

# Tingsjöbäcken

En utredning om vilka åtgärder som krävs för  
att restaurera bäcken upp till St Tingsjön





# Tingsjöbäcken

En utredning om vilka åtgärder som krävs för att restaurera  
bäcken upp till St Tingsjön

En utredning om vilka åtgärder som krävs för att restaurera Tingsjöbäcken upp till St Tingsjön gjord 2018 av:

Mats Olsson  
Haddåns Vatten- & Fiskevård  
Haddån 1  
547 92 Gullspång  
Tel: 0551-20814, 076-1461015  
Email: matsolsson50@gmail.com



## Innehållsförteckning

Inledning.....	7
Tingsjöbäcken (X-6500689, Y-1426574).....	7
Hydrologiska förhållanden .....	7
Bäckbeskrivning.....	7
Sträcka 1 .....	8
Sträcka 2 .....	9
Sträcka 3 .....	9
Sträcka 4 .....	9
Sträcka 5 .....	10
Sträcka 6 .....	11
Sträcka 7 .....	11
Sträcka 8 .....	12
Sträcka 9 .....	12
Sträcka 10 .....	13
Sträcka 11 .....	13
Sträcka 12 .....	14
Sträcka 13 .....	15
Sträcka 14 .....	15
Sträcka 15 .....	16
Sträcka 16 .....	16
Biflödet .....	16
Sträcka 17 .....	17
Sträcka 18 .....	17
Sträcka 19 .....	17
Sammanfattning .....	18
Provfiske .....	18
Hyttehamn.....	18
Stockbron .....	18
Förslag på åtgärder.....	19
Vandringshinder .....	19
Punkt A .....	19
Rester av gjuten damm. ....	19
Förslag .....	19
Markägare .....	19
Punkt B .....	19
Större fall.....	19
Förslag .....	20
Kostnad.....	20
Markägare .....	20
Punkt C .....	20
Mindre fall .....	20

Förslag .....	20
Kostnader .....	20
Markägare .....	20
Punkt D .....	20
Gamla vägbron .....	20
Förslag .....	21
Kostnader .....	21
Markägare .....	21
Punkt E.....	21
Stockbro.....	21
Förslag .....	21
Kostnad.....	21
Markägare .....	21
Punkt F.....	21
Vägtrummor .....	21
Kostnad.....	21
Markägare .....	21
Punkt G .....	22
Betongtrummor mellan Stora- och Lilla Tingsjön.....	22
Restaurering av rensade, rätade och kanaliserade delar av Tingsjöbäcken. ....	23
Nedströms väg 49.....	23
Mellan mynningen och punkt A .....	23
Mellan punkt A och punkt D (gamla vägbron) .....	23
Sträcka 5 .....	23
Material .....	23
Tidsåtgång .....	24
Kulturmiljö.....	24
Kostnad.....	24
Området kring stockbron och trumma F.....	24
Tidsåtgång .....	24
Kostnad.....	24
Avslutande diskussion .....	25
Tingsjöbäcken.....	25
Prioriteringsordning .....	26
Slutsats .....	26



## Inledning

Haddåns Vatten- & Fiskevård har på uppdrag av Granviks Affärskraft AB tagit fram restaureringsplaner för fem vattendrag i Karlsborgs kommun. Finansieringen är gjord av Länsstyrelsen i Västra Götaland med fiskevårdsmedel. De fem vattendragen är, från söder till norr:

1. Tingsjöbäcken
2. Granviksån
3. Djäknabäcken
4. Moabäcken/Sågarebäcken/Sågbäcken
5. Tivedsdalsbäcken/Hanebäcken

Resultatet redovisas med en rapport per vattendrag.

## Tingsjöbäcken (X-6500689, Y-1426574)

### Hydrologiska förhållanden

SMHI har inga uppgifter specifikt om Tingsjöbäcken varför uppgifterna beräknats utifrån förhållandena i området. Tingsjöbäcken rinner ut i Vättern vid Hyttehamn som ligger ca en kilometer söder om Granvik. Tingsjöbäckens avrinningsområde är ca 728 hektar varav ca 2,6 % är sjö. Området består främst av skogsmark. Medelvattenföringen är beräknad till 75 l/s med en variation mellan 718 l/s vid medel hög-vattenföring och endast 8 l/s vid medel lågvattenföring (tabell nr 1). Den stora variationen beror på den låga andelen sjö och våtmarker som finns i avrinningsområdet. Extrema år är skillnaden ännu större vilket visade sig 2018 då i princip hela bäcken var torrlagd (bild nr 5).

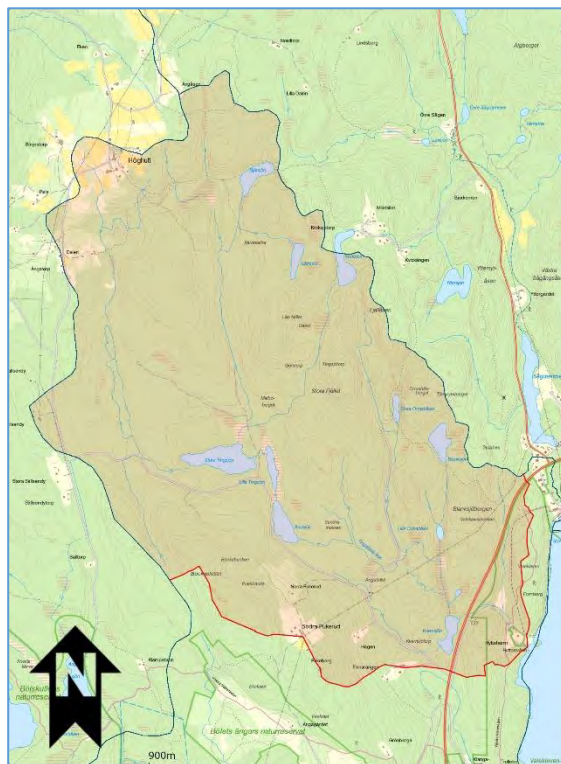
Tabell nr 1: Teoretiska flöden i Tingsjöbäcken.

	m <sup>3</sup> /s
HQ50	1,265
MHQ	0,716
MQ	0,075
MLQ	0,008

Bild nr 5: Tingsjöbäcken uppströms väg 49, 2018-06-08. Stora delar av strömsträckorna var uttorkade.



Karta nr 1. Tingsjöbäckens avrinningsområde. Till vissa delar ritat på vattenkartan (röd linje).

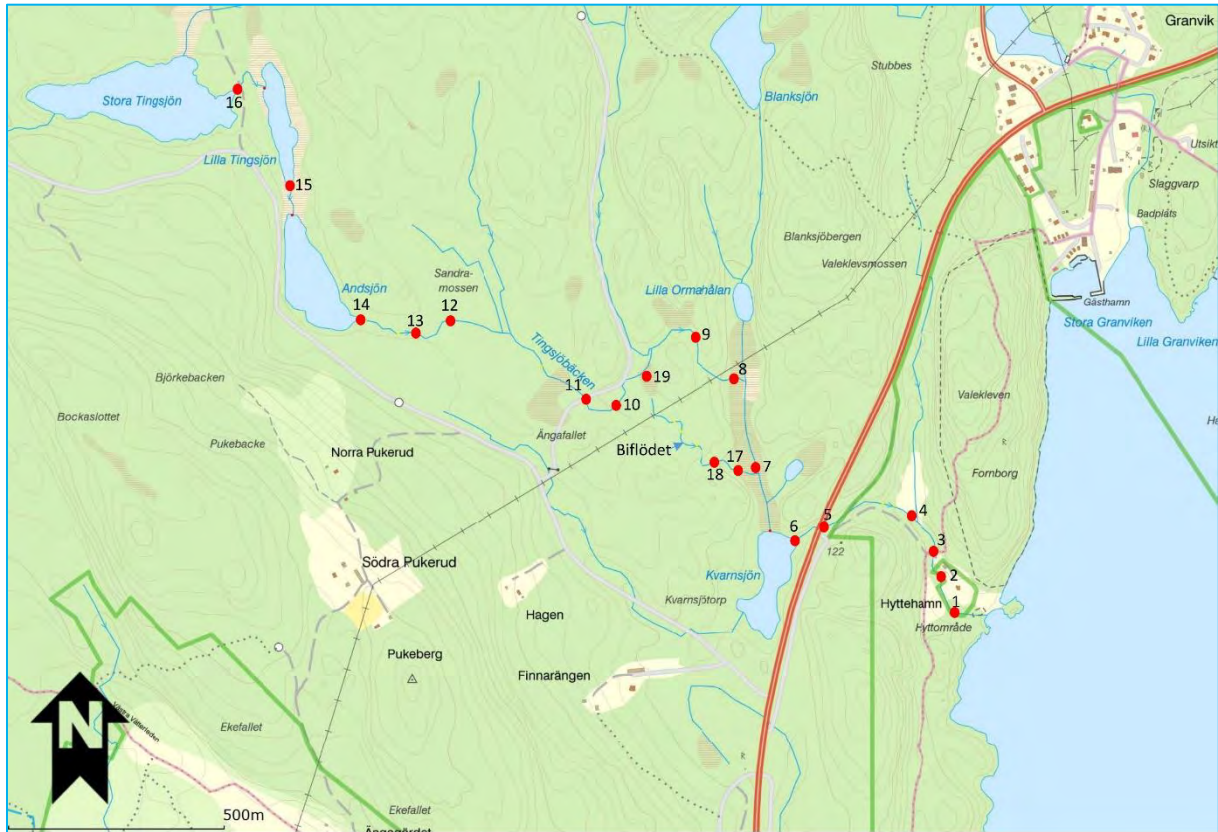


## Bäckbeskrivning

Huvudfåran är inventerad från mynningen i Vättern upp till Stora Tingsjön. Ett mindre biflöde har även inventerats vilket redovisas sist. Resultatet redovisas från utloppet i Vättern och uppströms. Sträckindelningen är främst gjord utifrån strömförhållandena. Slutet på sträckan finns markerad på karta nr 2 med en röd punkt och ett sträcknummer. I slutet av rapporten visas ett antal större bilder från vattendraget.



Karta nr 2: Sträckindelningen vid inventeringen av Tingsjöbäcken.



### Sträcka 1

Sträckan börjar vid utloppet i Vättern och sträcker sig ca 80 meter uppströms. Omgivningarna är på den norra sidan betesmark och på den södra sidan en hyttruin. Bäcken är här strömmande till forsande vilket avspeglar sig i bottenstrukturer som främst består av sten och block. Längs bäcken finns glesare lövskog med bland annat al, rönn, björk och hassel. Sträckan är mycket fin men är kraftigt påverkad av de verksamheter som förekommit i området. Bäcken är rensad och på sina ställen kanaliserad med stensättningar på sidorna.

Bild nr 6: Tingsjöbäckens utlopp i Vättern.

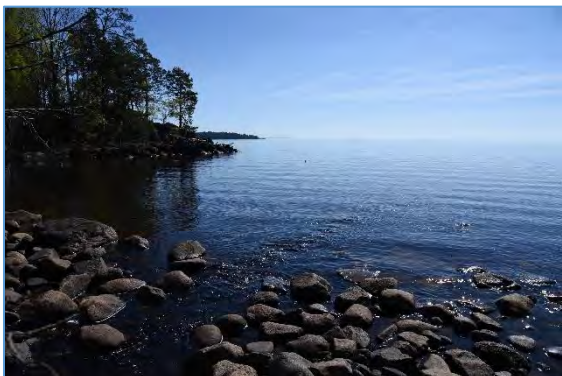


Bild nr 7: Nedre delen av sträcka 1.



Bild nr 8: Stora delar av sträcka ett är rensad.





*Bild nr 9: Vissa delar av sträcka ett är kanaliserad med stensättning längs kanterna.*



### Sträcka 2

Sträcker sig uppströms ca 85 meter och slutar söder om ett växthus där bäcken gör en skarp krök. Bäcken rinner här på gränsen till naturreservatet. Vattnet är strömmande och bottensubstratet består av grus och sten. Omgivningarna består av betesmark med en trädbård av främst al närmast bäcken. Strömhastigheten ökar uppåt och den övre halvan är till stora delar rensad där det förekommer grövre bottensubstrat. Bitvis finns fina lekbottnar.

*Bild nr 10: Omgivningarna kring sträcka två består till stora delar av betesmark.*



*Bild nr 11: Bild från sträcka två.*



### Sträcka 3

Sträcker sig ca 60 meter upp till en bro. Strömmande till forsande karaktär med ett bottensubstrat bestående av sten och block. Den övre delen nedströms bron består till största delen av häll där bäcken har en mer forsande karaktär. Omgivningarna består av en beteshage med en bård av glesa träd längs bäcken. Bäcken är mer eller mindre rensad på hela sträckan. Rester av en mindre gjuten damm finns ca 10 meter nedströms bron (punkt A på karta nr 4).

*Bild nr 12: Sträcka tre. Bitvis kraftigt rensad. Näst intill kanaliserad på sina ställen.*



*Bild nr 13: Rester av en mindre gjuten damm finns ca 10 meter nedströms bron.*



### Sträcka 4

Sträcker sig ca 100 meter uppströms bron. Omges av betesmark med en trädbård närmast bäcken. Strömmande med grövre bottensubstrat de första 15-20 metrarna uppströms bron. Därefter lugnare ström med ett finare substrat bestående främst av sand och grus. Några fina lekområden finns på sträckan. Det såg ut som det blivit tillsatt grus på vissa delar



men kan även vara rester från när vägen spolades bort vid ett skyfall.

Bäcken är kraftigt rensad på de mer strömmande delarna uppströms bron. Övriga delar verkar vara mindre påverkade.

*Bild nr 14: Kraftigt rensad del strax uppströms bron på sträcka fyra.*



*Bild nr 15: Bild från den lugnare delen av sträcka fyra.*



### Sträcka 5

Sträckan slutar vid väg 49. Kraftigt påverkad ström- och forssträcka där sten och block dominerar. Häll förekommer också vid två fall på sträckan (punkt B och C på karta nr 4). Sträckan omges av skog där löv dominerar men även en väg som kraftigt påverkat bäcken. Om bäcken har sitt naturliga lopp här är svårt att avgöra. Det nedre av de två fallen utgör i dag ett vandringshinder. Hela sträckan har stora behov av restaurering.

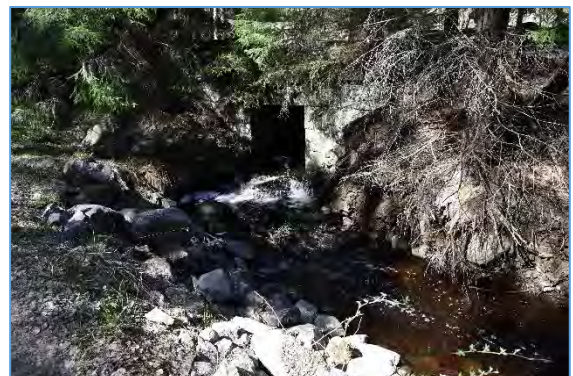
*Bild nr 17: Det mindre av de två fallen på sträckan.*



*Bild nr 18: Övre delen av sträcka 5. Bäcken är här kraftigt påverkad av vägen.*



*Bild nr 19: Äldre bro på den övre delen av sträcka fem.*





*Bild nr 20: Sträcka fem slutar vid vägtrumman under väg 49. Trumman bedöms inte vara något problem.*



*Bild nr 21: Det nedre fallet som i dag bedöms vara ett vandringshinder.*



*Bild nr 22: Den övre delen av fallet (punkt B).*



### Sträcka 6

Kort sträcka mellan väg 49 och Kvarnsjön. Sträckan är kraftigt påverkad av vägen. Ca tio meter uppströms vägtrumman fanns en bäverdamm vilken skapat lugnvatten uppströms. Kvarvarande strömsträcka är rensad. Låg prioritet på åtgärder då det är mycket svårt att

komma till med maskin och att strömsträckan är kort.

*Bild nr 23: Sträcka 6 uppströms väg 49.*



### Sträcka 7

Sträckan börjar uppströms Kvarnsjön. Bäckens är här lugnflytande och ett väl utvecklat flodplan finns på båda sidorna av bäcken. De nedre delarna är troligtvis påverkade av bäverdammen nedströms Kvarnsjön, vilken höjt vattennivån i sjön. Vegetationen kring bäcken består främst av al i de nedre delarna med ett högre inslag av barr högre upp. Mycket nedfallna träd på de övre delarna. Sträckan kan karakteriseras som ett kärr med översilningsmark och ett flertal kvilleströmmar. Våtmarken har en tydlig gräns på båda sidor. Övre delen av sträckan är mycket rak vilket kan tyda på att den är rätad. Restaurering av sträckan har låg prioritet.

*Bild nr 24: Nedre delen av sträcka 7.*





*Bild nr 25: Flodplanet avgränsas tydligt av höjder på båda sidorna.*



*Bild nr 26: Övre delen av sträcka sju. Verkar vara rätad.*



#### Sträcka 8

Börjar där biflöde rinner till. Samma karaktär som sträcka sju med ett väl utvecklat flodplan som till största delen är ett kärr. Andel fastmark är dock högre. Omgivningarna består av barrskog där gran dominerar. Bitvis mycket nedfallna och bäverfällda träd. Bäckens är till stora delar rak vilket tyder på att den är rätad. Restaurering av sträckan har låg prioritet.

*Bild nr 27: Mycket nedfallna och bäverfällda träd på sträcka åtta.*



*Bild nr 28: Bäckens är till stora delar rak på sträcka åtta vilket tyder på att den är rätad.*



#### Sträcka 9

Sträcka med strömmande till forsande vatten. Bottensubstrat där sten och block dominerar. Häll förekom även sparsamt. Omges av riktig tivedsnatur med en mycket kuperad terräng där barrskog dominerar. Delar av sträckan verkar rensad. Mycket lågt vatten vid inventeringstillfället vilket innebär att stora delar av strömsträckorna var torrlagda. Sträckan slutar vid bäverdamm.

*Bild nr 29: Bottensubstratet består till stora delar av sten och block. Strömsträckorna torrlagda vid inventeringstillfället.*



*Bild nr 30: Sträcka nio.*





## Sträcka 10

Sträckan börjar vid en bäverdamm. Nedre delen är kraftigt påverkad av bäverdammen och bäcken omges här av många döda träd. Vattnet är mer eller mindre lugnflytande på hela sträckan. Till stora delar omges bäcken här av våtmark men, andelen fastmark är högre där den går längs vägen på de övre delarna. Mycket vegetation i bäcken. Stockar låg på sina ställen i bäcken, vilket troligtvis är rester sen bäcken användes som flottsled. Bäcken var även tydligt rensad på sina ställen. På den övre delen av sträckan finns en stockbro som är ett vandringshinder (punkt E på karta 4).

*Bild nr 31: Nedre delen av sträcka tio.*



*Bild nr 32: Nedre delen av sträcka tio är kraftigt påverkad av en bäverdamm.*



*Bild nr 33: Kortare rensad del på sträcka 10. Troligtvis en strömsträcka.*



*Bild nr 34: Stock som troligtvis är kvar sen bäcken användes som flottsled.*



*Bild nr 35: Stockbro över bäcken som bedöms vara ett vandringshinder.*



## Sträcka 11

Ström och forssträcka som sträcker sig upp till vägtrumman. Ett lugnare parti på ca 20 meter finns på sträckan. Bottensubstratet består av sand, grus, sten och mycket block. Även håll förekom efter det lugna partiet. Uppströms hållen är bäcken kraftigt rensad (grävt dike) fram till trumman. Även övriga delar på sträckan ver-



kar rensade. Under vägen ligger tre äldre trummor som bör bytas till halvtrumma eller bro (punkt F på karta 4).

*Bild nr 36: Sträcka elva. Strömsträckan var torr-lagd vid inventeringstillfället.*



*Bild nr 37: Häll på sträcka elva. Kan vara svårforcerad vid lägre flöden.*



*Bild nr 38: Rensad, grävd del som börjar uppströms hällen och sträcker sig till vägtrumman.*



*Bild nr 39: Sträcka elva slutar vid vägen. Tre vägtrummor finns som bör bytas mot halvtrumma eller bro.*



### Sträcka 12

Uppströms vägtrumman är bäcken lugnflytande och sand dominerar bottensubstratet. Omgivningarna består av främst granskog av varierande ålder. Bäcken är rak och är troligtvis rätad. På sträckan finns en kortare strömsträcka på ca 20 meter som är kraftigt rensad. Uppströms strömsträckan är bäcken grävd med vallar längs sidorna. Enstaka kortare nackar med häll finns på sträckan och även enstaka sten och block.

*Bild nr 40: Nedersta delen av sträcka tolv. Bäcken är troligtvis rätad.*





*Bild nr 41: Kortare strömsträcka på sträcka tolv. Bäckan är här kraftigt rensad.*



*Bild nr 42: Uppströms strömsträckan är bäcken grävd och tydliga vallar finns på sina ställen.*



### Sträcka 13

Strömsträcka med ett bottensubstrat av grus, sten och block. Även häll finns på sina ställen. Omgiven av ungskog som domineras av gran. Ett kortare lugnflyt finns på sträckan. Sträckan är rensad.

*Bild nr 43: Sträcka 13.*



*Bild nr 44: Sträcka 13. Även häll förekommer bitvis.*



### Sträcka 14

Till större delen lugnflytande med en botten av sand och grus. Även finare fraktioner förekom. Sträckan är omgiven av ungskog där björk och tall dominerar. På den nedre delen finns en kortare strömsträcka på ca 20 meter. Sträckan är kraftigt rensad och eventuellt är det sprängt på sträckan. Strax innan utloppet från Andsjön finns en kortare strömsträcka. Sjöutloppet är rensat.

*Bild nr 45: Sträcka nr 14.*



*Bild nr 46: Kortare strömsträcka på sträcka 14. Eventuellt har det sprängts på sträckan.*





*Bild nr 47: Kortare strömsträcka strax innan sjö-utloppet.*



*Bild nr 48: Utloppet från Andsjön är grävt.*



#### Sträcka 15

Kort sträcka mellan Andsjön och Lilla Tingsjön. Det gick inte att komma ut till bäcken (sundet). Sträckan antas vara öppen men håller på att växa igen av vass.

*Bild nr 49: Utloppet från Lilla Tingsjön. Kort sträcka mellan Andsjön och Lilla Tingsjön.*



#### Sträcka 16

Kort lugnflytande sträcka mellan Stora och Lilla Tingsjön. En dubbeltrumma av betong finns på sträckan. Troligtvis inget vandringshinder men

bör bytas mot halvtrumma eller bro i en framtid.

*Bild nr 50: Sträcka 16 mellan Stora och Lilla Tingsjön.*



*Bild nr 51: Vägtrummor på sträcka 16.*



*Bild nr 52: Utloppet från Stora Tingsjön.*



#### Biflödet

Biflödet inventerades av misstag då undertecknad inte visste var han var. Inventering redovisas ändå här på grund av att det bedöms ha potential som reproduktions- och uppväxtområde för öring.



### Sträcka 17

Är egentligen en fortsättning på sträcka sju till kanten av flodplanet. För beskrivning, se beskrivning av sträcka sju.

### Sträcka 18

Forssträcka med kvilleströmmar. Bottensubstrat av grus, sten, block och även häll. Omgivningarna består av barrskog. Längs de övre delarna är det ungskog. Kan eventuellt vara rensad, svårt att avgöra.

*Bild nr 53: Biflödet. Sträcka 18.*



*Bild nr 54: Övre delen av sträcka 18.*



*Bild nr 55: Lugn och bred del av sträcka 19.*



### Sträcka 19

Sträckan sträcker sig upp till där biflödet går ihop med huvudflödet strax nedströms stockbron. Bäckens är till största delen svagt strömande med breda och lugna partier. Avbryts på tre ställen av kortare strömsträckor som domineras av häll och block. Strömsträckorna verkar rensade.

*Bild nr 56: Den första strömsträckan på sträcka 19. Ca 25 meter lång.*



*Bild nr 57: Strömsträcka två på sträcka 19. Ca 15 meter lång.*



*Bild nr 58: Strömsträcka tre på sträcka 19. Ca 20 meter lång.*



## Sammanfattning

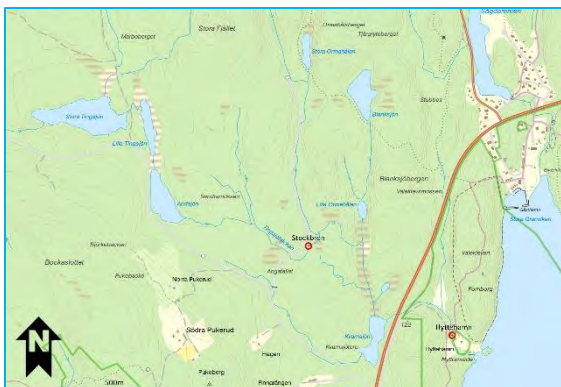
Tingsjöbäcken är kraftigt påverkad av de verksamheter som förekommit inom avrinningsområdet. Det gemensamma för alla dessa åtgärder är att vattnet snabbare transporteras ut från avrinningsområdet. Det är fråga om rensningar, rätningar, sänkningar, kanalisering mm. Konsekvensen av dessa åtgärder är att man får högre högvattenflöden och lägra lågvattenflöden, med andra ord, en förändrad flödesregim i bäcken. Bäcken torkar därför i högre utsträckning ut under torrår vilket är förödande för fisk. Detta är speciellt tydligt på strömsträckor, vilka är de delar där vattnet först försvinner. Att återskapa bäckens naturliga flödesmönster är ett stort projekt och kräver ytterligare utredning, varför detta inte är möjligt att fullständigt utreda i detta projekt.

I bäcken finns också vandringshinder i form av fall, bro och även vägtrummor. Att åtgärda dessa delar bedöms vara av hög prioritet, då öringen i dag endast kan utnyttja mindre delar av avrinningsområdet.

## Provfiske

Tingsjöbäcken har elfiskats på två lokaler. Hyttehamn har fiskats vid upprepade tillfällen ända sedan 1991, medan Stockbron endast fiskats 2018. Lokalernas placering kan ses på karta nr 3. En kortfattad redovisning av resultaten redovisas nedan.

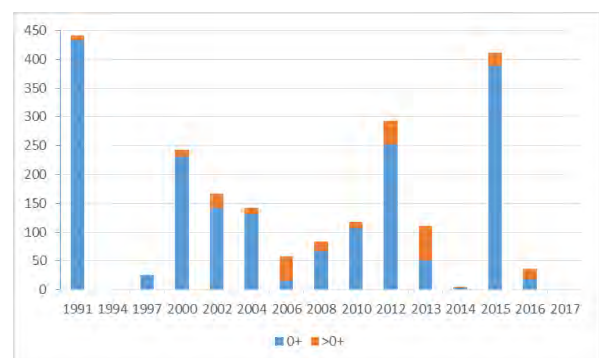
*Karta nr 3: Elfiskelokalernas placering i Tingsjöbäcken.*



## Hyttehamn

Lokalen är elfiskad vid 15 tillfällen mellan 1991 och 2017. Resultatet har varierat stort från en täthet av 442 öringar/100 m<sup>2</sup> 1991 till avsaknad av fisk 1994 och 2017. De höga tätheterna och dominansen av årsungar tyder på att det är fråga om vandrande fisk. Man kan därför konstatera att området kring Hyttehamn används som lek område för Vätterns öring.

*Diagram nr 1: Täthet av öring vid lokalen "Hyttehamn". Blå staplar är antal årsungar av öring/100 m<sup>2</sup> och orange staplar är täthet av öring som är ett år eller äldre.*



## Stockbron

Elfisken hade endast utförts på en lokal långt ner i vattendraget tidigare varför syftet med 2018 års elfisken var att se om det även fanns öring längre upp i vattensystemet. 2018 blev, som alla vet, ett extremt torrår varför större delen av Tingsjöbäcken var uttorkad. Elfiske kunde därför endast utföras på en lokal med mycket lite vatten varför resultatet inte är rättvisande. Ingen fisk fångades på lokalen.



## Förslag på åtgärder

Som tidigare nämnts, så kanske att återskapa bäcken naturliga flödesregim är den åtgärd som skulle vara det absolut viktigaste. Ett sådant projekt är dock så stort att det inte går att få in detta projekt.

Det som i stället fokuserats på är att hitta lösningar på öringens begränsade möjligheter att vandra och att restaurera delar av strömsträckorna nedströms väg 49. Övriga strömsträckor högre upp har lägre prioritet så länge vi inte vet om öringen vandrar dit.

## Vandringshinder

Potentiella vandringshinder finns i dag på sju ställen upp till Andsjön. Vissa är reella vandringshinder och vissa försvårar bara vandring vis vissa förhållanden. Förutom dessa finns även naturliga forsar som fungerar som vandringshinder vid låg vattenföring. Nedan följer en genomgång av hindren samt förslag på lösningar. Hindren redovisas nerifrån och uppströms. På karta nr 4 är de olika hindren markerade med en bokstav.

### Punkt A

#### Rester av gjuten damm.

Ca tio meter nedströms bron vid Hyttehamn finns rester av någon typ av dammkonstruktion (karta nr 4). Dammen är inte ett vandringshinder men för att underlätta vandring vid lägre flöden bör resterna tas bort.

*Bild nr 59: Rester av den gjutna dammen nedströms bron vid Hyttehamn.*



## Förslag

Det är en mycket liten åtgärd och görs bäst i samband med övriga åtgärder på sträckan upp till gamla vägbron. Kostnaden redovisas därför inte separat utan är inbakad i övriga åtgärder i området.

## Markägare

Området ligger inom Valekleven-Ombo öars naturreservat.

## Punkt B

### Större fall

Vid punkt B på karta nr 4 finns ett fall som i dagsläget är ett vandringshinder för fisk. Om detta är ett naturligt hinder eller inte är svårt att avgöra. Uppströms fallet är bäcken kraftigt påverkad av vägen som går längs bäcken och nerströms är bäcken rensad. Detta gör att det är svårt att säga om bäcken har sitt naturliga lopp vid fallet eller om den haft en annan sträckning. Rensningarna som skett nerströms har också medfört att fallhöjden vid fallet troligtvis är större i dag än innan rensningarna utfördes. Detta gör att bäcken och fallet kan ha sett helt annorlunda ut innan människan påverkade bäcken. Dessutom bör fisk kunna gå upp om man restaurerar bäcken nedströms fallet vilket skulle ge en avsevärt högre vattenyta än nuvarande förhållanden. Osäkerheten i tidigare utseende och att det troligtvis går att åtgärda problemet med enkla medel gör att det troligtvis inte är ett naturligt hinder utan en svår passage som människan gjort till ett absolut vandringshinder.

Tidigare ska det ha funnits någon typ av trappa vid fallet. Om den fungerade eller inte finns inga uppgifter om. Fisk har setts hoppa vid sidan av trappan för att ta sig upp för fallet.

Den totala fallhöjden är ca 1,8-1,9 meter på en sträcka av sex meter vilket ger en medellutning på knappt 31%. Lutningen är dock inte jämn utan den första metern är i princip fritt fall. Problemet är att vattnet rinner över en håll vilket innebär att även om fisken klarar hoppet så har den mycket svårt att ta sig vidare på grund av

en tunn utbredd vattenmassa utan variation i flöde och djup.

*Bild nr 60: Fall ca 380 meter uppströms utloppet i Vättern (punkt B, karta nr 4).*



#### Förslag

Eventuellt skulle man kunna dra fåran i ett nytt lopp runt nuvarande fall. En sådan åtgärd skulle dock kräva en större utredning och eventuellt geotekniska undersökningar. Åtgärden skulle då fördras och senareläggas och anses inte nödvändig då det finns enklare lösningar.

Förslaget är därför att restaurera strömsträckan nedströms och höja vattennivån med 0,3-0,4 meter nedströms fallet. Då skulle det bli ett fritt fall på 0,6-0,7 meter vilket bedöms vara möjligt för en öring att hoppa. Detta förutsatt att en djupare hölja anläggs nedanför fallet. För att underlätta passagen över hällen fästs block som skapar djupare vatten och en variation av strömförhållandena. Blocken sätts så att de förstärker de strukturer som finns i hällen i dag och därmed fördjupar vattnet och skapar variation i strömförhållandena. Blocken fästs med rostfri stång genom blocket och ner i hällen. Troligtvis kräver åtgärden justeringar ett till två år efteråt när man sett hur det blir vid olika vattenföring.

Lösningen fungerar troligtvis endast vid högre vattenföring vilket ett normalår förekommer i bäcken i oktober.

#### Kostnad

Åtgärden görs lämpligen tillsammans med övriga åtgärder som behöver göras nedströms

väg 49. Ingen separat kostnad redovisas därför för enbart fallet.

#### Markägare

Området ligger inom Valekleven-Ombo öars naturreservat.

#### Punkt C

##### Mindre fall

Strax uppströms det stora fallet finns ett mindre fall (punkt C, karta nr 4). Fallet är inget vandringshinder vid medel och högre vattenföring men åtgärder kan vidtas för att underlätta vandring.

#### Förslag

Fallet åtgärdas i samband med att omgivande strömsträcka restaureras.

#### Kostnader

Åtgärden görs lämpligen tillsammans med övriga åtgärder som behöver göras nedströms väg 49. Ingen separat kostnad redovisas därför för enbart fallet.

#### Markägare

Området ligger inom Valekleven-Ombo öars naturreservat.

*Bild nr 61: Mindre fall där åtgärder går att göra för att underlätta vandring.*



#### Punkt D

##### Gamla vägbron

Trumman (bron) går under en gammal väg. På nedströmssidan är ett mindre fall som vid lägre vattenföring kan vara ett vandringshinder. I trumman är det också en tunn utbredd vattenmassa som försvårar passage genom trumman.



Bild nr 62: Gamla vägbron.



#### Förslag

Vattennivån höjs nedströms så att fallet i princip försvinner. Sidorna är branta på båda sidor av bäcken varför en höjning av vattennivån inte är något större problem. Antingen kan man höja hela botten genom att fylla ut nedströms bron eller också tröskla upp nivån med kanske två mindre trösklar. Vilket förslag man väljer får avgöras vid arbetet. För att underlätta passagen i trumman bör sten och block läggas ut så att det skapas variation av ström- och djupförhållanden.

#### Kostnader

Åtgärden görs lämpligen tillsammans med övriga åtgärder som behöver göras nedströms väg 49. Ingen separat kostnad redovisas därför för enbart gamla vägbron.

#### Markägare

Området ligger inom Valekleven-Ombo öars naturreservat.

#### Punkt E

##### Stockbro

Bäcken har fyllts med stockar för att kunna köra över bäcken vid punkt E (karta nr 4). Bron bedöms vara ett vandringshinder i dag varför den bör tas bort. Inget skogsbruk bedrivs för tillfället i området varför ingreppet inte påverkar någon verksamhet.

#### Förslag

Åtgärden görs lämpligen med en grävmaskin som då även kan rätta till bäckfåran vilken är rensad. Kan även göras med skotare.

#### Kostnad

Liten åtgärd vilken görs på ett par timmar. Görs lämpligen ihop med andra åtgärder i området. Kostnaden redovisas tillsammans med övriga arbeten i närområdet.

#### Markägare

Stockbron ligger på fastighet Granviken 3:37 (1).

Bild nr 63: Stockbro.



#### Punkt F

##### Vägtrummor

Vid punkt F går bäcken under vägen genom tre vägtrummor. Trummorna är gamla och bör bytas mot bro eller halvtrumma. Används halvtrumma bör denna grävas ner under bäckens naturliga bottennivå så att en naturlig botten kommer att skapas i trumman.

#### Kostnad

Kostnaden redovisas tillsammans med övriga åtgärder i närområdet.

#### Markägare

Trumman ligger på fastighet Granviken 3:37 (1).

Bild nr 64: Trummorna vid punkt F.



## Punkt G

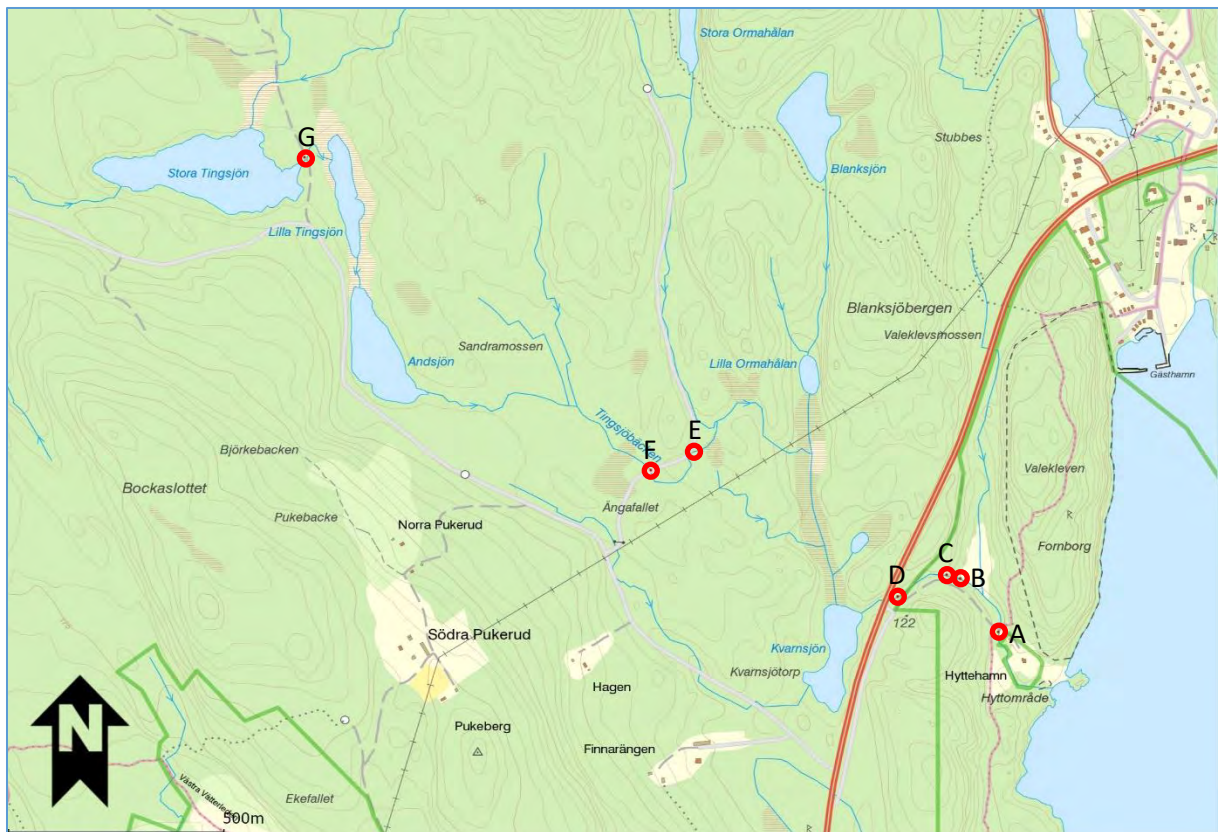
Betongtrummor mellan Stora- och Lilla Tingsjön

Utgör i dagsläget inget vandringshinder men bör bytas till bro eller haltrumma om fisk börjar vandra ända upp till Tingsjöarna. Om det finns lek- och uppväxtområden uppströms Stora Tingsjön har inte utretts. Låg prioritet på åtgärd i detta läge.

Bild nr 65: Betongtrummorna mellan Stora- och Lilla Tingsjön.



Karta nr 4: Hinder som försvårar eller helt stoppar fiskens vandring i Tingsjöbäcken.





## Restaurering av rensade, rätade och kanaliserade delar av Tingsjöbäcken.

Syftet med alla åtgärder är att gynna öringen som går upp från Vättern för att leka. Lek och uppväxtområden för juvenil fisk är främst strömsträckor varför dessa har prioritet ett. Dessa områden är också de delar som tydligast varit utsatta för påverkan av mänsklig aktivitet. Hur långt fisken kan vandra är inte helt utrett men troligtvis kan fisken inte vandra längre än till fallet vid punkt B i dagsläget. Detta gör att strömsträckorna bör åtgärdas från utloppet och uppströms. Uppströms väg 49 finns i dag ungefär 560 meter potentiella lek och uppväxtområden för öring. Om de utnyttjas i dag eller om de kommer att utnyttjas när fallet nedströms väg 49 har åtgärdats är frågan. Detta gör att i detta arbete rekommenderas endast att åtgärda sträckorna i anslutning till stockbron och vägtrumman vid punkt F innan man vet om öringen kommer att vandra upp ovanför väg 49. Uppföljande elfisken på området uppströms vägen rekommenderas därför efter att fallet åtgärdats.

### Nedströms väg 49

Bäcken är här mer eller mindre påverkad av rensning och rätning hela vägen. Generell kan sägas att ju starkare ström desto mer påverkad varför det är strömsträckorna som bör åtgärdas.

### Mellan mynningen och punkt A

Fina strömsträckor finns som uppenbarligen fungerar som lekområde i dag. Sträckan är rensad och till viss del kanaliserad varför en viss återställning skulle kunna göras. Den nedre delen rinner dock genom kulturlämningar varför i dagsläget inga åtgärder rekommenderas. Om man i en framtid skulle göra något så är fråga om stenutläggning på de delar som rensats. Ett sådant arbete skulle då utföras för hand.

### Mellan punkt A och punkt D (gamla vägbron)

De områden som främst behöver åtgärdas är strömsträckorna i anslutning till bron (A) och

strömsträckorna som börjar ca 110 meter uppströms bron (där inventeringssträcka 5 börjar). Mellan bron och sträcka 5 är vattnet förhållandevis lugnflytande varför inga åtgärder krävs här.

Nedströms bron är det främst fråga om att åtgärda resterna efter den gjutna dammen. Uppströms bron är bäcken kraftigt påverkad ca 15 – 20 meter där tidigare strömförhållanden behöver återställas. Först och främst återställs det material som grävts upp på sidorna. Eventuellt kan det bli aktuellt med ytterligare material.

### Sträcka 5

Kraftigt påverkad strömsträcka som sträcker sig upp till gamla vägbron (punkt D). Troligtvis är den nuvarande sträckningen inte den ursprungliga utan har anpassats till vägen som går på södersidan av bäcken. På sträckan finns även de fall och den bro (trumma) som tagits upp under rubriken vandringshinder. Dessa bör åtgärdas i samband med att den övriga sträckan åtgärdas.

Arbetet är fråga om att restaurera de strömmande delarna genom att återföra bortrensat material och skapa ett någorlunda naturligt strömmande vattendrag som kan fungera som uppväxt- och lekområde för Vätterns öring. I arbetet ingår även att underlätta vandring förbi de båda fallen samt att underlätta vandring genom vägtrumman (bron).

### Material

Först och främst bör material i omgivningen användas men troligtvis har mycket använts till vägen varför även naturgrus och natursten får tillföras utifrån. Mängder och vilka fraktioner som ska användas är svårt att avgöra men en grov uppskattning är att ca 80 m<sup>3</sup> kommer att gå åt. På vissa delar mer och på vissa delar mindre. Vilka fraktioner och hur mycket av varje är omöjligt att säga men på vissa delar behöver skapas en tät botten och på vissa enbart utläggning av sten och block. Därför kommer det att behövas material mellan 0 – 300 millimeter och även material med enbart större sten och block mellan 100 – 500 millimeter.

### Tidsåtgång

Sträckan som ska restaureras är ungefär 200 meter vilket bör klaras på fyra dagar om man räknar med 50 meter/ dag. Till det kommer de mer komplicerade åtgärderna vid det stora fallet och kanske lite mer tidsåtgång vid vägtrumman. Lilla fallet är inga problem varför detta inte påverkar tidsåtgången. En grov uppskattning är att arbetena vid fallet kommer att ta två dagar vilket ger en total tid av sex dagar. Om man till detta tar en dag för etablering och hemtransport så skulle hela projektet kunna genomföras på sju dagar.

### Kulturmiljö

Inga äldre lämningar finns på sträckan förutom eventuellt bron vid gamla vägen. Bron kommer

inte att påverkas negativt varför ingen kulturmiljöinventering bedöms behövas.

### Kostnad

I maskinkostnaderna inkluderas grävmaskin och en markgubbe. Detta ger en ungefärlig kostnad på 1150 kr/tim. Utöver detta bör det finnas en fiskesakkunnig med under arbetena vilken kostar ungefär 650 kr/tim. Materialkostnaden är svår då det mycket beror på avstånd men en kostnad på 500 kr/m<sup>3</sup> brukar ge en skaplig fingervisning på vad det kommer att bli. I tabell nr 2 redovisas de uppskattade kostnaderna. Kostnaderna inkluderar även åtgärderna vid punkt A.

Tabell nr 2: Uppskattade kostnader för restaurering av Tingsjöbäcken upp till väg 49.

	Dagar/timmar/m <sup>3</sup>	Totalkostnad
Maskinkostnader för grävmaskin och en markgubbe	80 timmar	92 000
Fiskesakkunnig	60 timmar	39 000
Natursten och naturgrus	100 m <sup>3</sup>	50 000
Oförutsett	10 %	18 100
	<b>Totalt</b>	<b>199 100</b>

### Området kring stockbron och trumma F

Kring stockbron är bäcken förhållandevis lugnflytande varför ingen större restaurering av bäcken bedöms behövas.

Nedströms vägtrumman finns en ca 80 meter lång strömsträcka som är mer eller mindre renad. De sista 30-40 metrarna innan trumman är i princip ett grävt dike vilket lämpligen restaureras i samband med bytet av trumman.

### Tidsåtgång

Hela arbetet med stockbron, vägtrumman och restaureringen bedöms ta två till tre dagar.

### Kostnad

Bytet av trumman beräknas kosta totalt ca 30 000 kr, vilket inkluderar material och maskinkostnad. Övrigt arbete bedöms ta ca en och en halv dag till en kostnad av 1150 kr/timme. Till detta kommer en materialkostnad för natursten på ca 500 kr/m<sup>3</sup>. Utöver detta behövs även en fiskesakkunnig på en del av projektet. Uppskattade kostnader redovisas i tabell nr 3.



Tabell nr 3: Uppskattade kostnader för byte av trumma, borttagning av stockbro samt restaurering av bäcken i anslutning till vägtrumman.

	Dagar/timmar/m <sup>3</sup>	Totalkostnad
Byte av vägtrumma (totalkostnad för maskin och material)		30 000
Maskinkostnader för grävmaskin och en markgubbe	16 timmar	18 400
Fiskesakkunnig	12 timmar	7 800
Natursten och naturgrus	25 m <sup>3</sup>	12 500
Oförutsett	10 %	
	<b>Totalt</b>	<b>68 700</b>

### Avslutande diskussion

Hur mycket utvandningsfärdig fisk som produceras i bäcken begränsas av arealen uppväxtområden och av vilket kvalitet de är. Kvaliteten beror på hur många revir som finns vilket bestäms av bottensubstratet. En gjuten betongränna producerar mycket färre öringar än ett naturligt vattendrag med mycket sten och block. Detta innebär att överlevnaden hos fisken i bäcken är starkt beroende av bottenstrukturen. Vilka fraktioner bottensubstratet består av är i sin tur beroende av strömförhållandena. Ju högre vattenhastighet vattnet har desto grövre bottensubstrat. Bottensubstratet avspeglar alltid strömförhållandena.

Den produktiva ytan i ett vattendrag är beroende av hur stor del av bäcken som är tillgänglig för öring och vilken flödesregim vattendraget har. Flödesregimen är starkt beroende av avrinningsområdets storlek samt andelen sjöar och våtmarker i ett vattendrag. Sjöar och våtmarker har en lagrande effekt och minskar därmed skillnaden mellan låg- och högflöden i ett vattendrag. Det är den lägsta vattenföringen som bestämmer den produktiva ytan.

Utifrån ovanstående resonemang kan man öka produktionen av utvandningsfärdig fisk genom skapa en mer variationsrik bottenstruktur på strömmade delar, öka den produktiva arealen genom att ge fisken möjlighet att vandra till så stor del av bäcken som möjligt och om möjligt öka den lägsta vattenföringen i bäcken.

### Tingsjöbäcken

Tingsjöbäcken producerar i dag så mycket öring den kan utifrån de förhållanden som råder i bäcken. Som tidigare nämnts så är bäcken kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet varför den begränsade faktorn är satt av denna påverkan. Strömsträckor är rensade på stora stenar och block, vandringshinder är skapade på grund av morfologiska förändringar och vägtrummor och den vattenhållande förmågan har minskat på grund av rensningar, rätningar, utdikningar samt troligtvis sjösänkningar.

Produktionen av smolt går därför att öka i bäcken genom att åtgärda dessa problem. Hur stor insats som krävs för att åtgärda de olika problemen varierar väldigt mycket. Man skulle säkert öka överlevnaden genom att för hand restaurera de nedre delarna upp till första vandringshindret. Hur mycket mer utvandningsfärdig fisk som producerats är mycket svårt att mäta då det inte är klart när fisken vandrar ut. Den kan vandra ut som ettåring, tvååring eller till och med under första hösten (som årsunge). Möjligtvis skulle man kunna se att andelen fisk >0+ ökar i ett längre perspektiv. Troligtvis kan man inte dra några slutsatser då den naturliga variationen är mycket stor beroende främst på vattenföringsförhållandena. En sådan insats är för detta inte meningslös men det finns andra åtgärder som mycket tydligare kommer att höja produktionen av öring i bäcken.

Planen för elfiskena 2018 var att fiska uppströms första vandringshindret och även på någon lokal uppströms väg 49 för att se hur långt

upp det finns öring. Sommaren blev som den blev och bäcken torkade ur till stora delar. Elfiske gick därför endast att genomföra på en lokal uppströms väg 49. Värdet av detta elfiske är dock mycket tveksam då bäcken varit torr i området och endast pölar återstod på lugnare partier. Att elfisket genomfördes över huvud taget var teorin att om det finns öring uppströms första vandringshindret så är det i dessa pölar några skulle kunna ha överlevt. Ingen fisk fångades och det troliga är att ingen fisk tar sig förbi det första vandringshindret utom år där vattenföringen är tillräcklig när fisk vandrar upp för lek.

Att underlätta uppströmsvandring förbi fallet vid Hyttehamn skulle därför vara en åtgärd som markant skulle öka fiskproduktionen i bäcken. Uppströms finns strömsträckor som i dag inte eller ytterst sporadiskt utnyttjas varför åtgärden bedöms kunna höja produktionen av utvandrande fisk avsevärt.

Frågan om vandringshindret är naturligt eller inte går alltid att diskutera men känns mer akademisk då vi inte vet hur det en gång varit innan hela området kring och i bäcken gjordes om. Dessutom bedöms åtgärden vara förhållandevis lätt att åtgärda varför det vore dumt att inte göra det.

Som tidigare nämnts så är större delen av bäcken kraftigt påverkad. De strömsträckor som rekommenderas att restaurera är de i an-

slutning till andra åtgärder som bör göras. Övriga sträckor kan vänta tills man kan se om fisk vandrar upp till strömsträckorna uppströms väg 49.

Om det visar sig att fisk vandrar upp i bäcken kan man sedan restaurera resten av strömsträckorna och även titta på vattenhushållningen i avrinningsområdet. Detta är ett större projekt som inte ryms här men kanske är den åtgärd som skulle ge den största effekten på mängden producerad smolt.

#### Prioriteringsordning

Att ta bort vandringshindret vid fallet nedströms väg 49 är den viktigaste åtgärden. När man ändå är där med maskin så bör övriga delar nedströms vägen också restaureras. Stockbron och vägtrumman uppströms väg 49 har ingen hög prioritet men kan med fördel även åtgärdas i samband med övriga åtgärder. Åtgärderna är små och lätta att utföra när man ändå är där.

#### Slutsats

Föreslagna åtgärder är bara en början på arbetet med att åtgärda Tingsjöbäcken. Öringeproduktionen skulle höjas avsevärt om hela avrinningsområdet restaurerades men i dagsläget är den åtgärd som skulle ge störst effekt att underlätta vandringen förbi första vandringshindret. Uppströmsvandring och därmed lek skulle troligtvis inte ske varje år men i ett längre perspektiv skulle antal utvandrande öringar bli avsevärt större än nu.



*Bild nr 66: Tingsjöbäckens utlopp i Vättern.*



*Bild nr 67: Nedre delen av Tingsjöbäcken. Kraftigt rensad.*





*Bild nr 68: Fallet nedströms väg 49 som i dag är ett vandringshinder.*



*Bild nr 69: Bron under gamla vägen nedströms väg 49.*





*Bild nr 70: Forssträcka i "biflödet" som inventerades.*



*Bild nr 71: Stockbron som bedöms vara ett vandringshinder.*





*Bild nr 72: Rätad och rensad del uppströms vägtrumman.*



*Bild nr 73: Sprängd, grävd och rätad del strax nedströms Andsjön.*





*Bild 74: Utloppet från Andsjön. Sjön är troligtvis sänkt.*



*Bild nr 75: Utloppet från Stora Tingsjön. Stora och Lilla Tingsjön samt Andsjön ligger i princip på samma nivå.*

