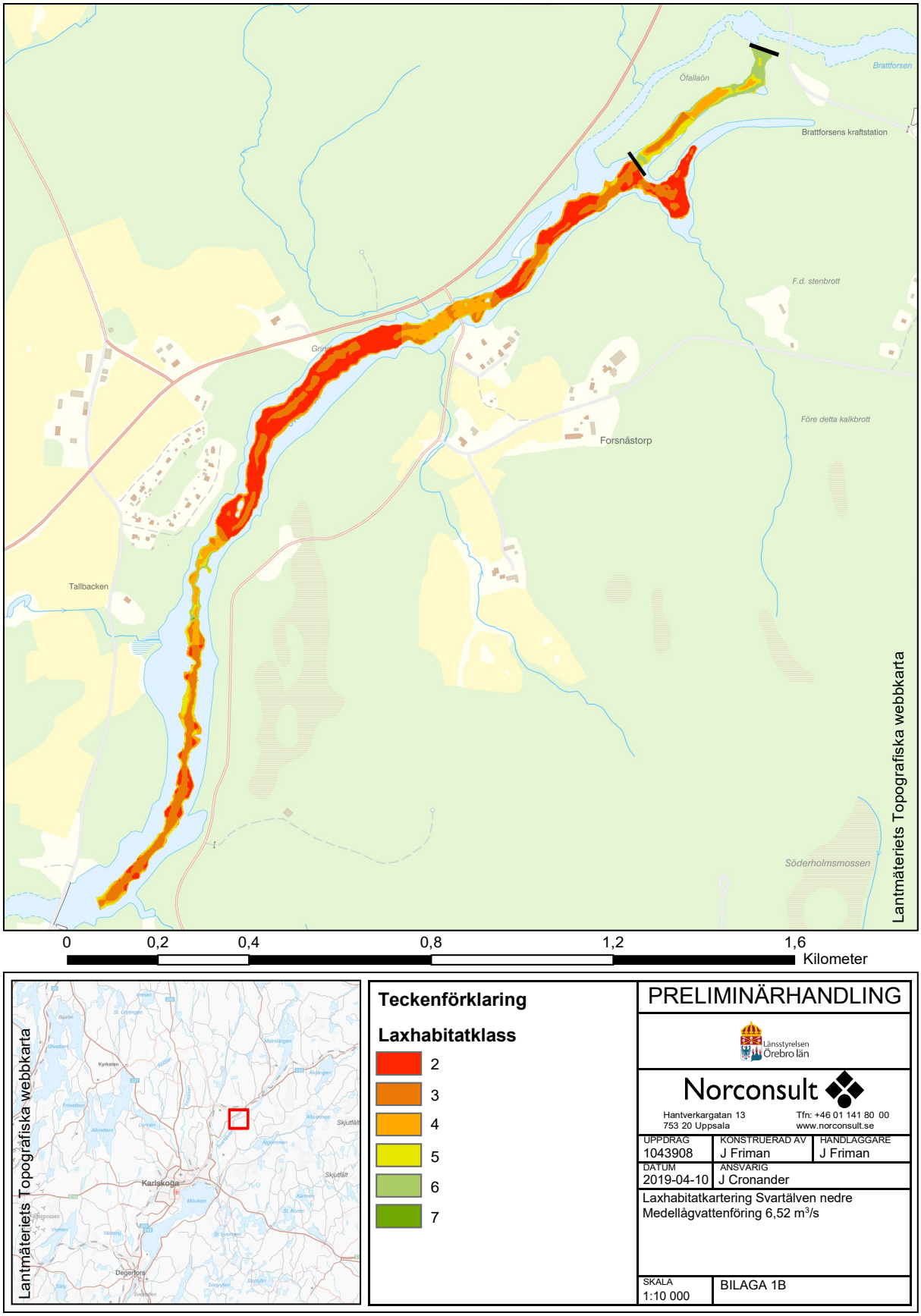
Svartälven 2 – Skråmforsen

Totalt har det i Svartälven vid Skråmforsens kraftverk funnits 2,15 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 16).

Tabell 16. Uppväxtarealer i Svartälven vid Skråmforsen med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	0,63
Indämda sträckor	1,52
Totalt	2,15

Figur 30. Laxhabitatkarterade sträckor i spillfåran vid Skråmforsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5).



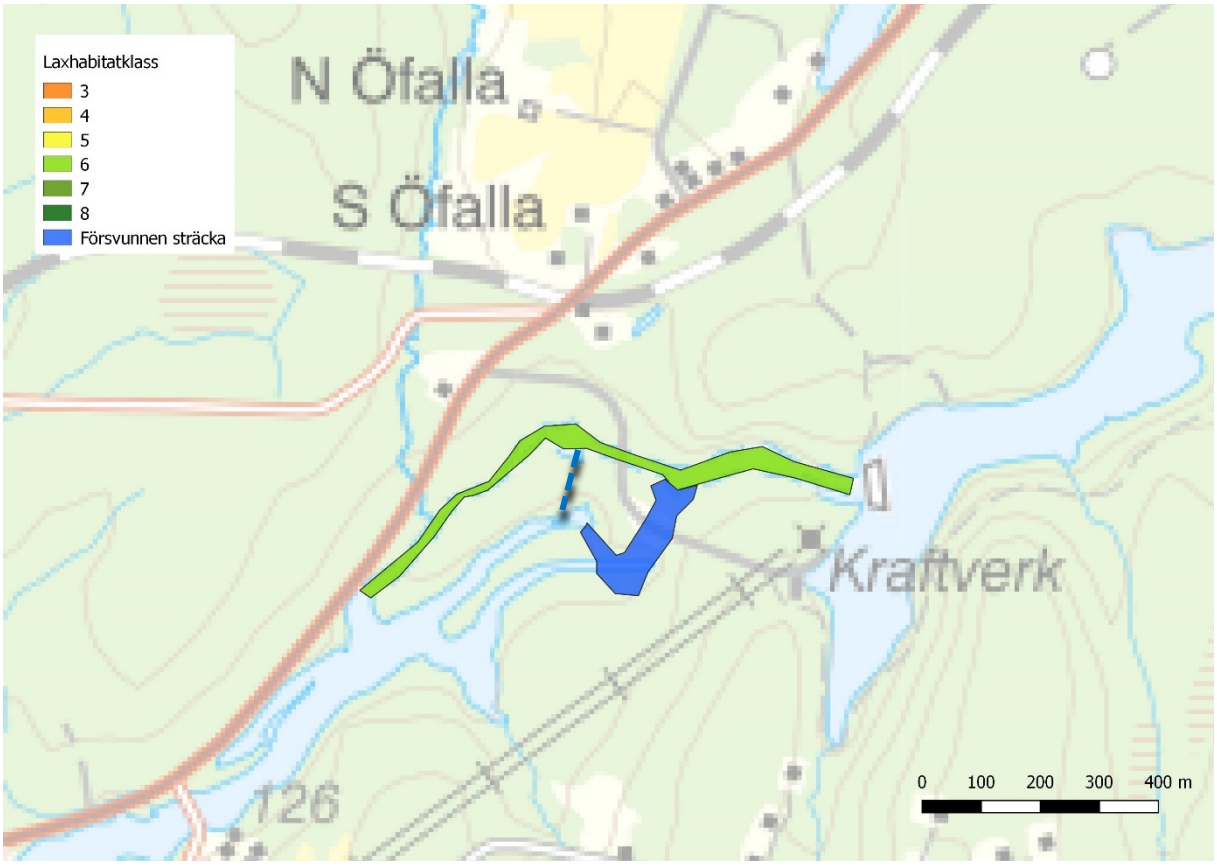
Figur 31. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Skråmforsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Sträckan mellan de två svarta strecken tillhör spillfåran nedströms Brattforsens kraftverk och var vid fältbesöket torrlagd. Arealen för den sträckan ingår i spillfåran för Brattforsens kraftverk. Källa: Norconsult

Svartälven 3 – Brattforsen

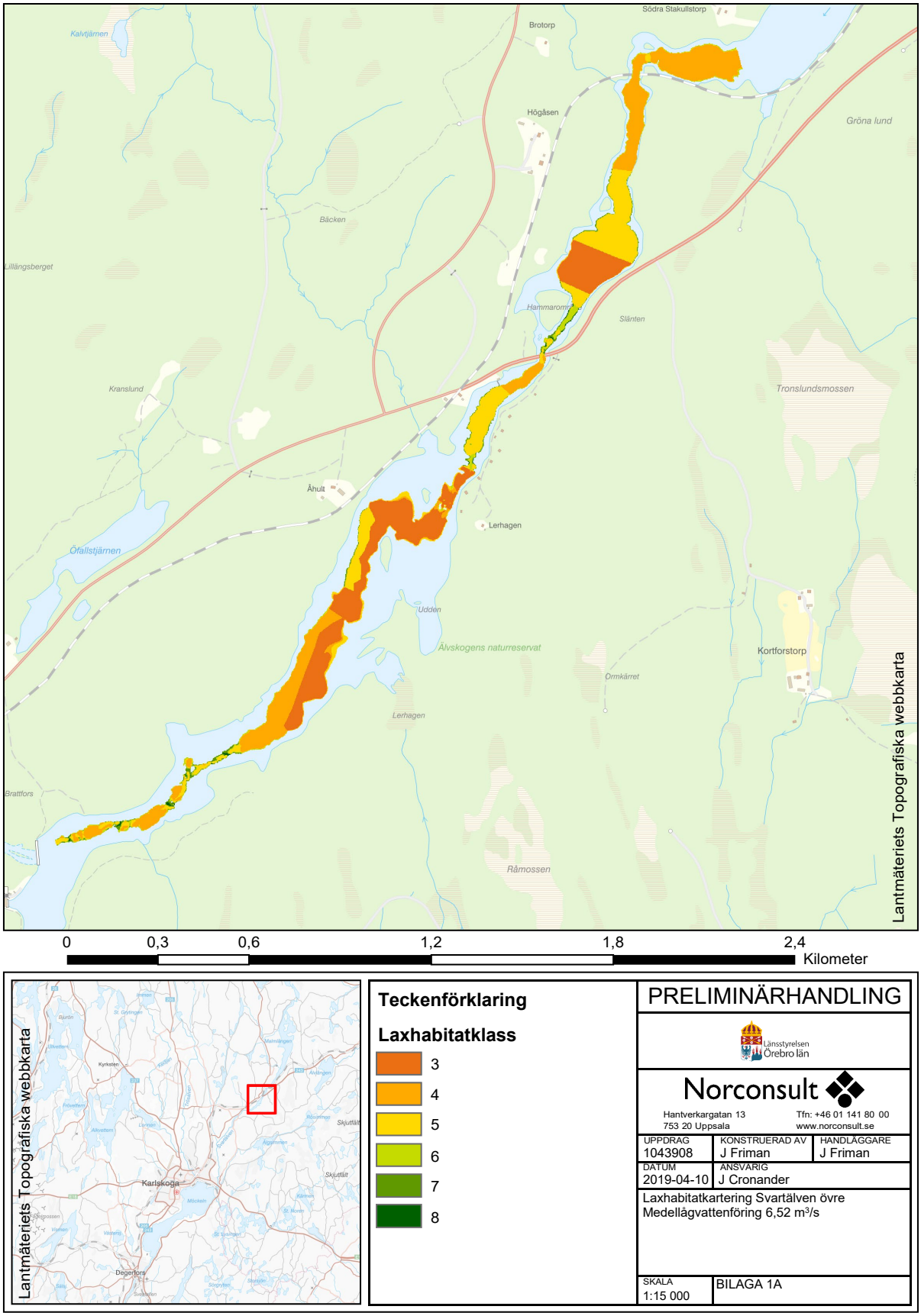
Totalt har det i Svartälven vid Brattforsens kraftverk funnits 12,9 hektar uppväxtområden för Gullspångslax och Gullspångsöring med en laxhabitatklass ≥ 5 (Tabell 17). 0,71 hektar härrör från modellering vid Skråmforsen och utgör torrfåran samt mittenfåran i Brattforsens kvillområde (mellan två svarta streck, Figur 31).

Tabell 17. Uppväxtarealer i Svartälven vid Brattforsen med laxhabitatklass ≥ 5.

Sträcka	Areal (ha)
Spillfåra	2,49
Indämda sträckor	9,2
Försvunna sträckor	1,25
Totalt	12,94



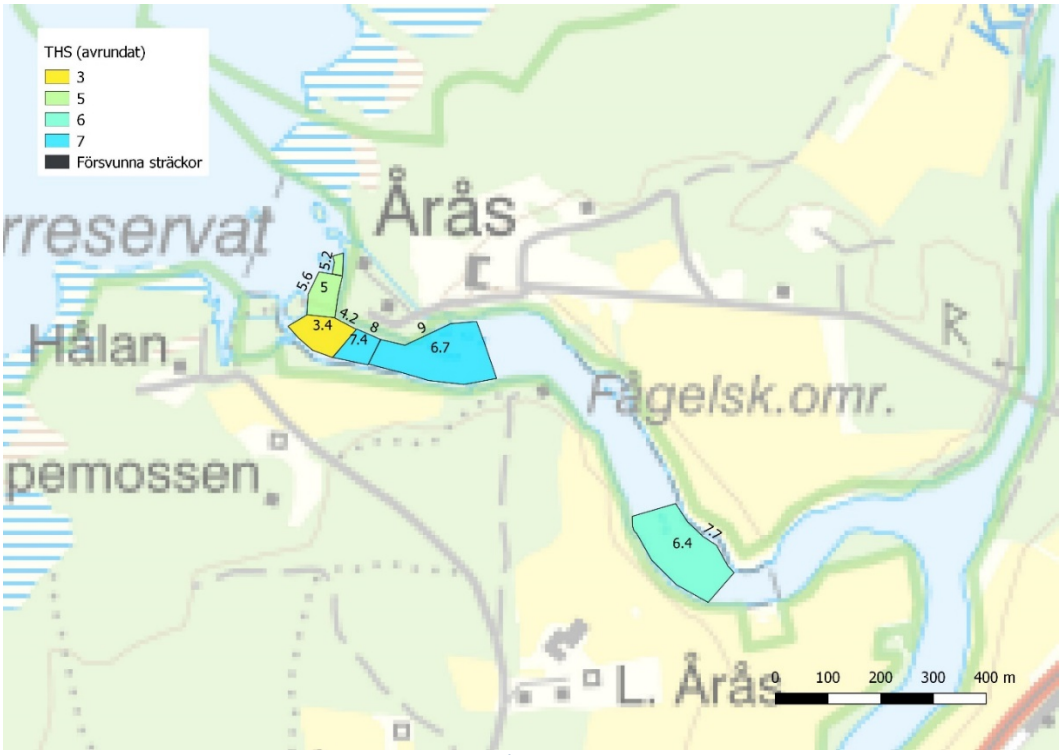
Figur 32. Den laxhabitatkarterade sträckan i spillfåran vid Brattforsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för "hög" laxhabitatklass (≥ 5). Streckad linje illustrerar en cirka 30 meter bred torrfåra (Figur 67), den räknas med i spillfåran (Tabell 17) och har modellerats av Norconsult.



Figur 33. Laxhabitatkarterade sträckor i det indämda området uppströms Brattforsens kraftverk i Svartälven. Laxhabitatklass visas som färgintervall där gult är gränsen för ”hög” laxhabitatklass (≥ 5). Källa: Norconsult

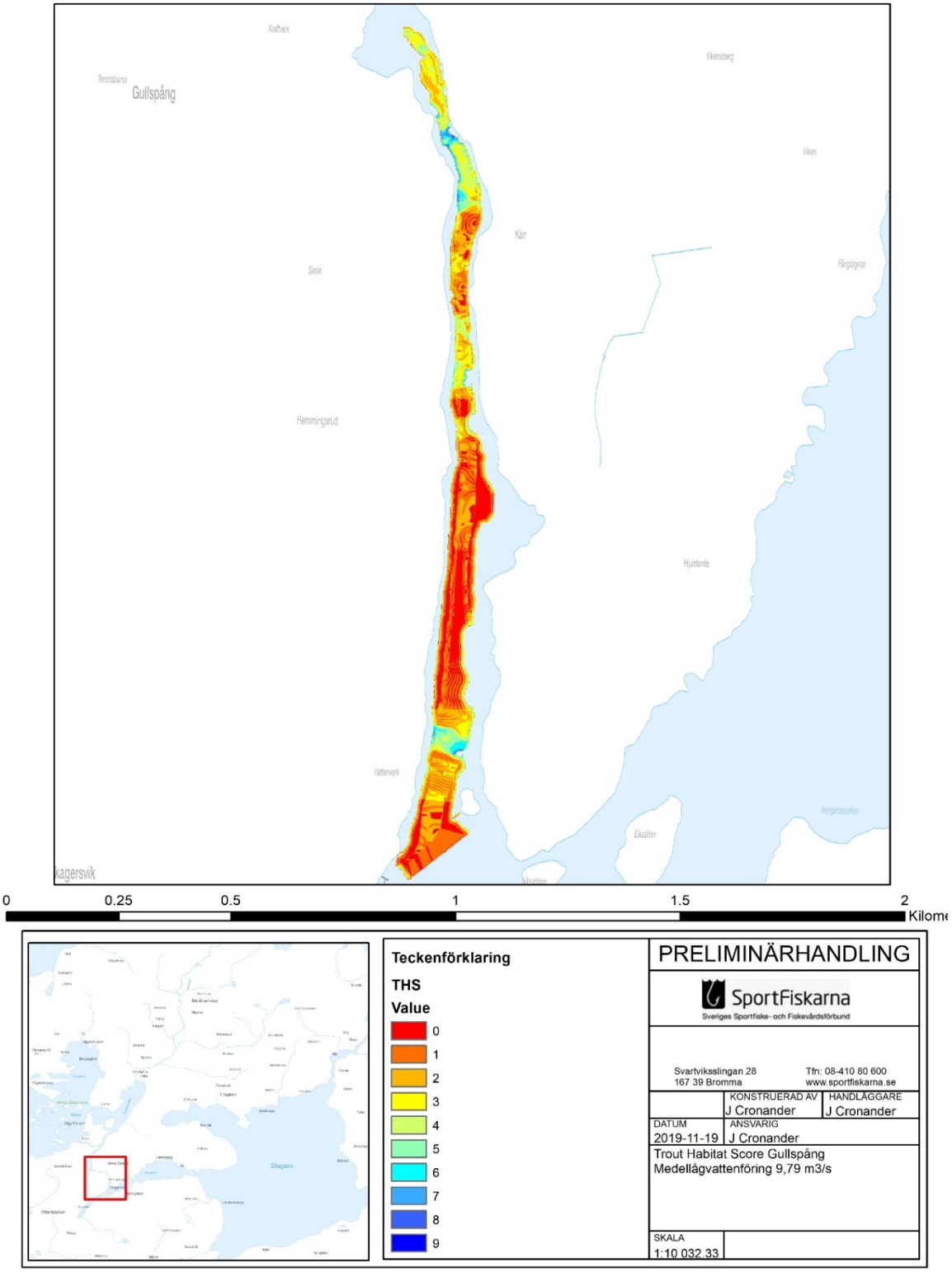
Bilaga 2 –
Kartor med Trout Habitat Score

Gullspångsälven



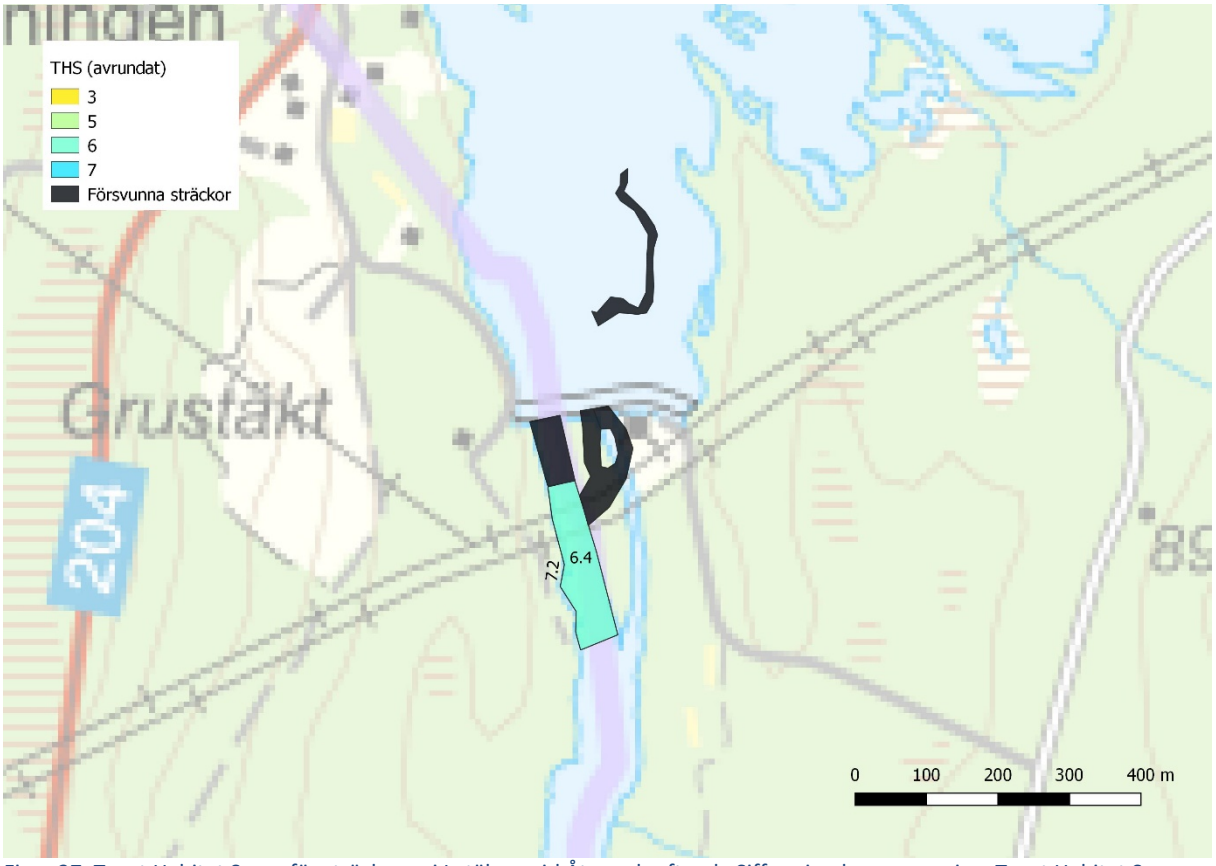
Figur 34. Trout Habitat Score för sträckorna i Gullspångsälvens nedre delar. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).

Figur 35. Trout Habitat Score för sträckorna i Gullspångsälvens övre delar, nedströms Gullspångs kraftverk. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).

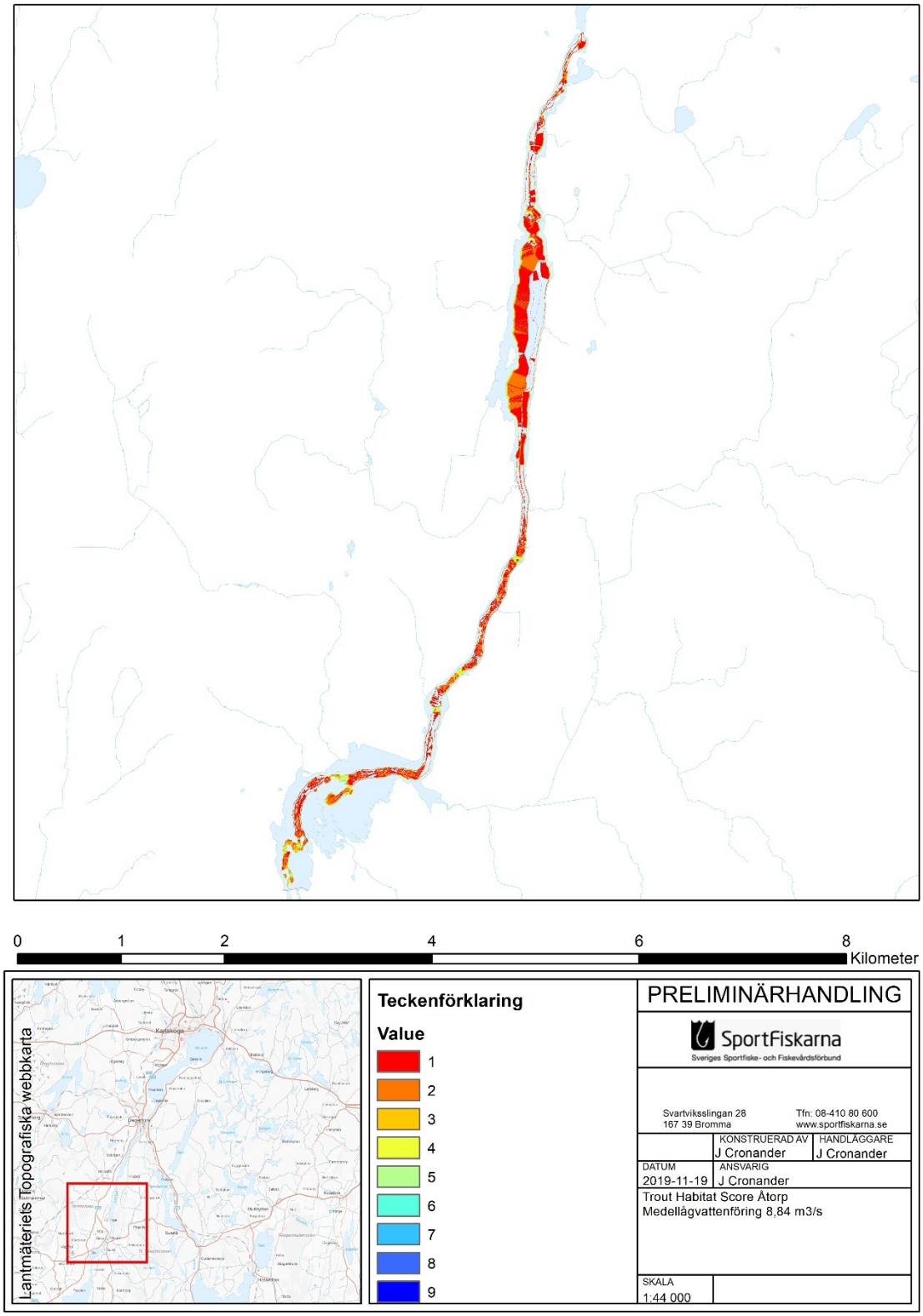


Figur 36. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Gullspångs kraftverk i Gullspångsälven (avrundat till närmaste heltal).

Letälven 1 – Åtorp

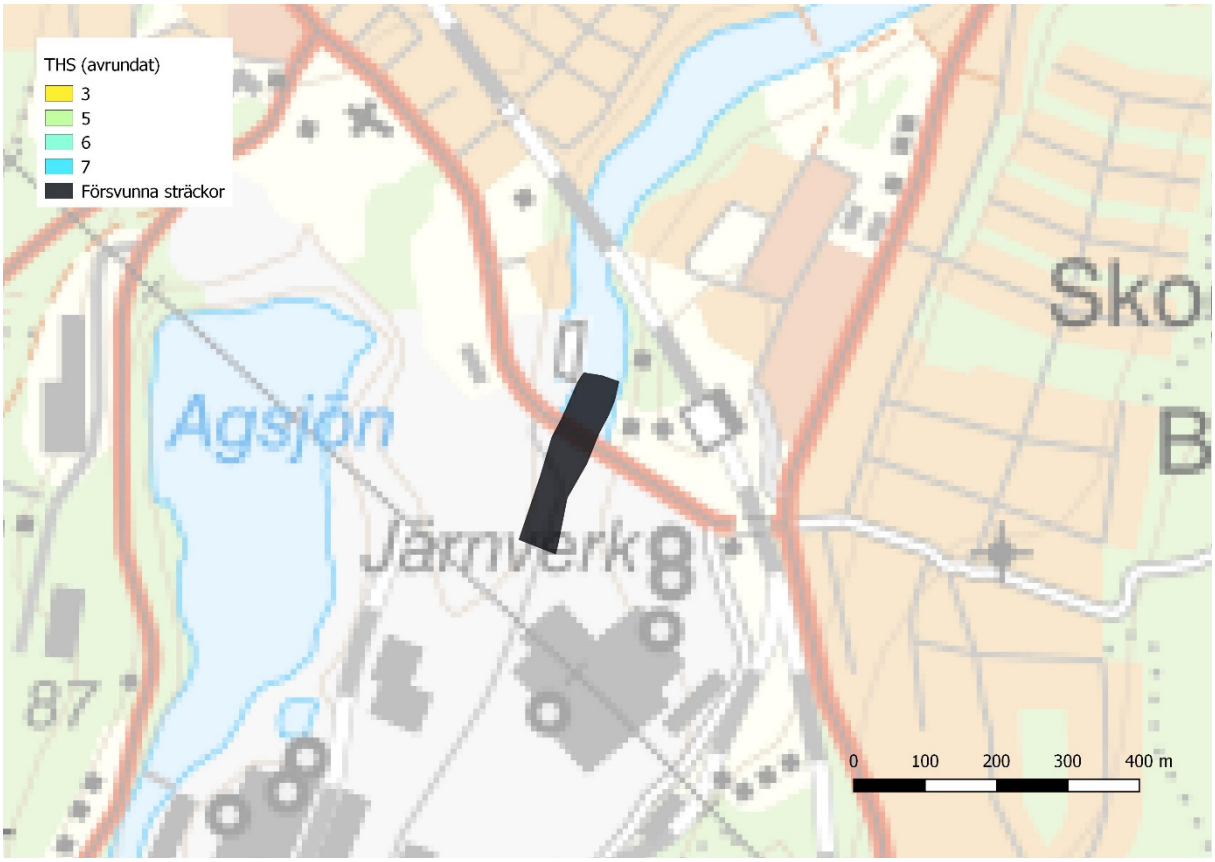


Figur 37. Trout Habitat Score för sträckorna i Letälven vid Åtorps kraftverk. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).

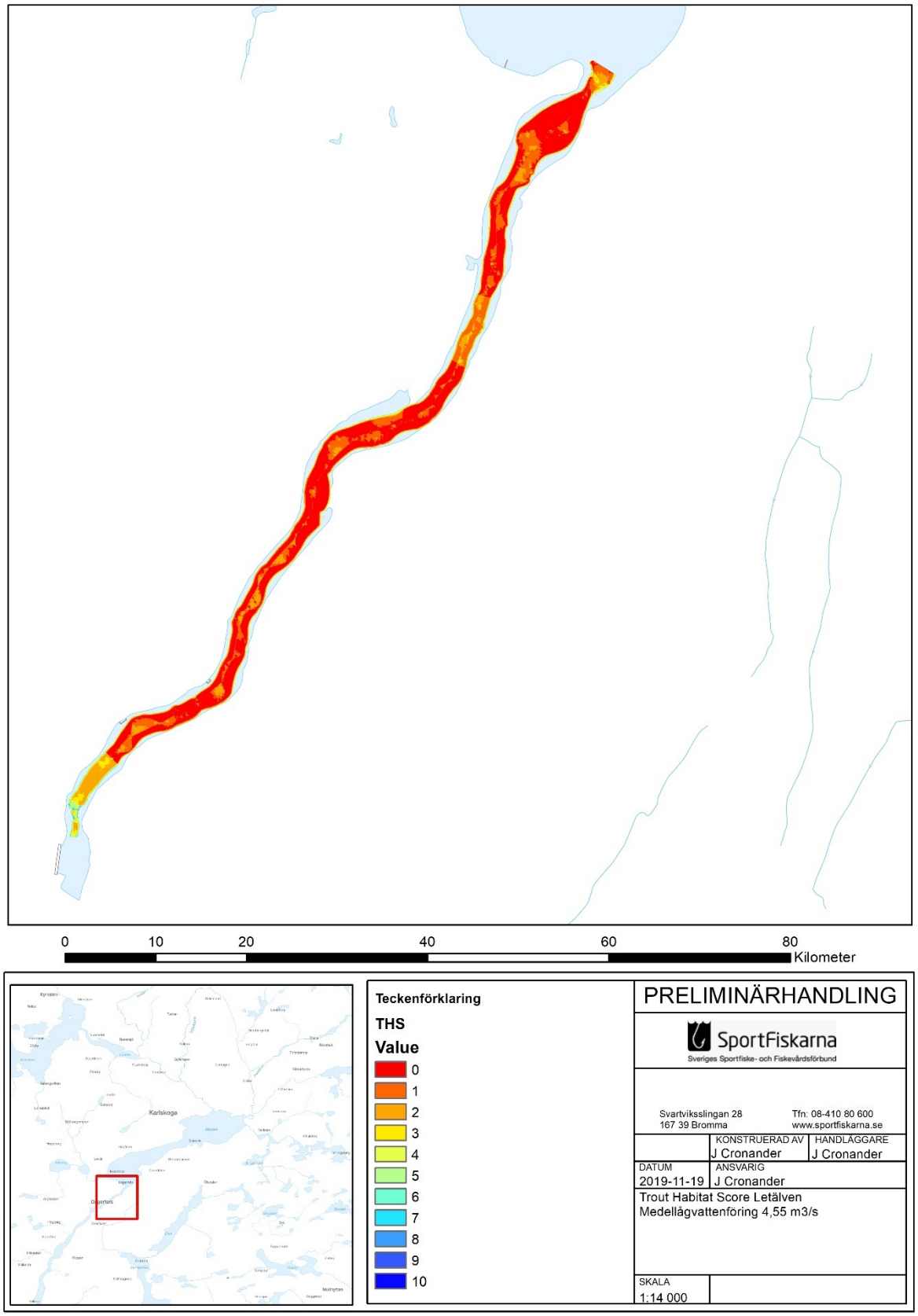


Figur 38. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Åtorps kraftverk i Letälven (avrundat till närmaste heltal).

Letälven 2 – Degerfors

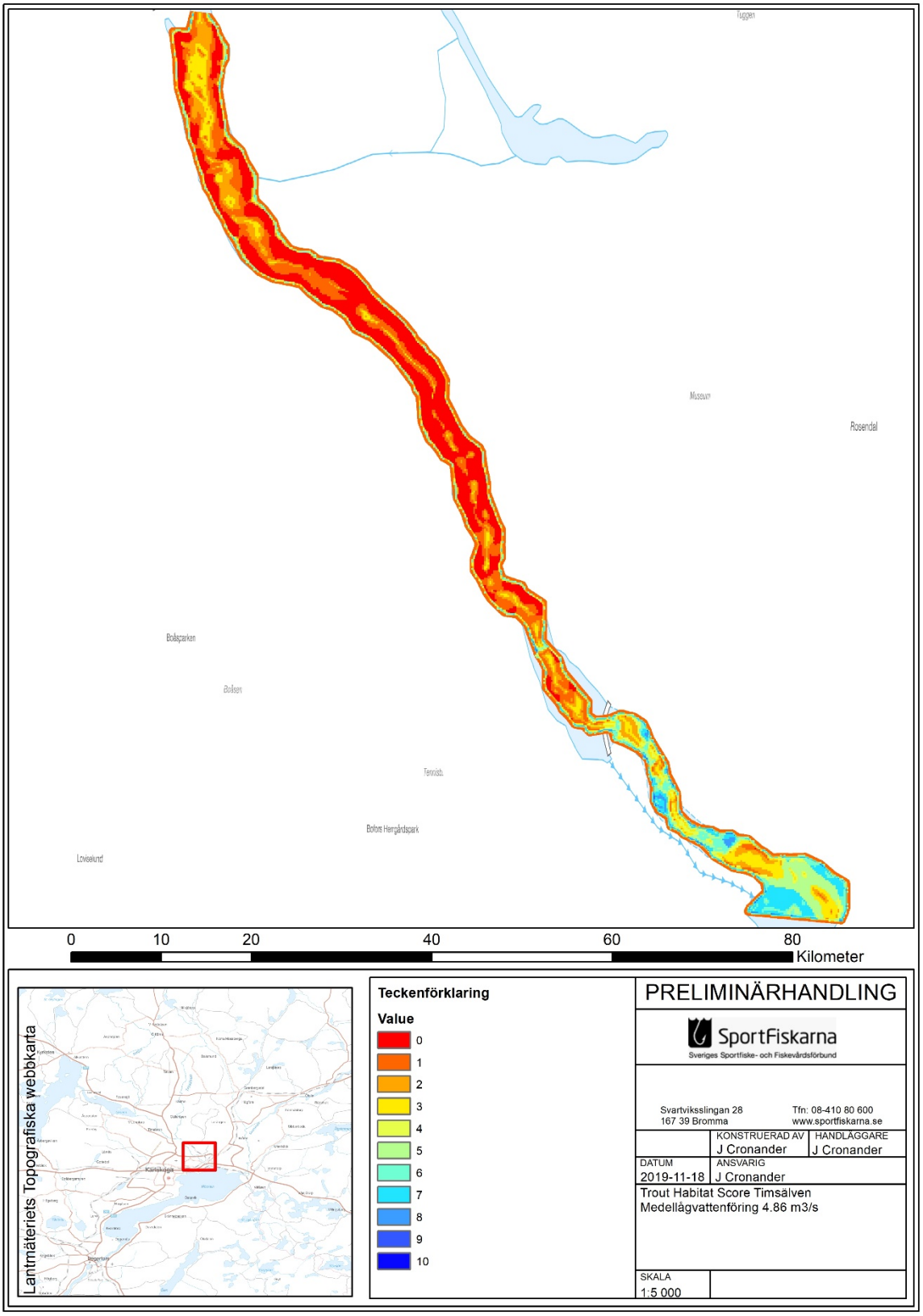


Figur 39. Den försvunna sträckan i Letälven vid Degerfors kraftverk.



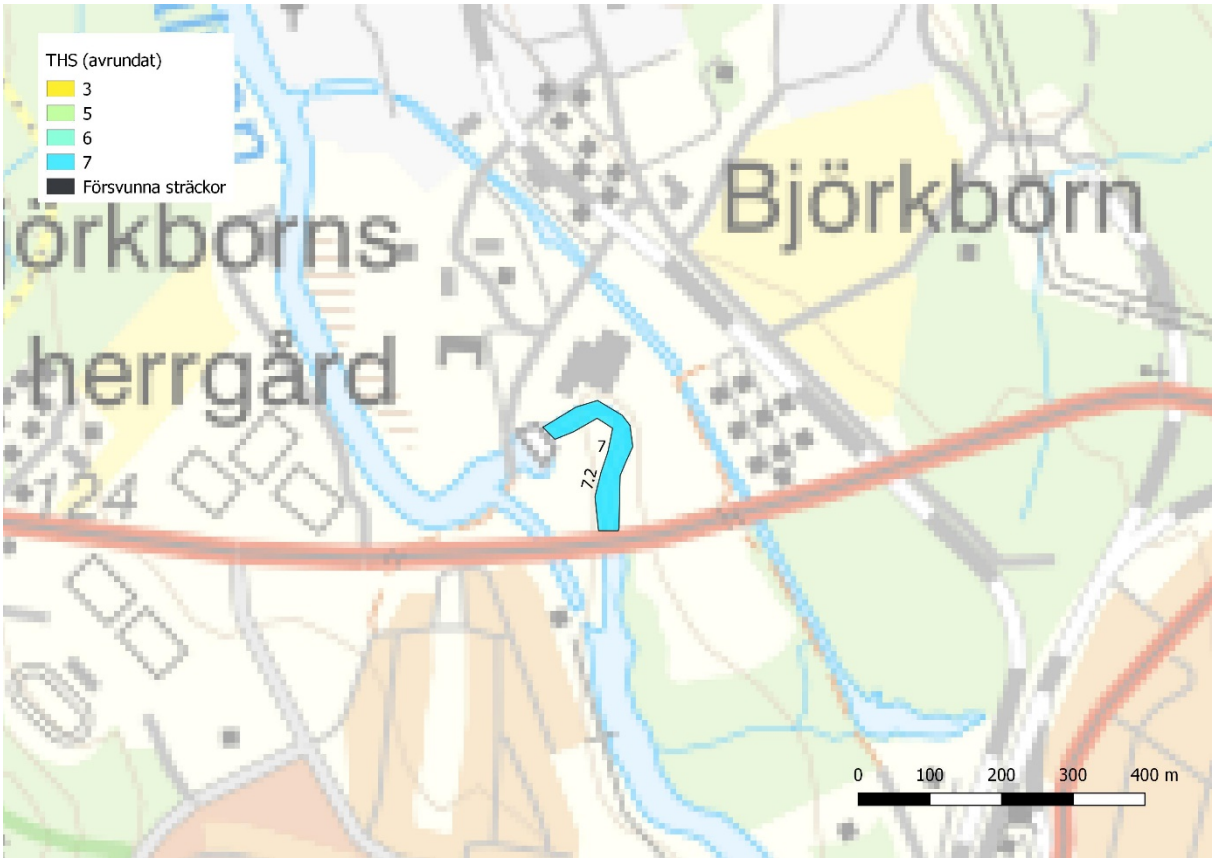
Figur 40. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Degerfors kraftverk i Letälven (avrundat till närmaste heltal).

Timsälven 1 – Bofors

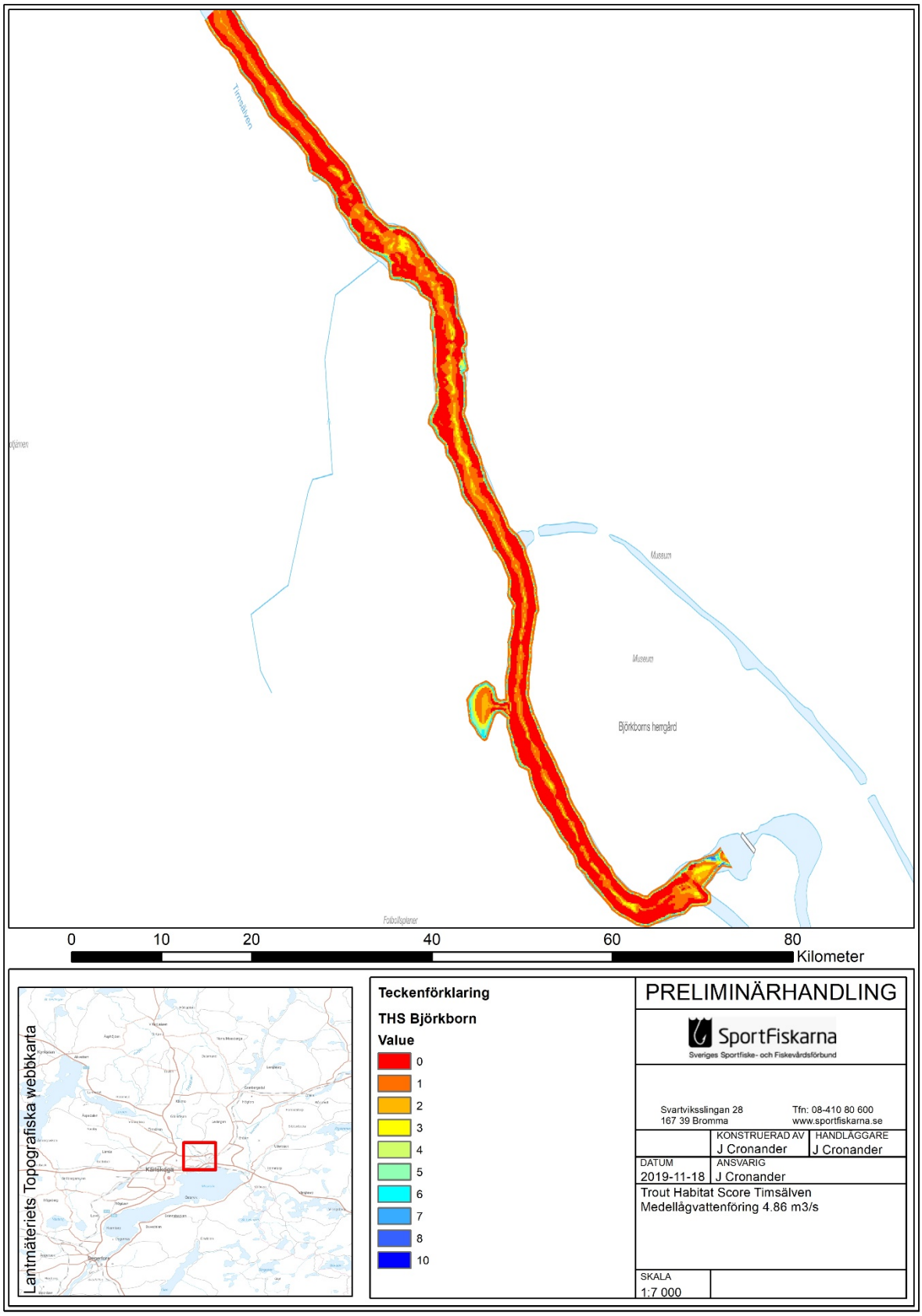


Figur 41. Trout Habitat Score för spillfåran och den indämda sträckan vid Bofors kraftverk i Timsälven (avrundat till närmaste heltal).

Timsälven 2 – Björkborn



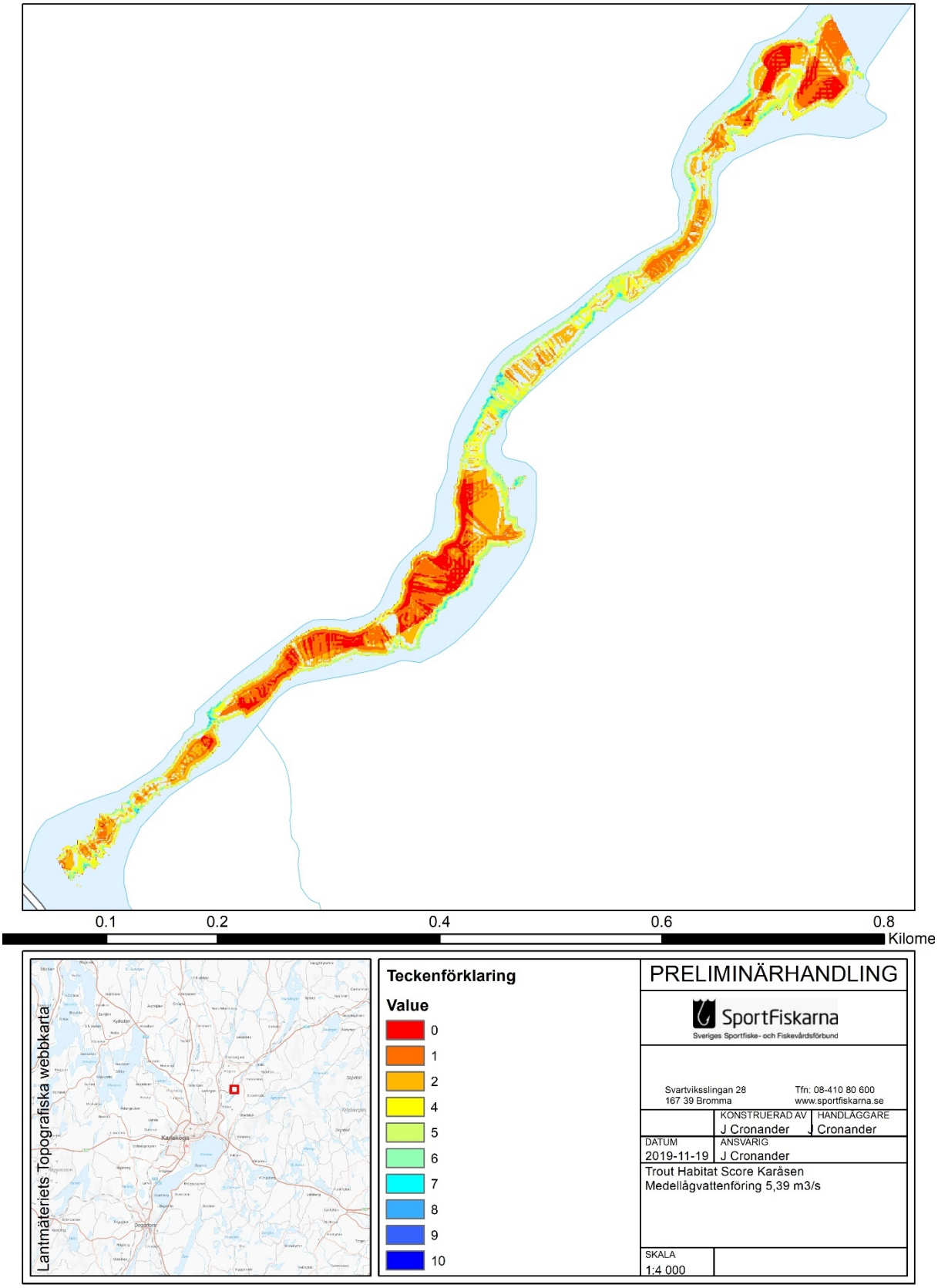
Figur 42. Trout Habitat Score för sträckan nedströms Björkborns kraftverk i Timsälven. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).



Figur 43. Trout Habitat Score för sträckan uppströms Björkborns kraftverk i Timsälven (avrundat till närmaste heltal).

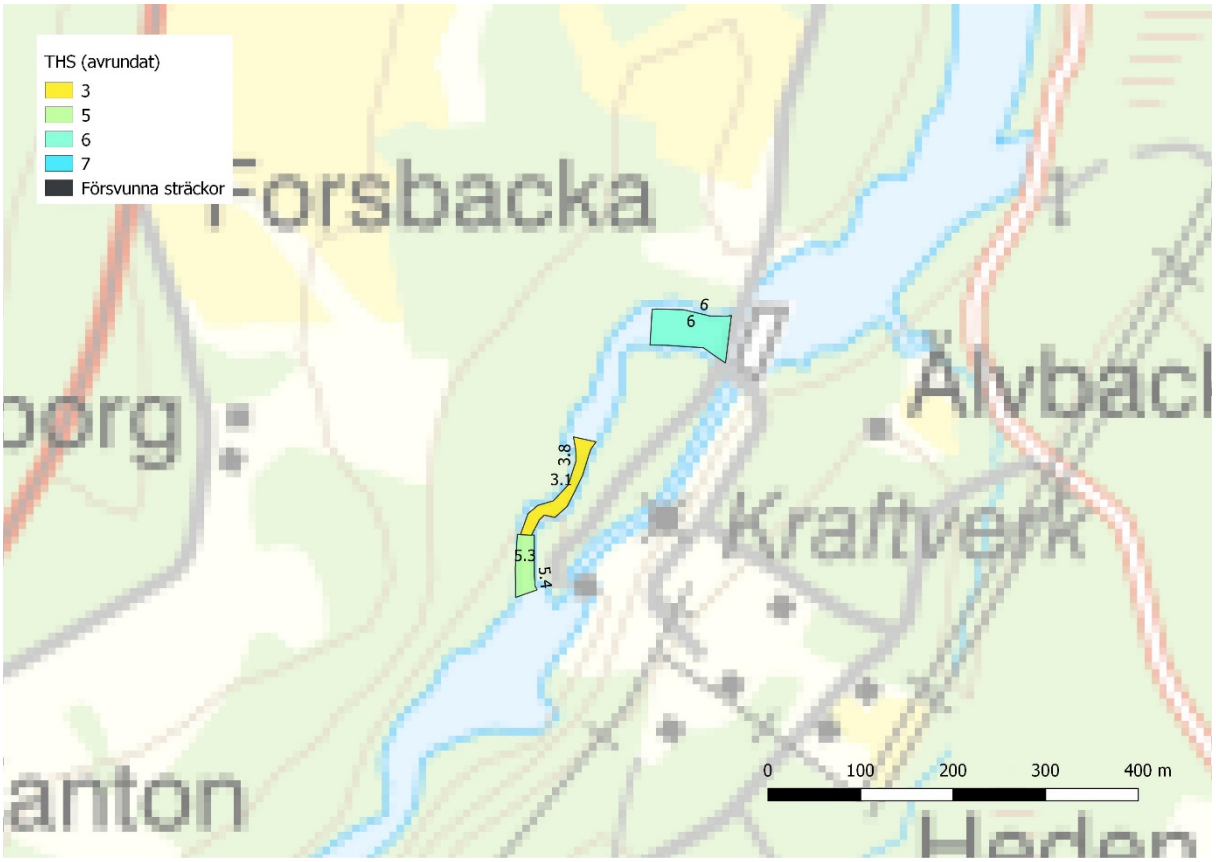
Svartälven 1 – Karåsen

Figur 44. Trout Habitat Score för sträckorna nedströms Karåsens kraftverk i Svartälven. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).

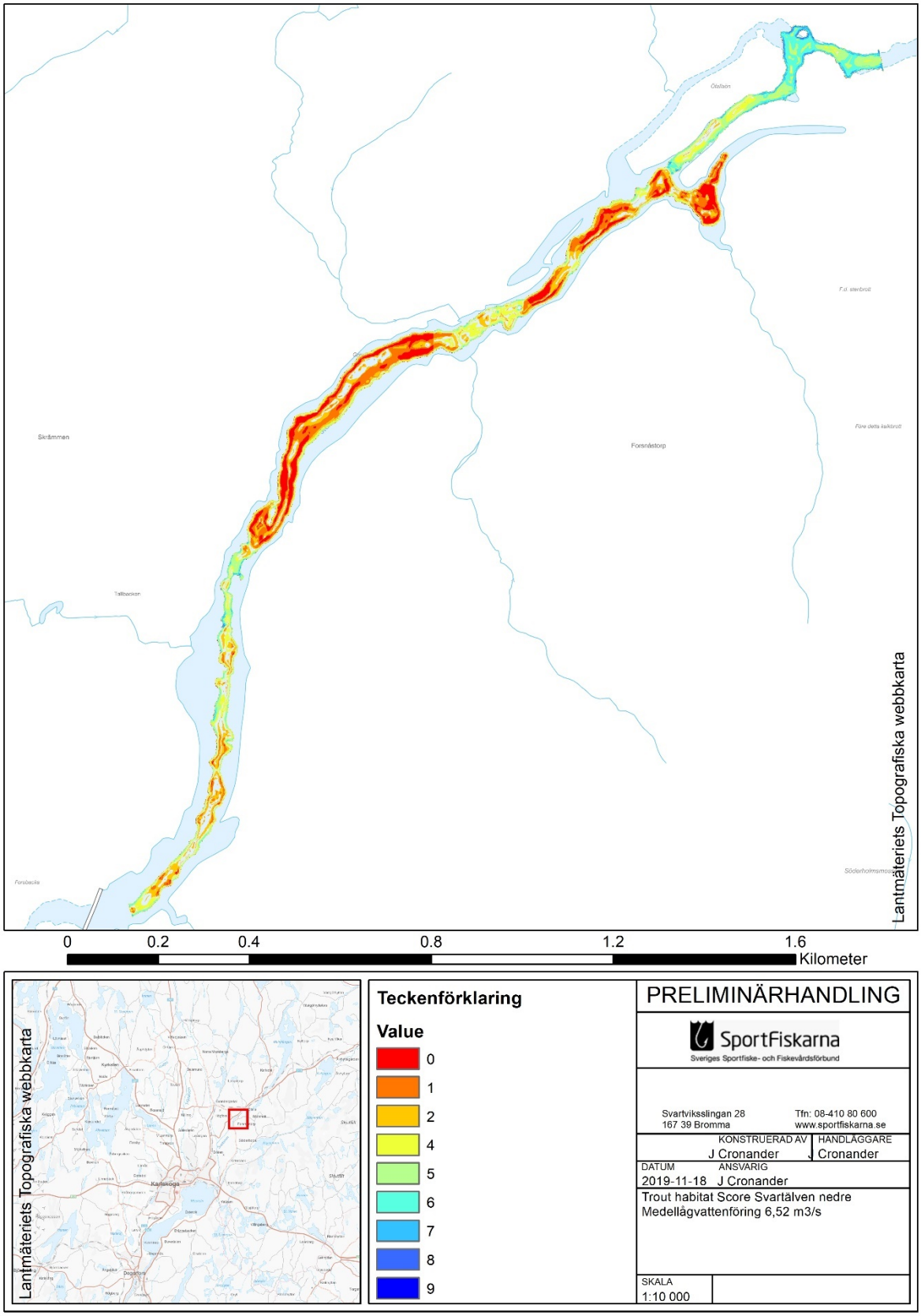


Figur 45. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Karåsens kraftverk i Svartälven (avrundat till närmaste heltal).

Svartälven 2 – Skråmforsen

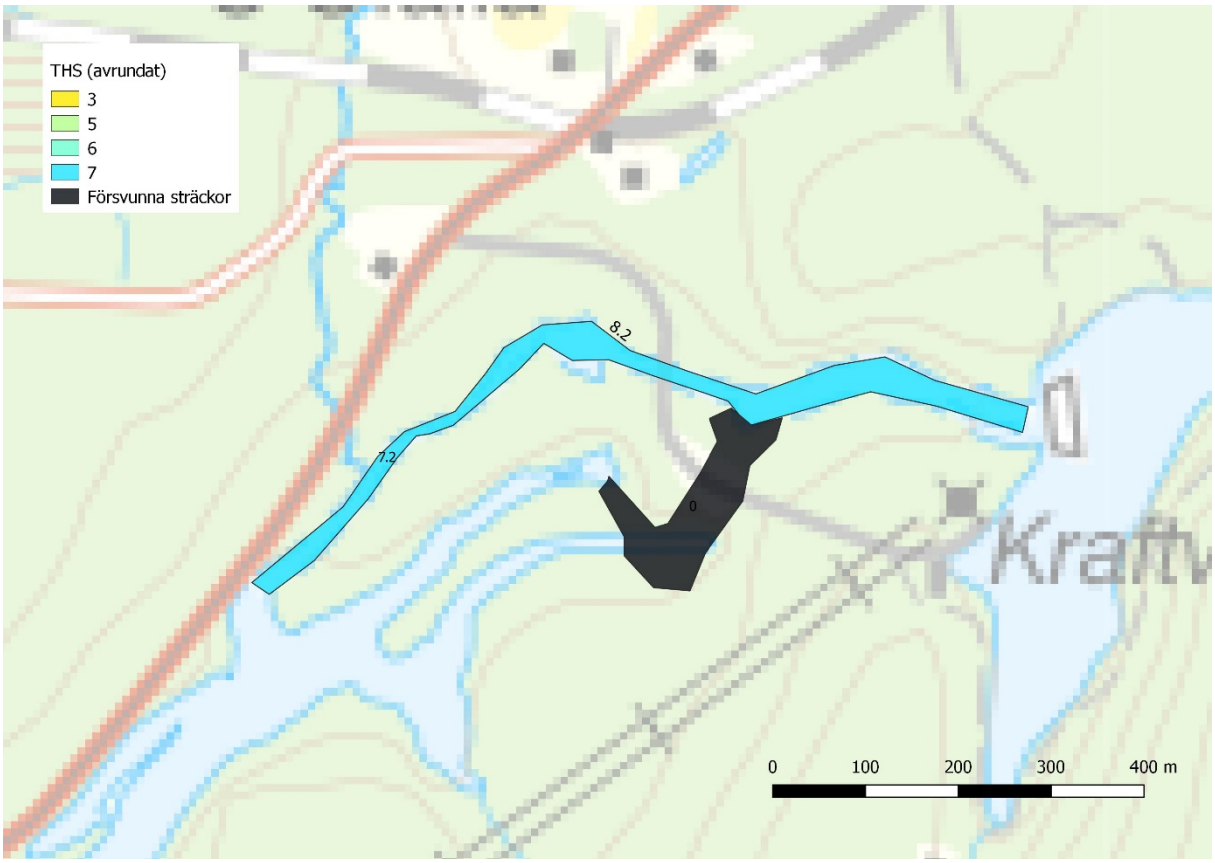


Figur 46. Trout Habitat Score för sträckorna nedströms Skråmforsens kraftverk i Svartälven. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).

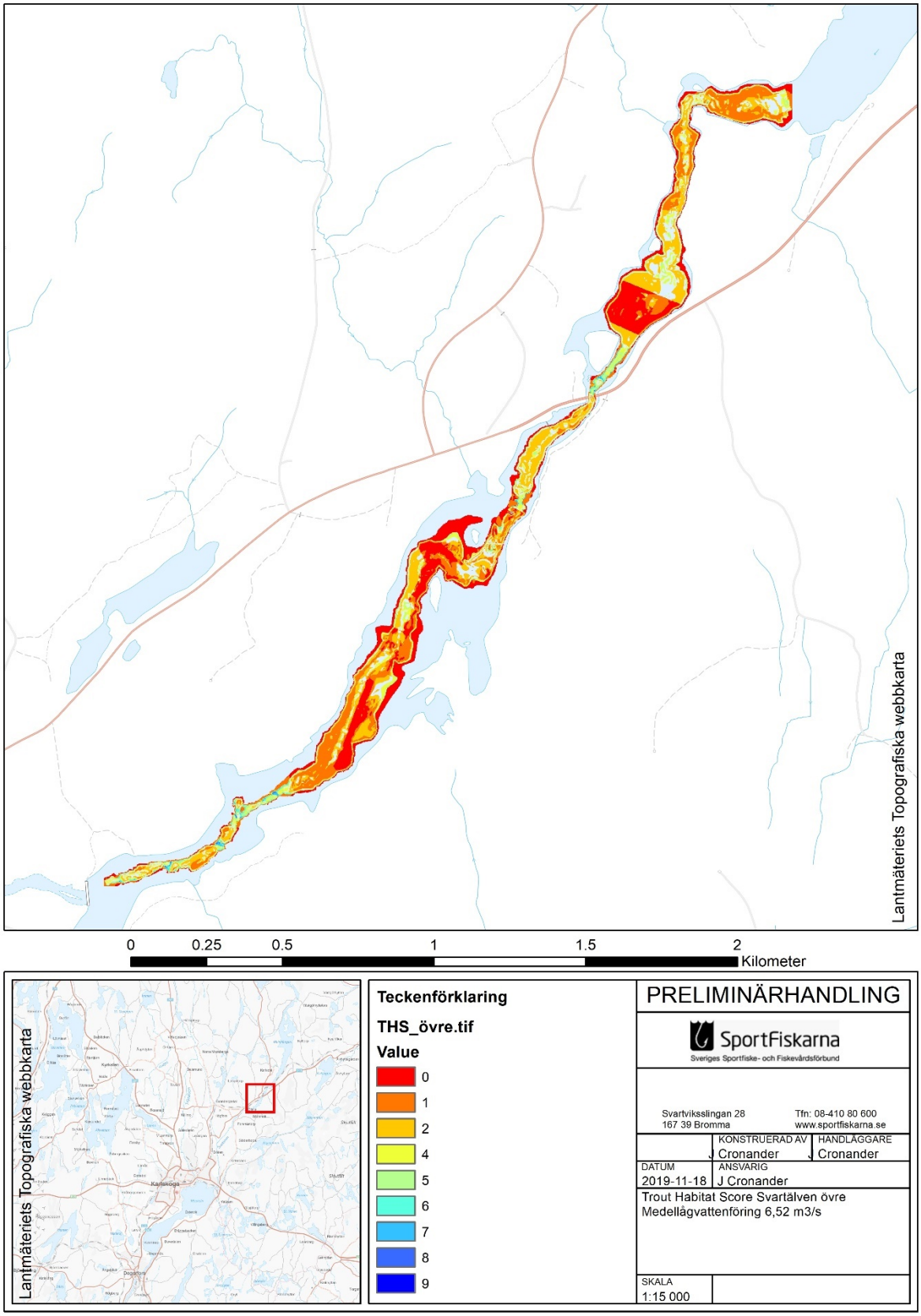


Figur 47. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Skråmforsens kraftverk i Svartälven (avrundat till närmaste heltal).

Svartälven 3 – Brattforsen



Figur 48. Trout Habitat Score för sträckorna nedströms Brattforsens kraftverk i Svartälven. Siffran i polygonerna visar Trout Habitat Score för hela bredden, det är dessa värden som färgintervallen är baserade på (avrundat till närmaste heltal). Siffran bredvid polygonen visar Trout Habitat Score utmed strandzonen (0-5 meter).



Figur 49. Trout Habitat Score för den indämda sträckan uppströms Brattforsens kraftverk i Svartälven (avrundat till närmaste heltal).

Bilaga 3 – Indämda och försvunna sträckor (historiska kartor och bilder)

Gullspångsälven

Gullspångsälven rinner drygt fem kilometer mellan Skagern och Vänern. Utloppet ur Skagern kallades förr för Gullspångsfallet och Gullspångsforsen. Det har historiskt legat minst två kvarnar vid utloppet ur Skagern: Posse kvarn vid utloppet (numera indämd sträcka) och Gullspångs kronkvarn i närheten av nuvarande kraftverksdammen för Gullspångs kraftverk (Figur 50). Därför har man antagligen rensat vattendraget historiskt för att öka avrinningen vid dessa kvarnar. De gamla bilderna antyder att vattendragen är rensat (Figur 51 & Figur 52). På Gullspångsälven har det flottats timmer vilket stärker anledningen till att rensa vattendraget på sten. Det går även att se på ekolodningen att trösklar uppströms Posse kvarn har sprängts bort. Därför har ekolodningen av dessa sträckor säkerligen underskattat den egentliga uppväxtarealen med hög laxhabitatklass.

Figur 50. Häradsekonomisk karta över Gullspångsälven (år 1864-1867). Karta: Lantmäteriet

Figur 51. Posse kvarn i Gullspångsälven, i början av 1900-talet innan Gullspångs kraftverk byggdes. Sträckan är numera indämd. Källa: Västergötlands museum

Dessutom har det tidigare varit en strömsträcka nedströms järnvägsbron (Figur 52). Där finns i nuläget ingen strömsträcka, sträckan påverkas av tröskeln längre ned mot Vänern och har delvis ersatts med utloppskanalen från kraftverket. Sträckan är med i ”försvunna sträckor” (Tabell 6) och uppskattas ha haft en areal på 1,26 hektar och en laxhabitatklass på 6. En annan sträcka som försvunnit är en del av Gullspångsforsen som bebyggts med dagens kraftverk (Figur 16, bilaga 1). Den beräknas till 0,86 hektar utifrån historiska kartor. Man kan anta att den haft en laxhabitatklass $\geq$ 5.

Figur 52. Gullspångsälven nedströms järnvägsbron i Gullspång med Norra bruket till höger, år 1900-1920. Vattendraget ser rensat ut. Källa: Västergötlands museum, fotograf: Axel Lundbäck.

Letälven

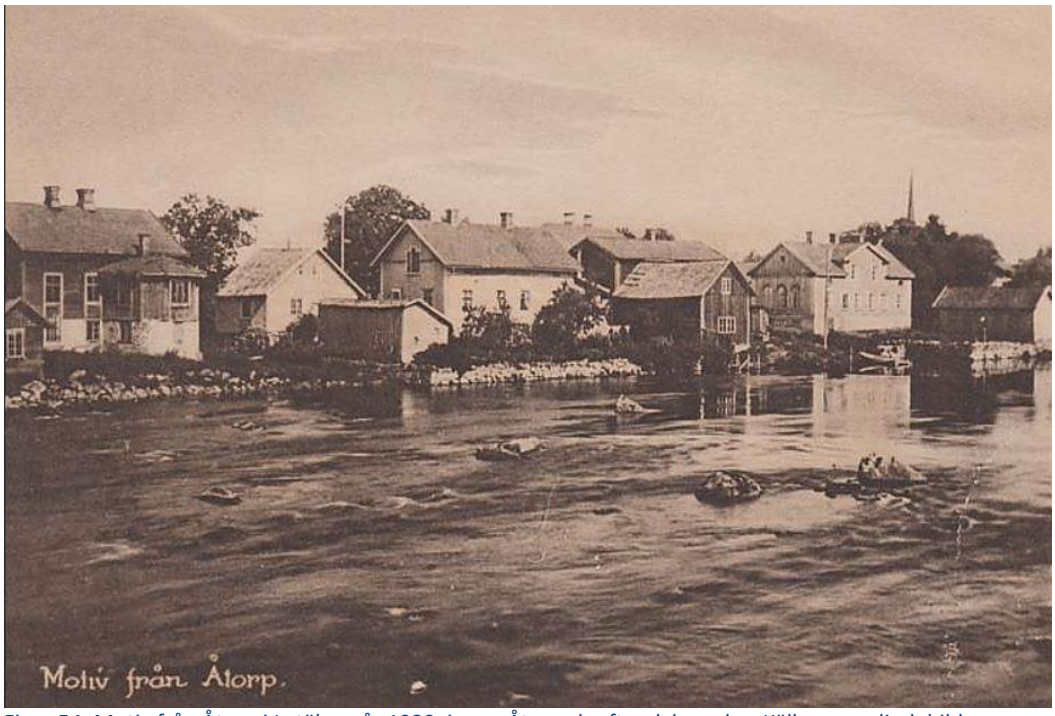
I Letälven finns två kraftverk: Åtorp och Degerfors.

Åtorp

Dammen vid Åtorps kraftverk byggdes år 1934 och dämde då in stora delar av Letälven uppströms. Strömmarna vid Munkforsen (där kraftverket ligger idag), Åtorp och Lideforsen dämdes in. Strömsträckan i Åtorp var blockrik och enligt bilderna som finns tillgängliga utgjorde den en bra uppväxtmiljö för Gullspångslax och Gullspångsöring (Figur 54). Efter att dammen vid Åtorps kraftverk byggdes utgörs sträckan av lugnflytande vatten (Figur 55). Området kring Åtorps kraftverk kallades tidigare för Munkforsen och utgjordes av en blockrik strömsträcka (Figur 56). Enligt den historiska kartan var vattendraget bredare med flera fåror (Figur 53). Vattendragsbredden var tidigare omkring 80 meter jämfört med dagens 50 meter och utloppskanalen från kraftverket var tidigare en separat fåra. Dessutom fanns en liten sidofåra som numera är indämd men ej ekolodad (”Westanbäck”). Sammantaget är det ytterligare 1,97 hektar som har funnits i området (Tabell 6).

Vid Lidefors låg tidigare en damm tillhörande Lidefors (Lidetorp) bruk (Figur 58). Vattendraget ser rensat ut på bilderna, varför ekolodning på sträckan högst troligt har underskattat uppväxtarealen med hög laxhabitatklass. Det har även funnits en kvarn vid Nybäck, kallad Ängs kvarn eller Tyska kvarn. Huruvida den dammen finns kvar i den indämda sträckan är oklart och rensningsgraden i området likaså.

Figur 53. Häradsekonomisk karta från 1864-1867 (vänstra bilden) och nutida karta (högra bilden) över området kring Åtorps kraftverk i Letälven. Blå linje: kraftverkets placering. Karta: Lantmäteriet

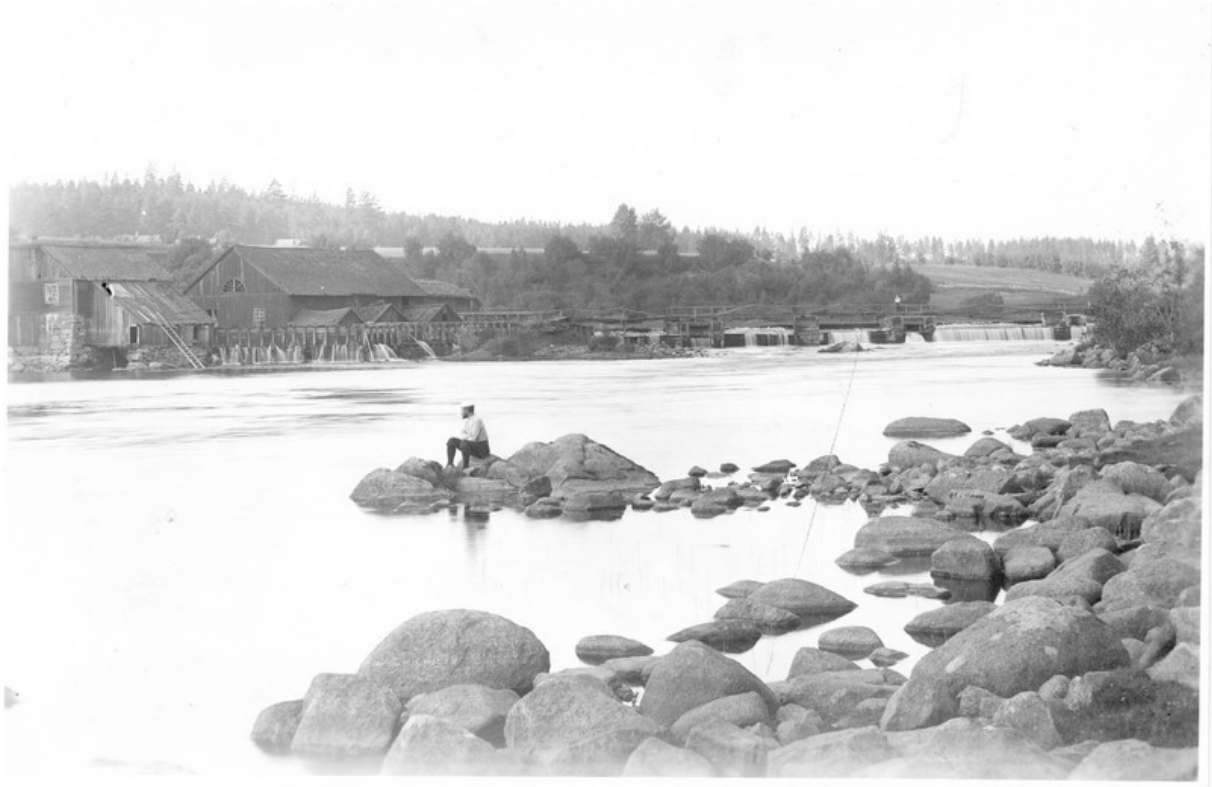


Figur 54. Motiv från Åtorp i Letälven år 1929, innan Åtorps kraftverk byggdes. Källa: www.lindebilder.se

Figur 55. Samma motiv som föregående bild, fast år 2016. Foto: Fredrik Nilsson, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Figur 56. Munkforsen innan Åtorps kraftverk byggdes, det vill säga före år 1934. Källa: Bygdeband

Figur 57. Letälven i Åtorp taget från flygplan innan kraftverket vid Åtorp byggdes. Källa: www.lindebilder.se



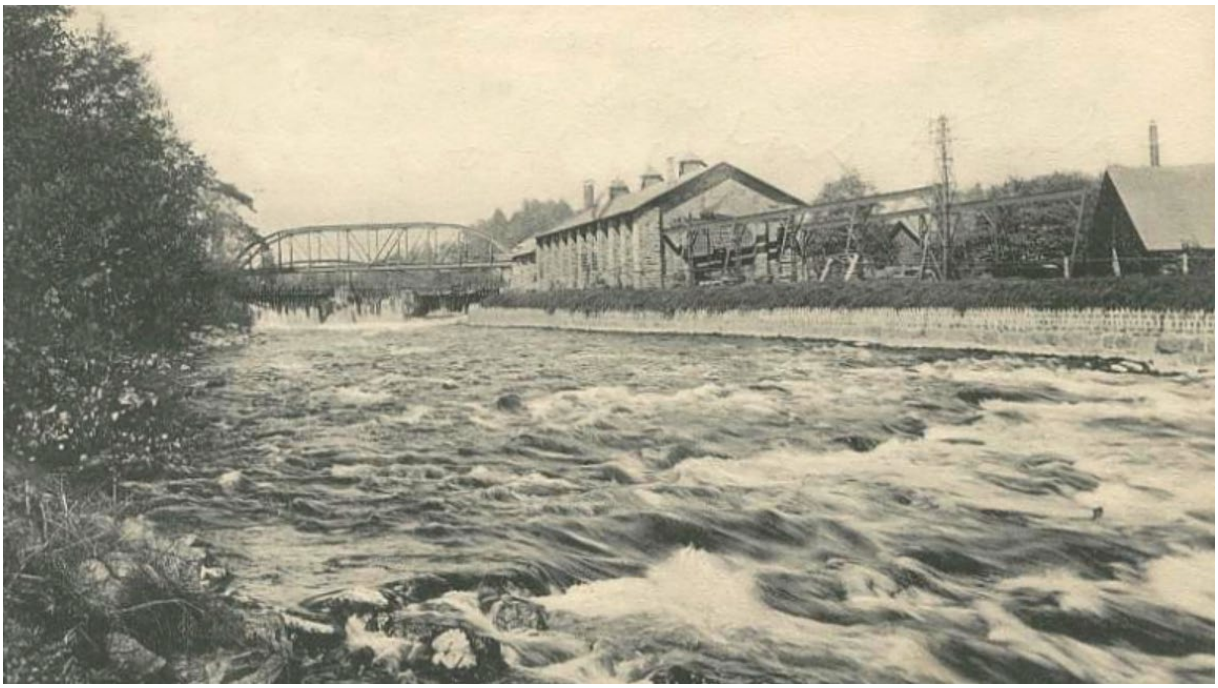
Figur 58. Lideforsen i Letälven innan kraftverket i Åtorp byggdes, men med en gammal damm i bakgrunden. Sträckan är kraftigt rensad. Källa: Bygdeband

Degerfors

I Degerfors har det, vilket namnet antyder, tidigare funnits strömsträckor. Om man kollar på gamla bilder så verkar det ha handlat om minst två strömsträckor (Figur 60 och Figur 61). Dock finns det två dammar (övre och nedre bruket i Degerfors) som på de historiska bilderna dämmer delar av sträckorna. Det kan alltså ha handlat om en lång sammanhängande strömsträcka tidigare. Den övre forssträckan, som ekolodats, är högst troligt rensad på större sten (Figur 60). Den gamla dammen som ligger vid järnvägsbron kan ha påverkat ekolodningen eftersom det kan finnas kvar rester av dammen i den indämda sträckan.

Ingen spillfåra finns i dagsläget eftersom man byggt industrier över området där naturfåran en gång fanns (Figur 59). Denna sträcka har en uppskattad areal på 1,47 hektar med en bedömd laxhabitatklass på 5-6.

Figur 59. Karta över Degerfors. Till vänster: en häradsekonomisk karta från år 1864-1867, till höger: nutid. Karta: Lantmäteriet

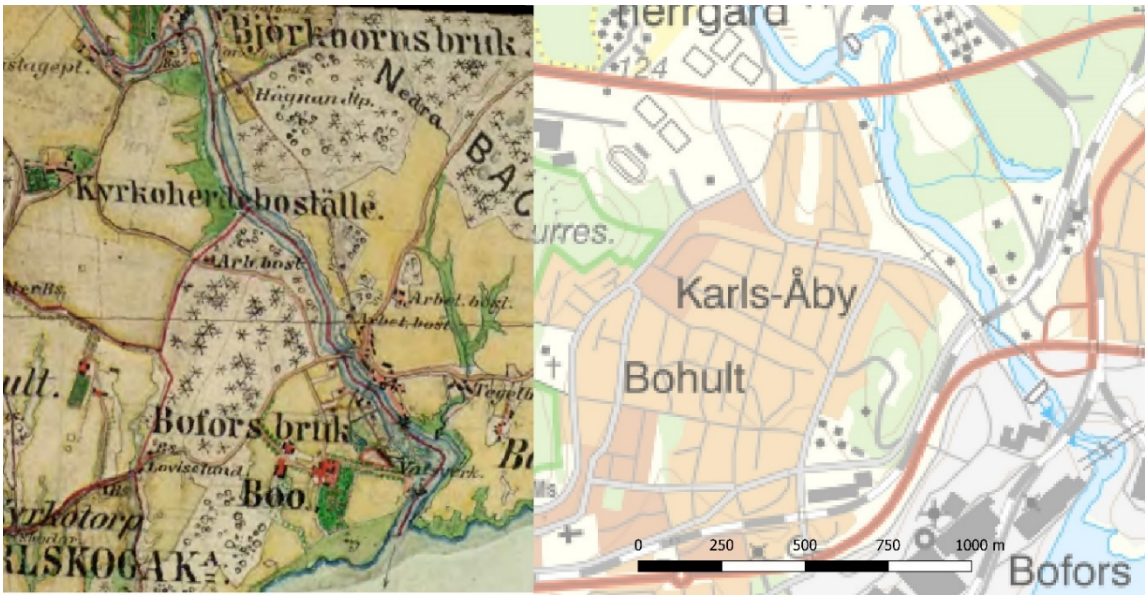


Figur 60. Forsen i centrala Degerfors, som numera är indämd, år 1926. Sträckan är troligtvis rensad på större sten. En äldre damm syns i bakgrunden uppströms den gamla järnvägsbron. Källa: www.lindebilder.se

Figur 61. Nedre delen av den tidigare forsen i Degerfors (landsvägsbron), år 1895. Denna sträcka är numera överbyggd med industrier. Källa: Degerfors Hembygdsförening

Timsälven

I Timsälven ligger det två kraftverk, Bofors och Björkborn, strax innan utflödet i Möckeln. Det har tidigare funnits dammar, kvarnar, järnbruk och sågverk utmed Timsälven och timmer har flottats (Länsstyrelsen Örebro län, 2010). Därför har vattendraget påverkats negativt under en längre tid. Landskapet runt kraftverken har förändrats väsentligt, fåran har exempelvis varit bredare förr (Figur 62), dock kan vattendraget redan då ha varit uppdämt. Inga försvunna sträckor har vi hittat här. Det är ont om äldre bilder på de historiska strömsträckorna, dock finns en från Björkborn (Figur 63).



Figur 62. Timsälvens nedre delar år 1864-1867 (vänstra bilden) och nutid (högra bilden). Karta: Lantmäteriet

Figur 63. Björkborn år 1924, tre år före kraftverket togs i drift. Källa: SMHI

Svartälven

Svartälven har tidigare varit en flottled för timmer (Härnösands landsarkiv, 1916), framför allt ned till Hällefors men även lokalt nedströms Malmlången (vårt område sträcker sig upp till Malmlången). De tre kraftverken (Karåsen, Skråmforsen och Brattforsen) är alla placerade vid forssträckor i älven.

Karåsen

Karåsen är den nedersta av de tre kraftverken och tidigare rann här vattnet med hög fart i den så kallade Karåsforsen (Figur 64).

Figur 64. Granudden vid Karåsforsen, år 1930. Sträckan är numera en spillfåra förbi Karåsens kraftverket. Källa: SMHI

Studerar man de historiska kartorna ser man att det tidigare har runnit en 253 meter lång sidofåra nedströms kraftverket (Figur 65) med en total areal på uppskattningsvis 0,20 hektar. Huruvida den sidofåran varit lämplig uppväxtmiljö för öring och lax är oklart, men högst troligt. Den nutida spillfåran har tidigare varit bredare (när allt vatten rann där). Vi har fått med den extra bredden vid beräkning av uppväxtarealen i spillfåran eftersom vi mätt även de torrlagda delarna.

De indämda delarna av Karåsens kraftverk behandlas vidare i bilaga 4.

Figur 65. Området runt Karåsens kraftverk år 1864-1867 (vänstra bilden) jämfört med nutid (högra bilden). Blå pil i vänstra bilden visar en avstängd sidofåra på 0,20 hektar. Karta: Lantmäteriet

Skråmforsen

Området runt Skråmforsen ser ungefär likadant år 1864-1867 som nutid. Fåran har, enligt mätningar av den historiska kartan, varit 35-65 meter bred. Hur den indämda sträckan är påverkad av mänsklig aktivitet innan den dämdes in vet vi inte.

Brattforsen

Vid Brattforsens vattenkraftverk har man påverkat miljön väsentligt omkring kraftverket. Fårorna ser annorlunda ut nu jämfört med hur de såg ut innan kraftverket byggdes och vissa fåror är avsnörda, försvunna eller torrlagda (Figur 66). Brattforsen i Svartälven var tidigare ett stort kvillområde med forsar och fall. En fåra på 1,25 hektar är försvunnen nedströms kraftverket (blått område, Figur 32) och en är torrlagd (Figur 67). Hur man har påverkat vattendraget uppströms innan det dämdes in är oklart men man kan anta att det, likt Karåsen, är rensat en gång i tiden.

Figur 66. Brattforsen på 1860-talet (vänster) och nutid (höger). Karta: Lantmäteriet

Figur 67. Torrlagd fåra nedströms Brattforsens kraftverk i Svartälven, september 2018. Foto: Jonathan Bark

Bilaga 4 – Karåsens kraftverk avsänkt

Dammen tillhörande Karåsens kraftverk i Svartälven var avsänkt för reparation under delar av 2018. I augusti 2018 laxhabitatkarterades den vanligtvis indämda sträckan. Totalt uppskattas arealen uppväxtområden med en laxhabitatklass ≥ 5 till 2,53 hektar, inklusive torrlagda delar (Tabell 18). Det släpptes väldigt lite vatten utmed sträckan vid tillfället vilket påverkar laxhabitatkarteringen (grundare, lägre vattenhastighet). Jämför man med ekolodningen som visade på enbart 0,62 hektar uppväxtområden (Tabell 5) med en laxhabitatklass ≥ 5 så är det en stor skillnad. Även för Trout Habitat Score skiljer det sig, fältkarteringen visar på 1,28 hektar (Tabell 19) uppväxtområden med THS ≥ 6 medan ekolodningen enbart visar på 0,22 hektar (Tabell 8).

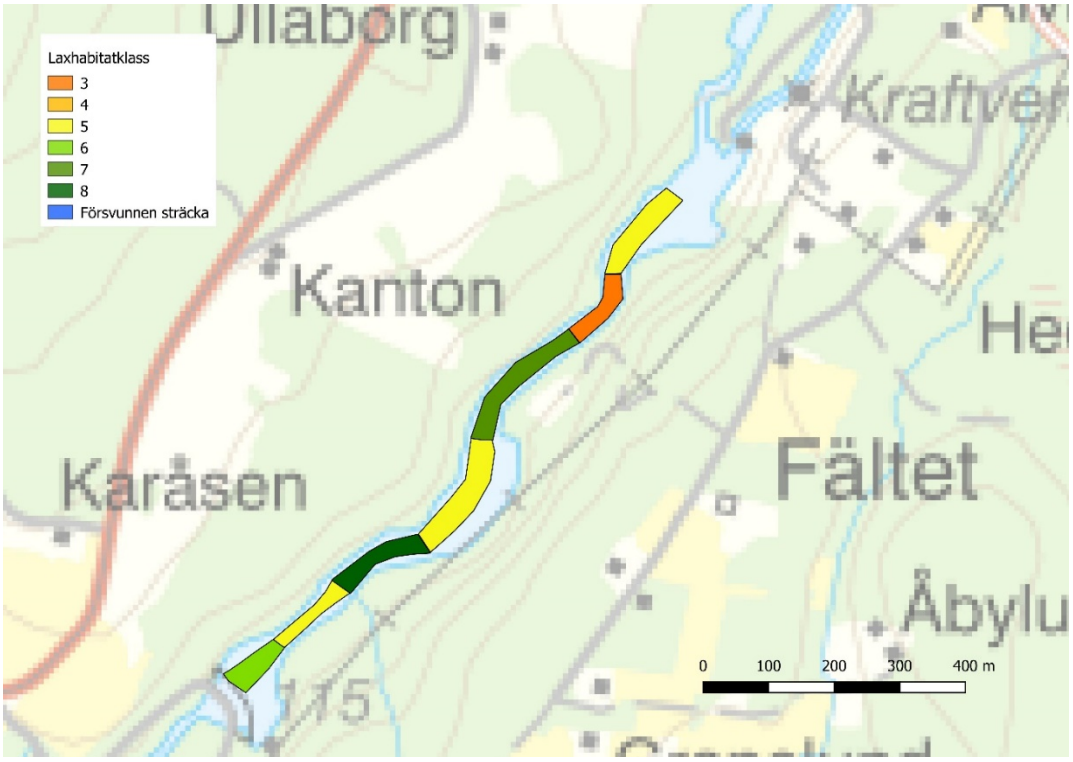
Tabell 18. Areal uppväxtområden för lax och öring med olika laxhabitatklasser i den tillfälligt avsänkta dammen vid Karåsens kraftverk.

	Laxhabitatklass								
Sträcka	1	2	3	4	5	6	7	8	≥ 5
Avsänkt sträcka Karåsens kraftverk				0,32	1,25		0,92	0,36	2,53

Tabell 19. Areal uppväxtområden för lax och öring med olika THS i den tillfälligt avsänkta dammen vid Karåsens kraftverk.

	THS								
Sträcka	1	2	3	4	5	6	7	8	≥ 6
Avsänkt sträcka Karåsens kraftverk				0,32	1,25	0,31	0,97		1,28

En sträcka erhöll laxhabitatklass åtta (maximal poäng) och två sträckor erhöll laxhabitatklass sju (Figur 68).



Figur 68. Laxhabitatklasser för sträckor uppströms den avsänkta dammen vid Karåsens kraftverk, augusti 2018.

Sträckan klassas som kraftig rensad utmed 90% och försiktigt rensad utmed 10 % (Figur 69). Det är enbart sträckan strax uppströms dammen (Figur 70) som klassas som försiktigt rensad.

Figur 69. Rensningsgrad vid laxhabitatkartering i den vanligtvis indämda sträckan uppströms Karåsens kraftverk i Svartälven.

Figur 70. Den vanligtvis indämda sträckan strax uppströms dammen vid Karåsens kraftverk i Svartälven, 25 oktober 2018. Foto: Jonathan Bark

Det mesta av materialet ligger kvar vid sidan av vattendraget utmed långa delar (Figur 71) vilket medför att biotopvårdsåtgärder efter en eventuell avsänkning kan öka arealen med bra uppväxtområden för lax och öring. Bottenmaterialet i den vanligtvis indämda sträckan består mestadels av grus med låg andel finkornigt material (sediment) vilket tyder på att genomströmningen är bra i dammen (Figur 72). Troligtvis ser det liknande ut för de övriga kraftverken i Svartälven.

Figur 71. Sträckan uppströms den avsänkta dammen vid Karåsens kraftverk, strax nedströms nästa kraftverk (Skråmforsens kraftverk) i Svartälven. Sträckan är en kraftigt rensad sträcka men materialet ligger kvar vid sidan. Foto: Jonathan Bark

Figur 72. Bottensubstratet strax uppströms Karåsens kraftverk i Svartälven, en vanligtvis indämda sträcka. Foto: Jonathan Bark

Utmed vissa sträckor finns strukturer som nackar och höljor kvar (Figur 73), dock är dessa kraftigt påverkade av rensningarna.

Figur 73. En kraftigt rensad sträcka 500 meter uppströms Karåsens kraftverk i Svartälven. Foto: Jonathan Bark

Figur 74. Den vanligtvis indämda sträckan uppströms Karåsens kraftverk sommaren 2018, cirka 500 meter nedströms Skråmforsens kraftverk. Foto: Länsstyrelsen Örebro

SportFiskarna
Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund