



Miljökontoret

MILJÖKONTORET INFORMERAR

Inventering av lekvandrande mört i sex vattendrag i Kalmar län



Denna rapport har delfinansierats av EU, MOMENT – Modern Water Management

Studien utfördes i Samarbete med Kalmar och Torsås kommuner

Joakim Holm

Mönsterås kommun
Box 54
383 22 Mönsterås

Telefon: 0499-17000 vxl
www.monsteras.se

Rapport
2012-09-19

Innehåll

| | |
|---|----|
| 1. Sammanfattning..... | 4 |
| 2. Introduktion | 5 |
| 1.1. Lillån och Habbestorpsbäcken | 5 |
| 1.2. Oknebäcken | 5 |
| 1.3. Nävraån | 6 |
| 1.4. Halltorpsån | 6 |
| 1.5. Grisbäcken..... | 6 |
| 3. Material och metoder | 8 |
| 3.1. Lillån | 8 |
| 3.2. Habbestorpsbäcken..... | 9 |
| 3.3. Oknebäcken | 9 |
| 3.4. Nävraån | 9 |
| 3.5. Halltorpsån | 9 |
| 3.6. Grisbäcken..... | 9 |
| 4. Resultat..... | 9 |
| 4.1. Lillån | 9 |
| 4.2. Habbestorpsbäcken..... | 11 |
| 4.3. Oknebäcken | 13 |
| 4.4. Nävraån | 14 |
| 4.5. Halltorpsån | 16 |
| 4.6. Grisbäcken..... | 17 |
| 4.7. Jämförelse av fångststorlek | 19 |
| 5. Diskussion | 19 |
| 5.1. Metod | 19 |
| 5.2. Lillån | 20 |
| 5.3. Habbestorpsbäcken..... | 21 |
| 5.4. Oknebäcken | 21 |
| 5.5. Nävraån | 22 |
| 5.6. Halltorpsån | 23 |
| 5.7. Grisbäcken..... | 23 |
| 5.8. Sammanfattning | 24 |
| 6. Erkännande | 26 |
| 7. Referenser..... | 27 |
| 7.1. Publikationer | 27 |
| 7.2. Webbtjänster..... | 27 |

Sammanfattning

Tidigare studier har visat minskade bestånd av karpfiskar längs med Kalmarsundskusten (Andersson *et al*, 2000; Ljunggren *et al*, 2005). En studie som genomfördes år 2011 visade att beståndet av lekvandrande mört var svagt i Lillån och Habbestorpsbäcken i Mönsterås kommun (Nordahl & Holm, 2011). Studien tydde på att en försämring av mörtrekryteringen i dessa vattendrag har skett under senare år. Föreliggande studie genomfördes i syfte att undersöka mängden lekvandrande mört och dess populationsstruktur i Lillån, Habbestorpsbäcken, Oknebäcken, Nävraån, Halltorpsån samt Grisbäcken längs med Kalmar läns kust. Provfisket genomfördes med hjälp av ryssjor som partiellt spärrade av respektive vattendrag för uppströmsvandrande fisk. Studiens resultat tyder på att mörtrekryteringen under senare år fungerat bäst i Oknebäcken samt Grisbäcken. Antalet fångade individer samt populationens längdfördelning tyder båda på att rekryteringen är god i dessa vattendrag. Inventeringsfisket i Halltorpsån indikerade att mörtens rekrytering ej har haft samma framgång som i Oknebäcken och Grisbäcken under motsvarande tidsperiod. Detsamma gäller för Nävraån som uppvisar en ännu högre medelstorlek hos fångade mörtar. I Lillån och Habbestorpsbäcken tycks mörtens rekrytering ha fungerat sämre än i studiens resterande vattendrag under senare år. Anledningen till mörtens rekryteringsproblem är okänd och problemet kan ha flera orsaker. Vidare studier bör genomföras för att undersöka överlevnaden av mörtens olika livsstadier i respektive vattendrag. Detta skulle bidra till att de mest effektiva förbättringsåtgärderna kan genomföras.

2. Introduktion

Studier längs med Kalmarsundskusten har visat minskade bestånd av flera arter, främst gädda och abborre (Andersson *et al*, 2000). Tidigare provfisken har också visat en låg fångstandel mört i vissa områden samt tecken på mycket dålig rekrytering av både predatorer och karpfiskar under senare år (Andersson *et al*, 1995; Andersson *et al*, 2000; Ljunggren *et al*, 2005). Tidigare inventeringsfiske av lekvandrande mört i Lillåns vattensystem i Mönsterås har också tytt på svaga bestånd samt bristfällig rekrytering under de senaste åren (Nordahl & Holm, 2011). I denna studie påvisades även en hög prevalens av hudsjukdom hos mört. I Torsås kommuns kustområden är dock mörten talrik och dominerande i såväl antal individer som biomassa i grunda stratum, vilket även gör den till den totalt sett dominerande arten i området (HaV:s kustfiskedatabas, KUL).

De flesta inventeringar av fisk i mindre vattendrag är inriktade på mer kommersiellt viktiga arter såsom öring, både med avseende på säsong samt biotopval. Detta medför att kunskapen om vårlekande arters nyttjande av vattendragen är bristfällig.

Även en liten bäck kan vara av stor betydelse för fiskproduktionen i ett kustområde (Andersson *et al*, 1995). Detta innebär att värnande om kustmynnande vattendrag kan vara av stor betydelse för uppfyllandet av miljömålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård* såväl som för *Levande sjöar och vattendrag*.

Studien genomfördes i syfte att bedöma mörtbeståndens status och dess populationsstruktur i Lillån, Habbestorpsbäcken, Oknebäcken, Nävraån, Halltorpsån samt Grisbäcken samt att undersöka eventuella geografiska skillnader för dessa parametrar. I Nävraån genomfördes en mer grundlig undersökning av förekomsten av vårlekande arter.

2.1. Lillån och Habbestorpsbäcken

Lillån och Habbestorpsbäcken i Mönsterås kommun (fig. 1) är båda förgreningar av samma vattensystem som via en kulvert står i förbindelse med Emån i Fliseryd. Bäckarna rinner främst genom skogs- och jordbrukslandskap. Sammanstrålningen av bäckarna är belägen cirka en kilometer innan mynningen. Lillåns ekologiska status bedöms vara god medan Habbestorpsbäcken har måttlig status, baserat på fiskundersökningar (Vatteninformationssystem Sverige, VISS). De båda bäckarna fungerar som leklokaler för mört, id, gädda och abborre även om beståndet av lekande mört är svagt (Nordahl & Holm, 2011). Boende i området vittnar om nedgående mörtbestånd, vilket även överensstämmer med provfisken i kustområdet (Andersson & Nilsson, 2011). Mönsterås kommun genomförde under 2007 restaureringsåtgärder i Lillåns mynningsområde i syfte att öka lekmöjligheterna för gädda och abborre.

2.2. Oknebäcken

Oknebäcken i Mönsterås kommun har sin mynning i Timmernabbektivens innersta delar strax söder om Mönsterås tätort, fig. 1. Cirka 200 meter från Oknebäckens mynning har Kronobäcken sitt utlopp. Dessa bäckar är båda förgreningar av Koverhultsbäcken. Bäckens nedre delar rinner till största del genom jordbruksmark medan de övre delarna (Koverhultsbäcken) i huvudsak omges av skogsmark. Bäckens har under tidigare år dikats,

med försämrade lekmöjligheter för fisk som följd. År 2008 gjordes dock restaureringsåtgärder för att öka lekmöjligheterna för gädda. Dessa åtgärder utgjordes av omgrävningar av Kronobäcken och Oknebäckens nedersta delar. Bland annat skapades ett översvämningssområde som markant ökade rekryteringen av gäddyngel (Ljunggren *et al*, 2011). Uppströms Oknebäckens restaurerade delar bedöms lekvandrande fisk ha möjlighet att vandra flera kilometer uppströms (Borger, 2002). Under tidigare provfiske efter gädda med ryssja fångades stora mängder mört, vilket tyder på att Oknebäcken har stor betydelse för mörtrekryteringen i området (Ljunggren *et al*, 2011). Oknebäcken bedöms ha god ekologisk status (Vatteninformationssystem Sverige, VISS).

2.3. Nävraån

Nävraån utgör gränsen mellan Mönsterås och Kalmar kommuner, fig. 1. Dess ekologiska status bedöms vara god, baserat på expertbedömningar av fisk (Vatteninformationssystem Sverige, VISS). Åns nedre delar omges till största del av jordbruksmark även om skogspartier förekommer. Söder om mynningen finns vid höga flöden ytterliggare en mynning. År 2007 anlades en våtmark i syfte att förbättra lekmöjligheterna för fisk i området. Under 2008 och 2009 utfördes provfisken på gädda i anslutning till våtmarken (T. Borger, opublicerad data).

2.4. Halltorpsån

De nedre delarna av Halltorpsån i Kalmar kommun (fig. 1) omges till största del av skog och våtmarksområden. Ån har enligt VISS en måttlig ekologisk status och förhållandena för fisk bedöms vara relativt naturliga (Vatteninformationssystem Sverige, VISS). Migrationsmöjligheterna för fisk är goda fram till Värnanäs sågverksdamm som utgör ett definitivt vandringshinder. Ett elfiske som utfördes 1998 gav ett VIX-värde som visar på god status (VattenIndex, HaV:s elfiskeregister, SERS). VIX är en ekologisk klassning som baseras på standardiserade elprovfisken.

2.5. Grisbäcken

Grisbäcken i Torsås kommun (fig. 1) rinner i huvudsak genom jordbrukslandskap men skogsmark förekommer i hög utsträckning längre uppströms. Bäcken har enligt VISS klassning dålig ekologisk status men god kemisk status (Vatteninformationssystem Sverige, VISS). Den dåliga ekologiska statusen baseras på bristande fiskförhållanden i bäcken. Anläggande av våtmarker har föreslagits som åtgärd för förbättrad gädd- och abborrlek tillsammans med rensning och fördjupning av huvudfåran (Borger, 2002). Trots dålig ekologisk status hyser Grisbäcken ett bestånd av öring (HaV:s elfiskeregister, SERS). Detta innebär att bäcken har ett stort naturvärde även om detta inte framgår av VISS klassning. Elfisken utförda år 2010 samt 2011 gav sammantaget bedömningen att Grisbäcken har måttlig status enligt VIX (VattenIndex, HaV:s elfiskeregister, SERS). Under 2011 anlades en våtmark ca 800 m uppströms mynningen i syfte att förbättra rekryteringen för gädda samt minska närsaltsbelastningen i bäcken.



Figur 1. Karta över de undersökta bäckarnas placering.

3. Material och metoder

Provfisket utgjordes av en partiell avspärrning av respektive vattendrag. Fångstanordningen bestod av 7,5 m bågryssjor med en maskstorlek av 20 mm. Ryssjornas fångstöppning var 65 cm hög och 120 cm bred med en area av 0,63 m². I syfte att fånga uppströmsvandrande fisk på dess vandring mot uppströmsliggande lekplatser placerades ryssjorna med fångstöppningen riktad nedströms. Fisket i Nävraån pågick mellan den 12 mars och den 31 maj, i Oknebäcken, Lillån och Habbestorpsbäcken mellan den 12 april och den 31 maj och i Grisbäcken samt Halltorpsån mellan den 11 april och den 30 maj. Ryssjorna vittjades i huvudsak varannan dag eller vid behov i de fall fångstens storlek krävde mer frekventa vittjningstillfällen. All fångst återutsattes efter provtagning uppströms fiskeplatsen.

Den genomsnittliga avspärrningsgraden, uttryckt som förhållandet mellan fångstöppningens area och vattendragets tvärsnittsarea, beräknades för respektive vattendrag. Vattendragets genomsnittliga tvärsnittsarea beräknades utifrån noteringar av bäckens bredd samt djup. Dessa parametrar noterades vid varje vittjningstillfälle. Avspärrningsgraden beräknades för att möjliggöra jämförelser av fångstens storlek mellan de olika vattendragen. Kvoten mellan fångststorlek och avspärrningsgrad beräknades också för att kunna användas som jämförelseparameter.

Samtliga mörtar mättes med en noggrannhet av 0,5 cm med undantag för den 12 maj i Grisbäcken samt den 13 maj i Oknebäcken. Vid dessa tillfällen mättes 315 respektive 174 slumpvis utvalda individer och resterande del av fångsten räknades. Detta för att minimera eventuell stress orsakad av utdragen hanteringsprocedur på grund av stor fångst. Samtliga individer som mättes könsbestämdes också utifrån synliga karaktärer. Gonadstatus bedömdes också för samtliga individer enligt Sveriges lantbruksuniversitets fyrgradiga skala; 1: könsorgan ej utvecklade; 2: könsorgan under tillväxt, dock ej lekmogen; 3: lekmogen, i eller mycket nära lek; 4: utlekt. Dessa noteringar användes sedan, tillsammans med fångstens storlek, för att bedöma när mörtens lekvandring passerat.

Individer av övriga arter mättes med en noggrannhet av 1 cm. Förekomsten av sjukdomar och skador noterades för samtliga individer. I Oknebäcken noterades, för arterna id och gädda, endast antalet fångade individer.

Vattentemperaturen mättes vid varje vittjningstillfälle med en noggrannhet av 0,5°C.

Då längddata för gäddor från 2008 samt 2009 års provfisken i Nävraån fanns att tillgå jämfördes dessa med längddata från aktuell studie. Detta gjordes med hjälp av Student's two sample t-test för jämförelse av medelvärden.

3.1. Lillån

Ryssjan i Lillån placerades cirka 2,5 km från mynningen i havet. Närmiljön runt fiskeplatsen består till största del av jordbruksmark. Merparten av mörtens lekplatser finns ca 1200 m uppströms ryssjans placering.

3.2. Habbestorpsbäcken

I Habbestorpsbäcken placerades ryssjan ca 500 m uppströms sammanstrålningen med Lillån och ca 1,9 km från mynningen i Mönsteråsviken. Området runt fiskeplatsen domineras av lövskog med inslag av ängsmark. Ca 350 m uppströms fiskeplatsen finns strömsträckor som utgör lekplatser för mört.

3.3. Oknebäcken

Fiskeplatsen i Oknebäcken placerades ca 700 m uppströms mynningen i Timmernabbsviken. Åker- samt hagmark dominerar närmiljön runt fiskeplatsen. Strax nedströms ryssjans placering finns en våtmark som anlades 2008 i syfte att förbättra gäddans lek- och tillväxtmöjligheter i området. Uppströms fiskeplatsen finns flera bäckpartier som erbjuder goda lekmöjligheter för mört.

3.4. Nävraån

Ryssjan i Nävraån placerades ca 250 m uppströms mynningen. Området runt fiskeplatsen domineras av vassbevuxen sankmark som delvis svämmas över under perioder med högt vattenstånd i havet. Uppströms fiskeplatsen finns en våtmark som anlades år 2007 i syfte att förbättra lek- och tillväxtmöjligheterna för främst gädda samt för att reducera närsaltsläckage till Östersjön. Möjliga lekplatser för mört saknas, i princip, nedströms ryssjans placering medan det uppströms finns goda lekmöjligheter.

3.5. Halltorpsån

Fiskeplatsen i Halltorpsån placerades ca 1,5 km från mynningen. Närmiljön runt fiskeplatsen domineras av våtmark samt lövskog. Uppströms ryssjans placering finns flera sträckor med goda lekmöjligheter för mört.

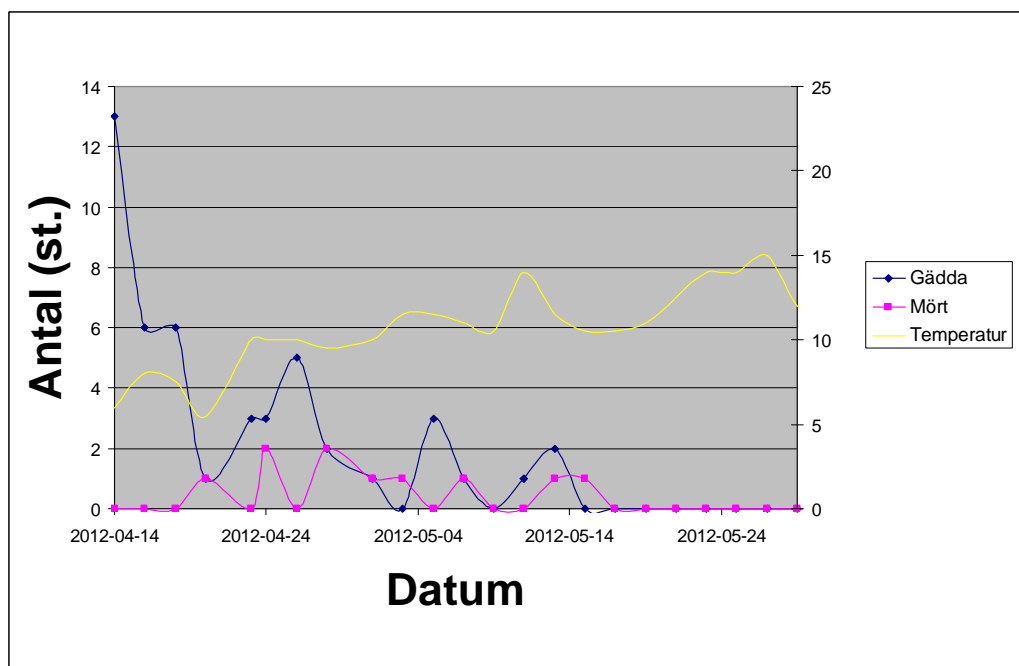
3.6. Grisbäcken

Ryssjan i Grisbäcken placerades ca 800 m från mynningen i havet. Området runt fiskeplatsen består i huvudsak av åkermark. Ca 200 m uppströms fiskeplatsen finns grundare strömpartier, vilka torde utgöra lämpliga lekområden för mört.

4. Resultat

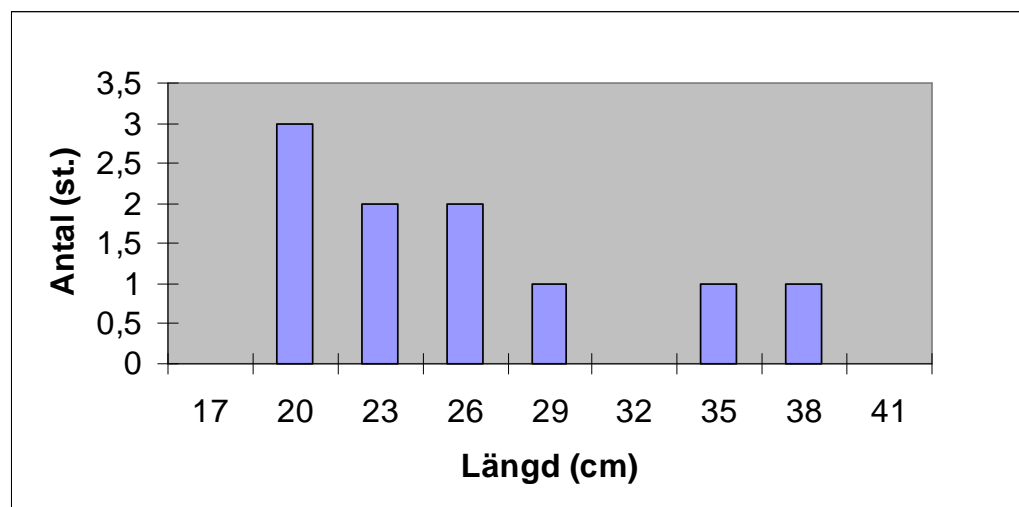
4.1. Lillån

Totalt fångades under fiskeperioden 12 april till 31 maj 10 mörtar, vid en genomsnittlig avspärning av 15 % av åns tvärsnittsarea, fig. 2.



Figur 2. Fångst per vittningstillfälle av mört respektive gädda i Lillån mellan den 12 april och den 31 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C).

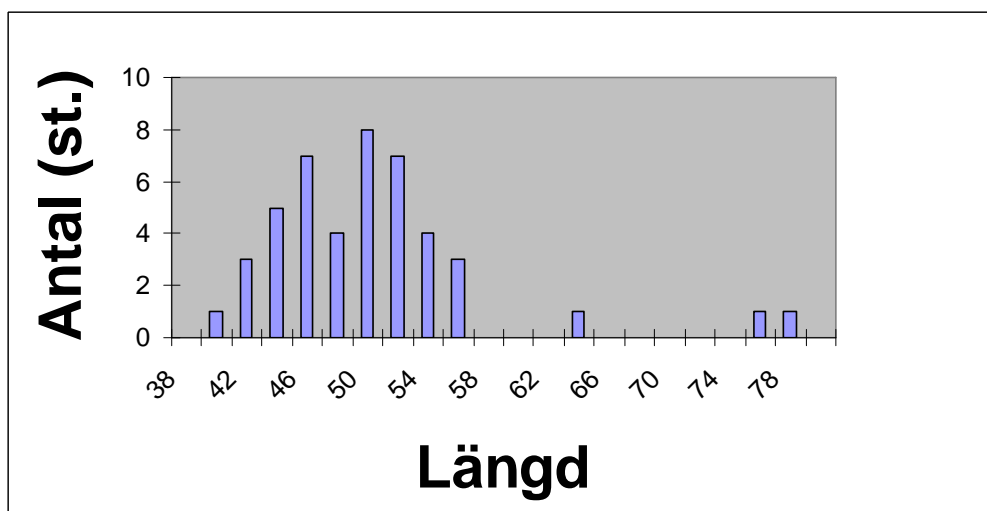
Längden för mörtar fångade i Lillån varierade mellan 17,5 och 37 cm med en medellängd av 25 cm., fig. 3.



Figur 3. Längdfördelning för mörtar fångade i Lillån, n = 10.

Könskvoten för mört fångad i Lillån var 43 hanar/100 honor (n (antal undersökta individer) = 10).

Antalet fångade gäddor var i Lillån 46 st. Längden för dessa varierade mellan 39 och 78 cm med en medellängd av 50 cm, fig. 4.



Figur 4. Längdfördelning för gäddor fångade i Lillån, n = 46.

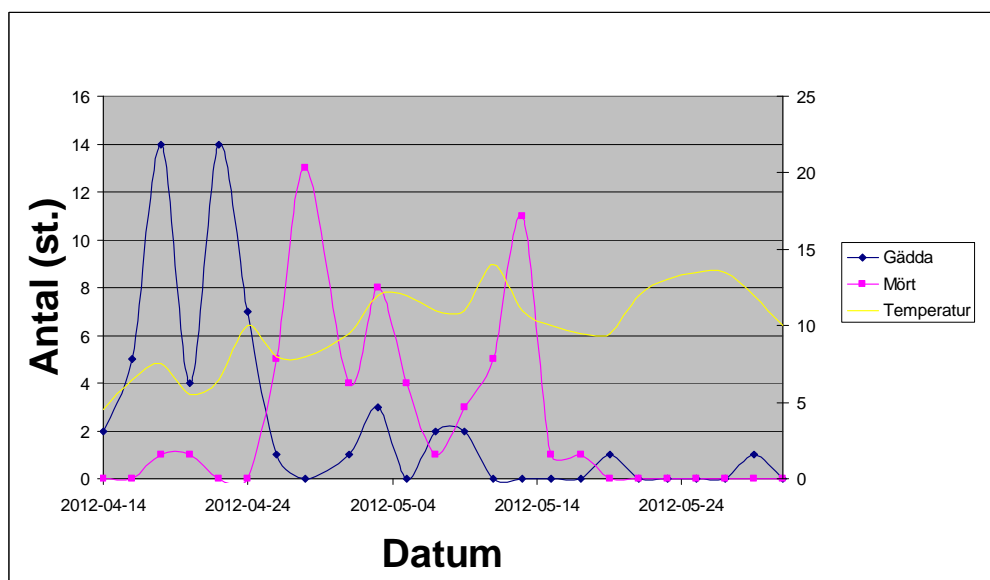
Könskvoten för fångade gäddor var 318 hanar/100 honor (n = 46).

Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 20 % (n = 10). För fångade gäddor var prevalensen 11 % (n = 46).

Utöver mört och gädda fångades även abborre (3 st.) samt signalkräfta (1 st.).

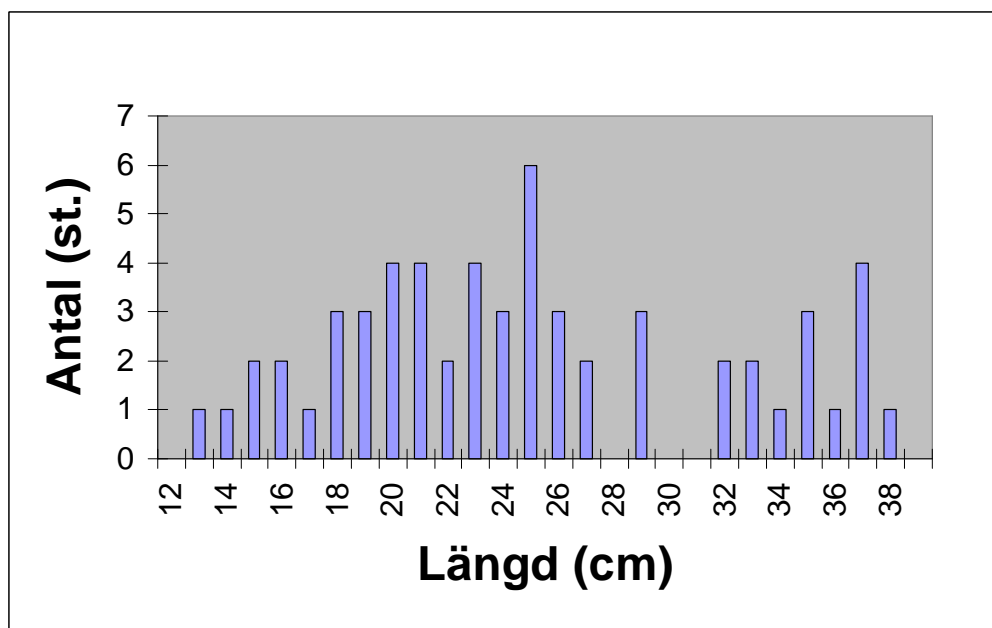
4.2. Habbestorpsbäcken

Totalt fångades under perioden 12 april till den 31 maj 58 mörtar, vid en genomsnittlig avspärning av 83 % av bäckens tvärsnittsarea, fig. 5.



Figur 5. Fångst per vittjningstillfälle av mört respektive gädda i Habbestorpsbäcken mellan den 12 april och den 31 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C).

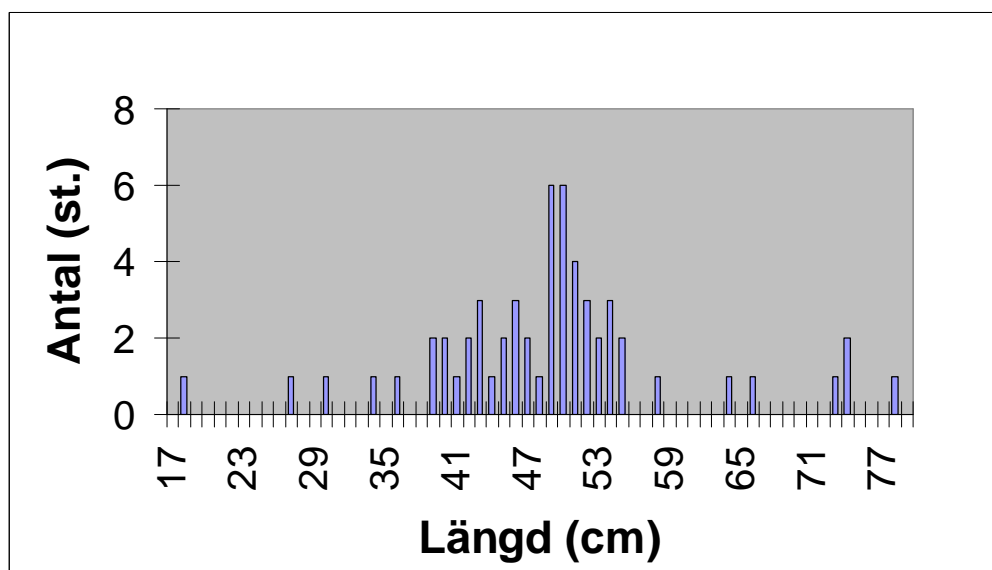
Längden för mörtar fångade i Habbestorpsbäcken varierade mellan 13 och 37,5 cm med en medellängd av 25 cm, fig. 6.



Figur 6. Längdfördelning för mörtar fångade i Habbestorpsbäcken, n = 58.

Könskvoten för mört fångad i Habbestorpsbäcken var 76 hanar/100 honor (n = 58).

Antalet fångade gäddor i Habbestorpsbäcken var 57 st. Längden för dessa varierade mellan 17,5 och 78 cm med en medellängd av 50 cm, fig. 7.



Figur 7. Längdfördelning för gäddor fångade i Habbestorpsbäcken, n = 57.

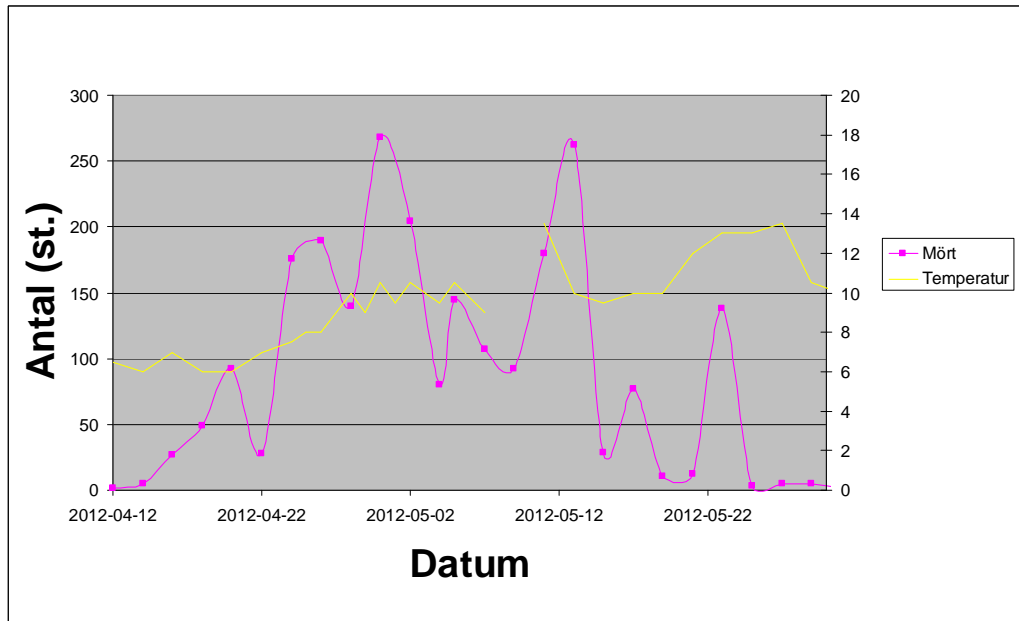
Könskvoten för köns mogna gäddor var 96 hanar/100 honor (n = 55). Av de fångade gäddorna var 2 st. ej köns mogna och kunde därför ej köns bestämmas.

Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 26 % (n = 58). För fångade gäddor var prevalensen 11 % (n = 57).

Utöver mört och gädda fångades även 1 st. signalkräfta.

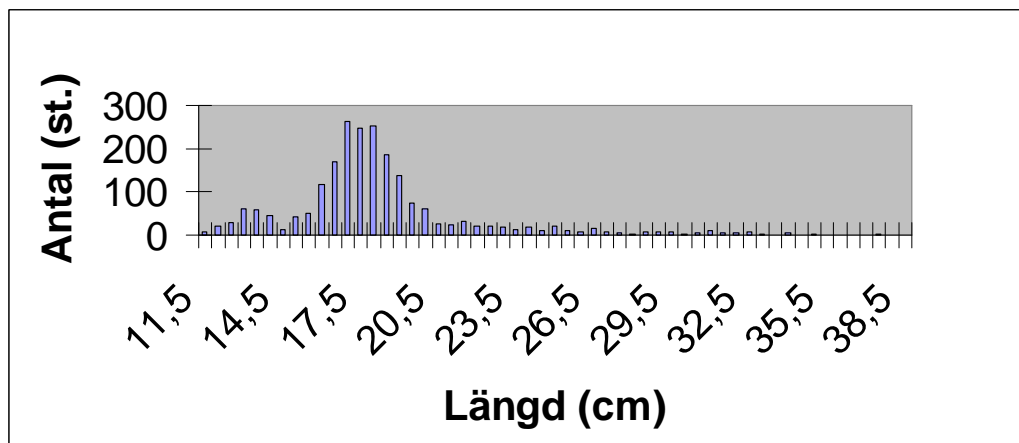
4.3. Oknebäcken

I Oknebäcken fångades under perioden 10 april till den 31 maj totalt 2249 mörtar, vid en genomsnittlig avspärning av 75 % av bäckens tvärsnittsarea, fig 8.



Figur 8. Fångst per vittjningstillfälle av mört i Oknebäcken mellan den 10 april och den 31 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C). Den 9 maj uppmättes ingen temperatur. Den 3 maj hade ryssjan kollapsat, vilket troligtvis innebar en underskattning av fiskuppvandringen vid det vittjningstillfället.

Längden för mörtar fångade i Oknebäcken varierade mellan 11 och 38 cm med en medellängd av 18 cm, fig. 9.



Figur 9. Längdfördelning för mörtar fångade i Oknebäcken, n = 2161.

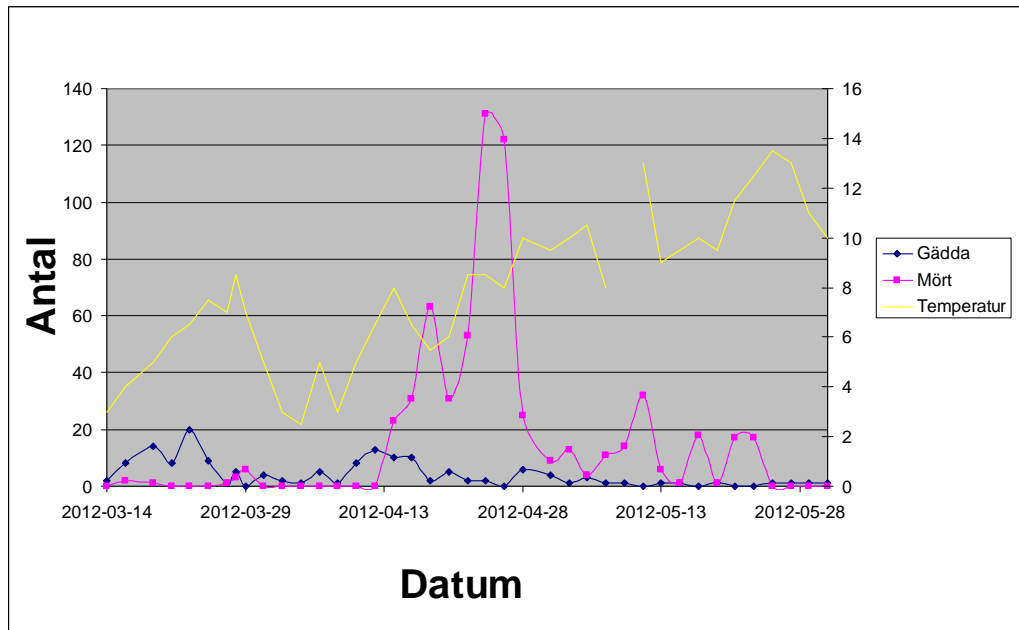
Könskvoten för mört fångad i Oknebäcken var 129 hanar/100 honor (n = 2161).

Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 1,4 % (n = 2161).

Utöver mört fångades även lekvandrande individer av arterna gädda (15 st.) och id (3 st.). Dessutom fångades 5 signalkräfter samt en ej könsmogen sutare.

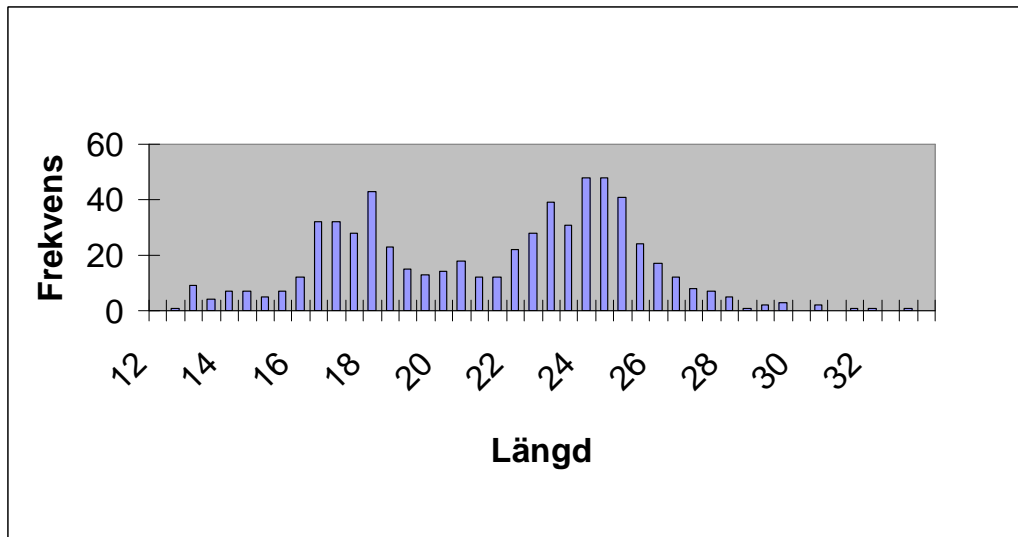
4.4. Nävraån

Totalt fångades under perioden 12 mars till den 31 maj 635 mörtar, vid en genomsnittlig avspärning av 36 % av åns tvärsnittsarea. Kulmen för mörtens lekvandring inträffade mellan den 14 april och den 28 april, fig. 10.



Figur 10. Fångst per vittjningstillfälle av mört respektive gädda i Nävraån mellan den 12 mars och den 31 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C). Den 9 maj uppmättes ingen temperatur. Den 1 maj hittades ett hål i ryssjan vilket troligtvis innebär att en del av fångsten kunde simma ur. Detta innebar troligtvis en underskattning av fiskuppvandringen vid detta vittjningstillfälle.

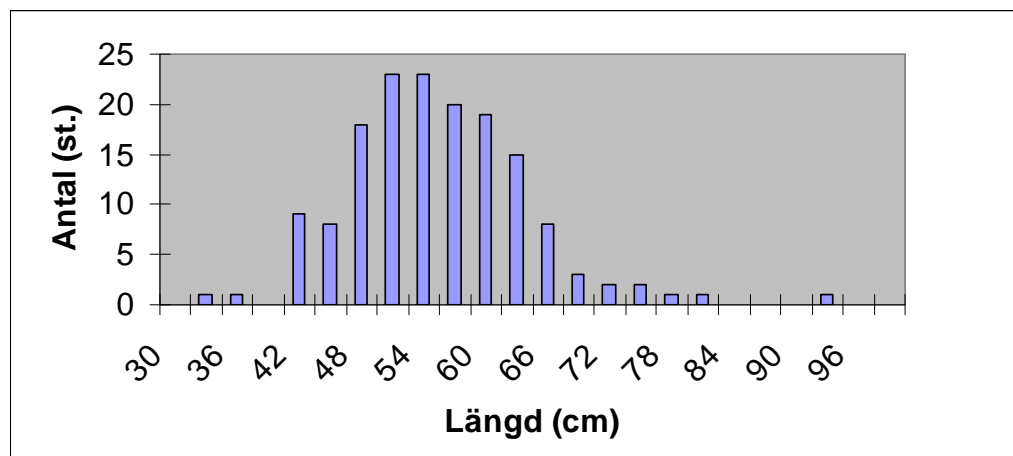
Längden för mörtar fångade i Nävraån varierade mellan 12,5 och 33 cm med en medellängd av 21,5 cm, fig. 11.



Figur 11. Längdfördelning för mörtar fångade i Nävraån, n = 635.

Könskvoten för mört fångad i Nävraån var 103 hanar/100 honor (n = 635).

Antalet fångade gäddor var i Nävraån 155 st. Längden för dessa varierade mellan 31 och 92 cm med en medellängd av 54 cm, fig. 12. Jämförelsen med längddata från 2008 samt 2009 års provfisken visade att medellängden var signifikant lägre jämfört med dessa år ($p < 0,05$, Student's two sample t-test).



Figur 12. Längdfördelning för gäddor fångade i Nävraån, n = 155.

Könskvoten för fångade gäddor var 158 hanar/100 honor (n = 155).

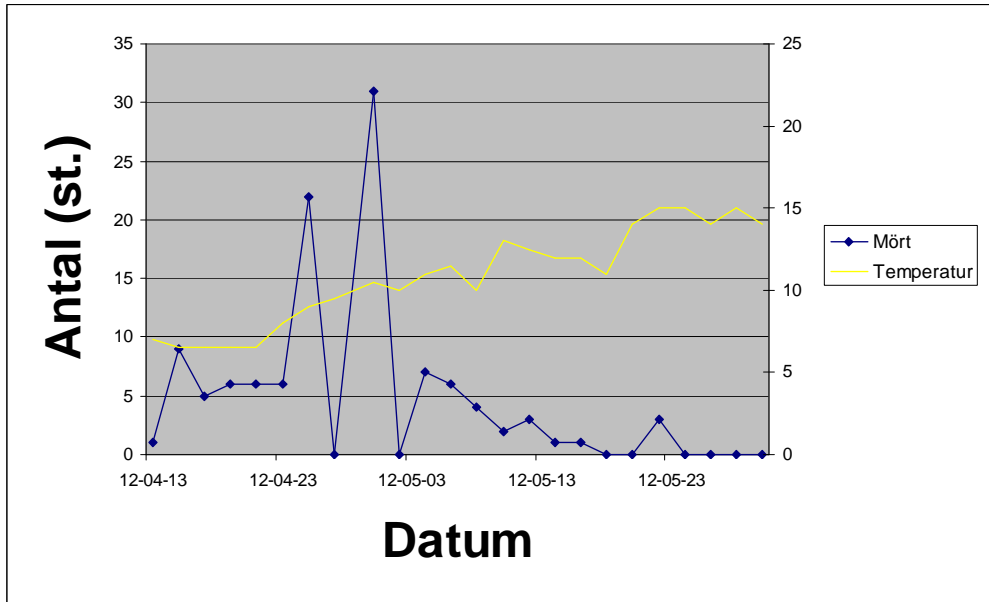
Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 0,2 % (n = 635). För fångade gäddor var prevalensen 0,6 % (n = 155).

Utöver gädda och mört fångades lekvandrande individer av arterna abborre (1 st.), gärs (15 st.), id (35 st.), nors (4 st.) och vimma (4 st.). Dessutom fångades 7 st. signalkräftor.

4.5. Halltorpsån

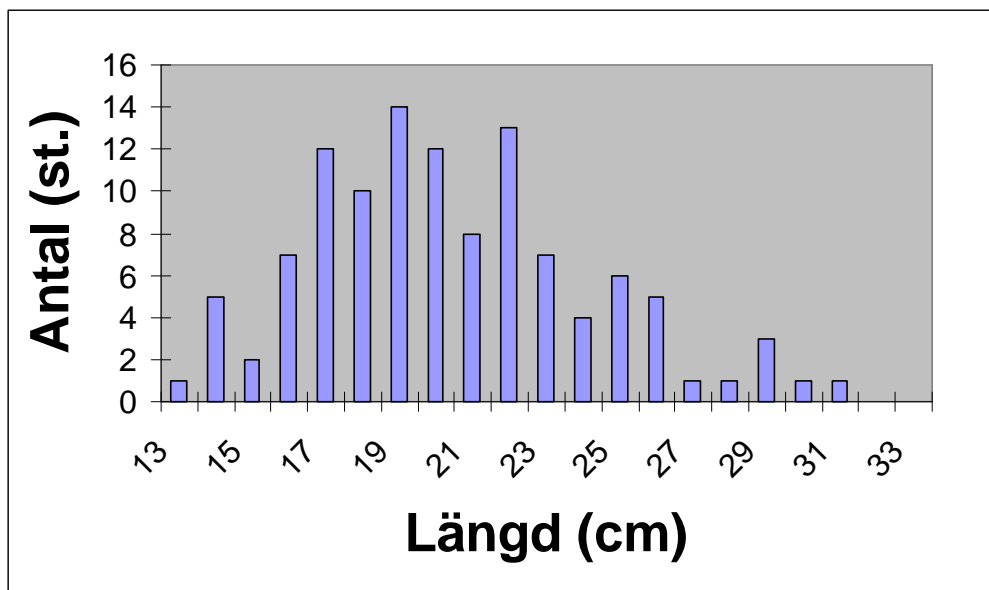
Inventeringsfisket i Halltorpsån pågick mellan den 11 april och den 30 maj.

Totalt fångades under perioden 11 april till den 30 maj 113 mörtar, vid en genomsnittlig avspärrning av 18 % av vattendragets tvärsnittsarea, fig. 13.



Figur 13. Fångst per vittjningstillfälle av mört i Halltorpsån mellan den 11 april och den 30 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C).

Längden för mörtar fångade i Halltorpsån varierade mellan 13 och 31 cm med en medellängd av 20 cm, fig. 14.



Figur 14. Längdfördelning för mörtar fångade i Halltorpsån, n = 113.

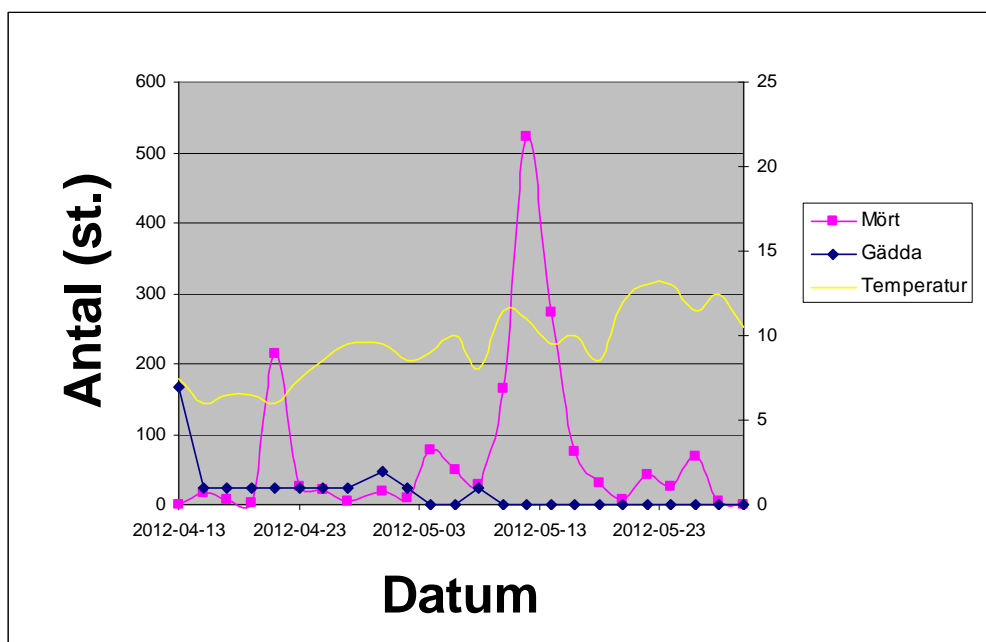
Könskvoten för mört fångad i Halltorpsån var 187 hanar/100 honor (n = 112). Av de fångade mörtarna kunde 1 st. ej könsbestämmas.

Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 1,8 % (n = 113). Ingen förekomst av hudsjukdom observerades hos fångade gäddor (n = 15 st.).

Förutom mört fångades även arterna abborre (6 st.), gädda (15 st.), gärs (40 st.), lake (8 st.), vimma (4 st.) samt ål (2 st.).

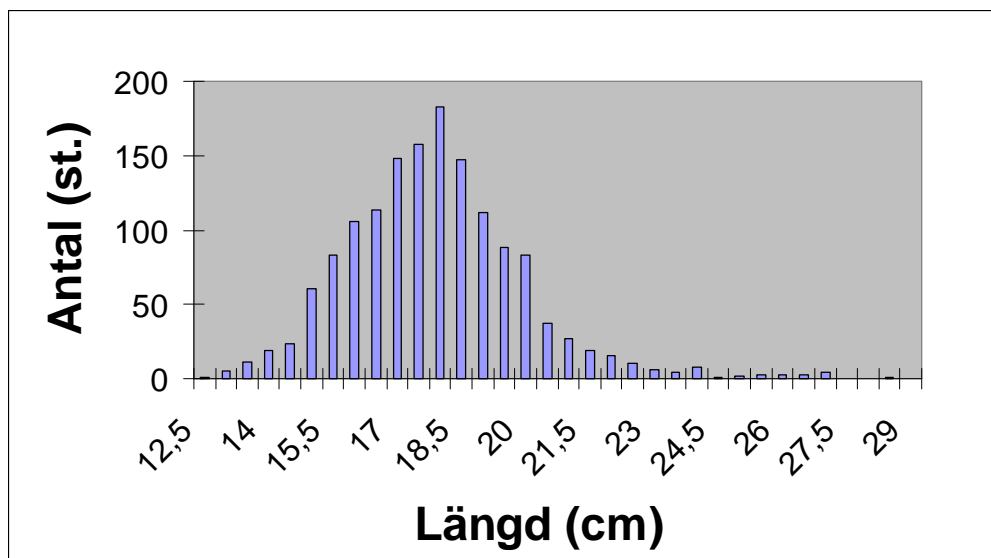
4.6. Grisbäcken

Under perioden 11 april till den 30 maj fångades totalt 1692 mörtar, vid en genomsnittlig avspärning av 70 % av bäckens tvärsnittsarea, fig. 15.



Figur 15. Fångst per vittjningstillfälle av mört respektive gädda i Grisbäcken mellan den 11 april och den 30 maj. Observera att den vänstra skalan gäller för antalet fångade individer och den högra för temperatur (°C).

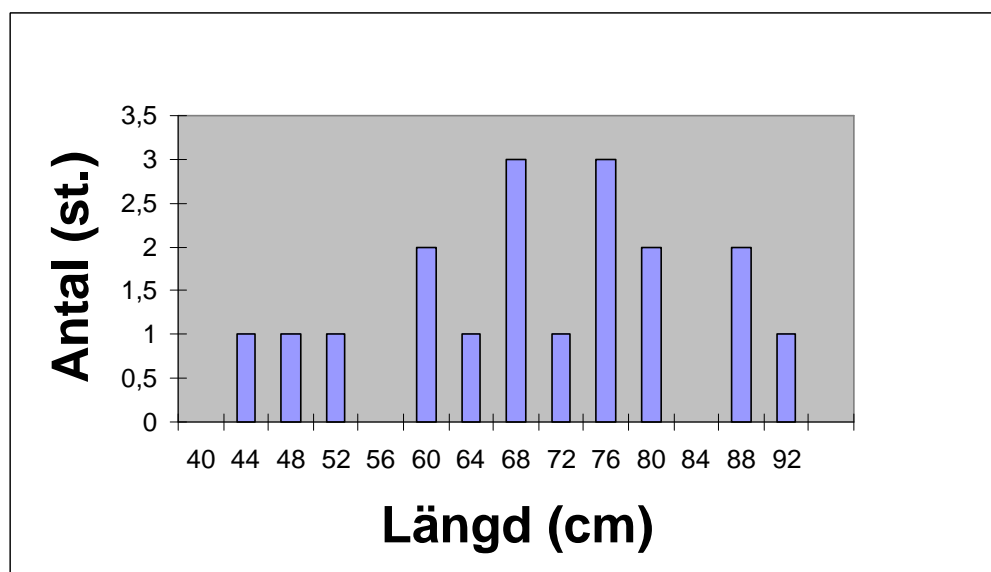
Längden för mörtar fångade i Grisbäcken varierade mellan 12,5 och 28,5 cm med en medellängd av 18 cm, fig. 16.



Figur 16. Längdfördelning för mörtar fångade i Grisbäcken, n = 1485.

Könskvoten för mört fångad i Grisbäcken var 89 hanar/100 honor (n = 1485).

Antalet fångade gäddor i Grisbäcken var 18 st. Längden för dessa varierade mellan 43 och 89 cm med en medellängd av 69 cm, fig. 17.



Figur 17. Längdfördelning för gäddor fångade i Grisbäcken, n = 18.

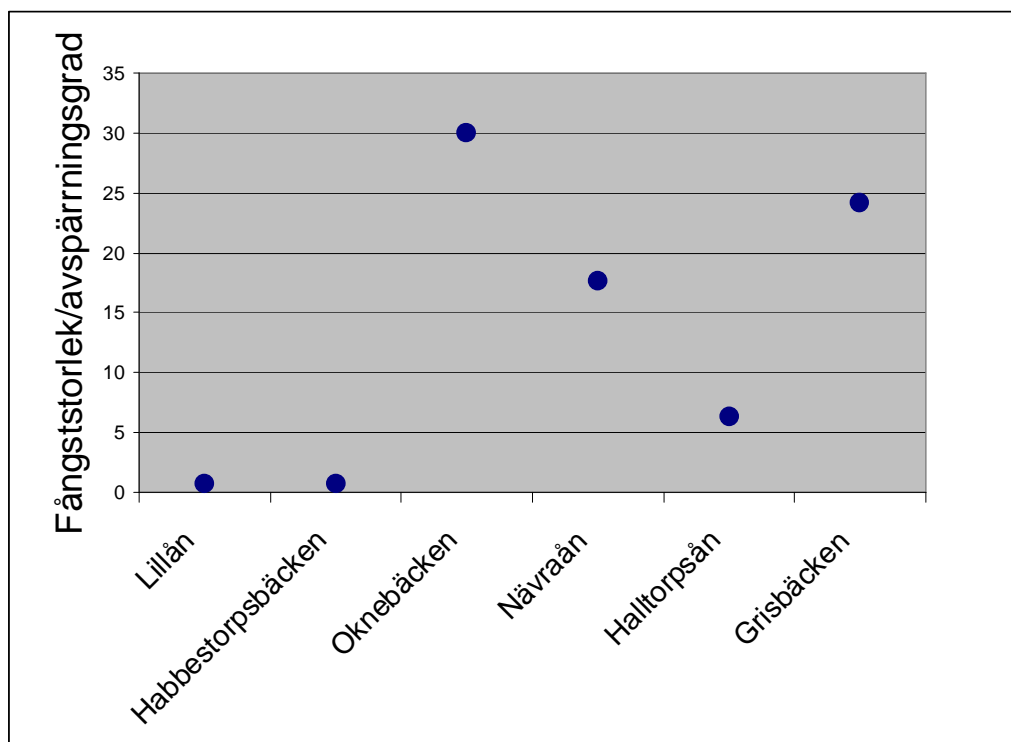
Könskvoten för fångade gäddor var 20 hanar/100 honor (n = 18).

Prevalensen för hudsjukdom var för fångade mörtar 0,9 % (n = 1485). Ingen förekomst av hudsjukdom observerades hos fångade gäddor (n = 18).

Förutom mört och gädda fångades även lekvandrande individer av arterna abborre (3 st.), gärs (4 st.) och id (1 st.). Dessutom fångades 10 st. signalkräfter samt en öring (45 cm).

4.7. Jämförelse av fångststorlek

De högsta kvoterna för fångst/avspärningsgrad observerades i Oknebäcken och Grisbäcken följt av Nävraån och Halltorpsån, fig. 18. De lägsta kvoterna observerades i Lillån och Habbestorpsbäcken.



Figur 18. Kvot mellan fångststorlek (antal) och avspärningsgrad (%) i respektive vattendrag. Notera att avspärningsgraden varierade kraftigt mellan vattendragen, vilket bidrar till en stor osäkerhet i resultaten.

5. Diskussion

5.1 Metod

Eftersom avspärningsgraden varierade kraftigt mellan de olika vattendragen finns en stor osäkerhet gällande fångststorlekens relation till den totala fiskuppvandringen. Sannolikt står inte heller kvoten mellan fångststorlek och avspärningsgrad i direkt korrelation till fiskuppvandringen i vattendraget. Detta eftersom fisken troligtvis har vissa preferenser på sin vandring uppströms och inte fördelar sig homogent längs vattendragets tvärsnittsyta. Sannolikheten att fiskens föredragna vandringssväg spärras av ökar med avspärningsgraden. I vattendrag med en låg avspärningsgrad blir osäkerheten hög medan resultatets osäkerhet troligtvis blir markant mindre i vattendrag med en hög avspärningsgrad. För att uppnå en hög säkerhet vid en uppskattning av mängden lekvandrande fisk bör därför en hög avspärningsgrad (>70 %) eftersträvas. För jämförelser av fångststorlek mellan vattendrag bör avspärningsgraden dessutom vara likvärdig. Den metod som användes i denna studie lämpar sig i huvudsak för små vattendrag.

5.2. Lillån

I Lillån fångades endast 10 mörtar under hela fiskeperioden. Detta kan troligtvis delvis förklaras av den låga avspärningsgraden (15 %). Avspärningsgraden är dock att jämföra med den i Halltorpsån (18 %). Fångsten i Halltorpsån är betydligt större än den i Lillån, vilket tyder på att den huvudsakliga anledningen till den lilla fångsten är att beståndet av lekvandrande mört i Lillån är mycket svagt. Detta stöds ytterligare av längdfördelningens utseende med en hög andel storvuxen fisk och en hög medelstorlek (25 cm längd) jämfört med närliggande vattendrag. Det låga antalet fångade individer medför dock svårigheter med att dra generella slutsatser om beståndets utseende utifrån utseendet hos dessa individer. Observationerna är dock i enlighet med 2011 års inventeringsfiske på lekvandrande mört (Nordahl & Holm, 2011). Längdfördelningens utseende tillsammans med det låga antalet fångade individer tyder på att en rekryteringsstörning har ägt rum under senare år. Medelstorleken är dock lägre än för mört fångad i 2011 års studie (Nordahl & Holm, 2011). Detta kan förklaras av att stora, gamla mörtindivider har börjat dö av hög ålder, vilket skulle driva medelstorleken mot ett mindre värde. En alternativ förklaring är att större mängder småvuxen mört har stigit jämfört med 2011 års studie. Detta kan i så fall förklaras med variationer i val av lekplatser mellan säsonger. Ett tillskott av yngre fisk skulle också förklara skillnaden i medelstorlek men då det främst är fisk i storleksklassen 18-26 cm som har ökat i förekomst är skillnaden troligtvis inte resultatet av en lyckad rekrytering de senaste åren.

Hudsjukdomen som observerades hos 20 % av de fångade individerna beror troligtvis på en papillomvirusinfektion och ytttrar sig som vårtlika strukturer på fiskarnas hud. En hög prevalens för denna sjukdom observerades även vid 2011 års inventeringsfiske (Nordahl & Holm, 2011). Denna sjukdom orsakar troligtvis inte en ökad direkt dödlighet.

Storleksfördelningen för gäddor fångade i Lillån visar att en stor del av populationen består av små individer. Detta tyder på att en förbättring av gäddans rekrytering har ägt rum under senare år. Detta kan i sin tur vara resultatet av de fiskevårdsåtgärder som utförts i området i syfte att förbättra gäddans lekmöjligheter.

Precis som hos mört observerades en hudsjukdom hos en andel (11 %) fångade gäddor. Sjukdomens utseende tyder på att den orsakas av en papillomvirusinfektion likt den hos mört.

För att ytterligare utvärdera mörtbeståndets status i Lillån bör studier av rom- och yngelöverlevnad genomföras för att undersöka vilken del av rekryteringen som är störd. I slutet av maj observerades relativt höga tätheter av mört yngel i Lillån strax nedströms Habbestorpsbäckens utlopp. Under denna period observerades också relativt stora mängder spigg i närområdet. Detta tyder på att romöverlevnaden och kläckningen av mörtrommen fungerar och att de stora problemen med mörtens rekrytering inträffar vid ett senare stadium. Spigg kan eventuellt ha stor påverkan på yngelöverlevnaden i vissa områden då stora mängder spigg observerades i ån under perioden efter mörtens kläckning. En vidare utvärdering av överlevnaden i olika livsstadier är en förutsättning för att kunna genomföra lämpliga förbättringsåtgärder för Lillåns mörtbestånd.

5.3. Habbestorpsbäcken

I Habbestorpsbäcken fångades endast 58 mörtar under fiskeperioden. Medelstorleken var densamma som i Lillån (25 cm längd) med en hög andel storvuxen fisk, fig. 6. Lillån och Habbestorpsbäcken är delar av samma vattensystem och verkar lida av samma rekryteringsstörning, vilket har lett till svaga mörtbestånd och en hög medelstorlek. Medelstorleken är dock, precis som i Lillån, lägre än vad som observerats vid 2011 års provfiske (se ovan).

Då den valda fiskeplatsen i Habbestorpsbäcken ligger en bit upp i vattensystemet finns en viss risk att en del av mörten leker på sträckor nedströms ryssjan. Detta skulle i så fall medföra en viss underskattning av beståndet. Ett antal lekande mörtar observerades också på strömpartier nedströms fiskeplatsen under perioden 5-10 maj. Antalet individer var dock inte så stort att en större underskattning av beståndet är trolig. Uppströms fiskeplatsen finns också långa strömpartier med goda reproduktionsmöjligheter för mört och som är kända lekplatser. Detta torde innebära att en stor del av beståndet valde lekplatser uppströms ryssjan.

Prevalensen för hudsjukdom hos mört i Habbestorpsbäcken var 26 %. År 2011 års inventeringsfiske påvisade också en hög prevalens för denna sjukdom som troligtvis orsakas av en papillomvirusinfektion (Nordahl & Holm, 2011).

Precis som i Lillån är merparten av fångade gäddor små. Detta kan vara ett tecken på att de fiskevårdsåtgärder som genomförts i området för att förbättra gäddans lekmöjligheter har fungerat, med ett tillskott av unga individer som följd.

Även i Habbestorpsbäcken var en del (11 %) av de fångade gäddorna drabbade av en sjukdom vars utseende liknar den papillomvirusinfektion som observerats hos mört.

Som beskrivits ovan kan predation av spigg på yngel vara ett potentiellt problem för mörten i Lillån. Detta gäller även för mörten i Habbestorpsbäcken då den troligtvis delar uppväxtlokaler med mört som kläckts i Lillån. En utvärdering av överlevnaden i olika livsstadier är precis som i Lillån väsentlig för att möjliggöra framtida förbättringsåtgärder.

5.4. Oknebäcken

Mörtuppvandringen i Oknebäcken uppvisade inte samma mönster som i t.ex. Grisbäcken med enstaka kraftiga stigningar med fisk, fig. 8 resp. fig. 15. Istället observerades en serie stigningar spridda över hela fiskeperioden. Fångstkurvans sista topp den 23 maj kan troligtvis förklaras med att det samtidigt steg födosökande gäddor i bäcken. Tre utlekta gäddor fångades vid vittjningstillfället och endast 2 av 138 fångade mörtar var olekta. Detta sammantaget tyder på att denna mörtstigning är orsakad av födosökande gäddor.

Medelstorleken för mört i Oknebäcken är den lägsta tillsammans med Grisbäcken. Detta tyder på att rekryteringen under senare år har fungerat bättre i dessa vattendrag jämfört med Lillån, Habbestorpsbäcken, Nävraån och Halltorpsån. Storleksfördelningskurvan visar att det, förutom den huvudsakliga toppen runt ca 18 cm, finns en topp runt ca 13,5 cm. Individerna i denna storleksklass är till största del hanar och är troligtvis resultatet av ett framgångsrikt reproduktionstillfälle någon gång under de allra senaste åren.

Även om mörtrekryteringen är väl fungerande i Oknebäcken jämfört med i andra vattendrag har troligtvis en viss nedgång i mörtbeståndet ägt rum. Boende i närområdet beskriver mycket höga tätheter av mört längre bakåt i tiden och upplever att en försämring har skett. För att möjliggöra en förbättrad rekrytering kan antalet lekplatser och deras storlek utökas. Även predationstrycket från t.ex. spigg på mörtrom och –yngel bör utvärderas då detta har visat sig kunna ha stor påverkan på rekryteringen av t.ex. gädda i Kalmarsund (Nilsson, 2006).

Den relativt låga fångsten av gädda (15 st.) beror troligtvis på en underskattning av uppvandringen på grund av att merparten av de lekvandrande gäddorna simmar in i våtmarken som ligger nedströms fiskeplatsen. Tidigare studier visar att uppvandringen av gädda är omfattande (Ljunggren *et al*, 2005).

5.5. Nävraån

Medelstorleken för mört i Nävraån var mindre än i Lillån och Habbestorpsbäcken men större än i Oknebäcken, Grisbäcken och Halltorpsån. Skillnaden gentemot Oknebäcken, Grisbäcken och Halltorpsån kan bero på en bristande rekrytering under senare år i Nävraån. Detta medför i sin tur att andelen ung fisk minskar, vilket yttrar sig som en ökad medelstorlek i populationen. Enligt detta resonemang torde rekryteringen under senare år ha fungerat bättre i Nävraån jämfört med i Lillån och Habbestorpsbäcken. Längdfördelningskurvans utseende (fig. 11) tyder på att en stor del av Nävraåns population utgörs av två starka årskullar runt ca 18 respektive ca 25 cm. Jämfört med populationerna i Oknebäcken samt Grisbäcken är längdklassen 19,5-21 cm underrepresenterad. Detta tyder på att mörtens rekrytering i Nävraån fungerade sämre under en period när den i Oknebäcken, Grisbäcken samt Halltorpsån var mer framgångsrik.

Medelstorleken för gäddor fångade i Nävraån (54 cm längd) var högre än i Lillån och Habbestorpsbäcken men lägre än i Grisbäcken. Detta tyder på att rekryteringen under senare år har fungerat sämre i Nävraån än i Lillån och Habbestorpsbäcken. En alternativ förklaring är att rekryteringen i Lillån och Habbestorpsbäcken har förbättrats, vilket har lett till en låg medelstorlek.

Jämfört med tidigare års provfisken år 2008 samt 2009 observerades en signifikant lägre medelstorlek för fångade gäddor ($p < 0,01$ Student's two sample t-test). År 2008 var medellängden 58 cm och år 2009 59 cm (Borger T., opublicerad data). Uppströms fiskeplatsen finns en nyligen anlagd våtmark som skapades i syfte att förbättra lekmöjligheterna för gädda i ån. Förändringen i medelstorlek hos gäddorna i Nävraån kan vara resultatet av en förbättrad rekrytering till följd av våtmarkens uppkomst.

För att närmare utreda mörtbeståndets status i Nävraån bör framtida studier genomföras för att notera eventuella förändringar över tid. Utöver detta bör överlevnaden för mörtens olika livsstadier undersökas. Detta för att möjliggöra att lämpliga förbättringsåtgärder genomförs i framtiden.

En möjlig förbättringsåtgärd för reproduktionsmöjligheterna för gädda i Nävraån är anläggandet av en våtmark i mynningsområdet. Möjligheten att utnyttja befintliga översvåmningsområden är stor, vilket innebär att det redan finns tillgång till lämpligt leksubstrat. Arbetsinsatsen för att skapa gynnsamma lekmöjligheter för gädda blir därmed relativt liten.

5.6. Halltorpsån

Medelstorleken för mört fångad i Halltorpsån (20 cm) var högre än i Oknebäcken och Grisbäcken och mindre än i Lillån, Habbestorpsbäcken samt Nävraån, fig. 14. Detta tyder på att reproduktionen av mört under senare år har fungerat sämre än i Oknebäcken och Grisbäcken men bättre än i Lillån, Habbestorpsbäcken samt Nävraån. Längdfördelningen för mörtar i Nävraån jämfört med i Halltorpsån visar att den, i Nävraån, svaga storleksklassen 19,5-21 cm är stark i Halltorpsån. Detta tyder på att reproduktionsframgången var relativt hög i Halltorpsån under den period den var låg i Nävraån.

Under provfisket fångades arterna lake, vimma och ål, vilka alla är rödlistade. Lake och vimma är klassade som nära hotade (NT) och ålen som akut hotad (CR). Förekomsten av dessa arter innebär att Halltorpsåns fiskfauna har ett högt bevarandevärde.

Eftersom den valda fiskeplatsen ligger relativt långt uppströms mynningen passerade lekvandrande mörtar troligtvis lämpliga lekplatser nedströms ryssjan. En viss underskattning av uppvandringen är därför trolig. Uppströms fiskeplatsen finns dock flera sträckor med goda lekmöjligheter för mört, vilket torde innebära att en stor del av beståndet valde lekplatser uppströms ryssjan. Den låga avspärningsgraden medför också svårigheter med att tolka fångststorlekens förhållande till det totala beståndet lekvandrande mört. Fångstmetoden är dock inte sannolikt storlekssektiv, vilket innebär att den observerade längdfördelningen troligtvis inte skiljer sig från den totala populationens. Detta medför att tolkningar av längdfördelningens utseende torde vara överförbara på den totala populationen.

På grund av Halltorpsåns storlek hyser den stationära bestånd av både gädda och mört. Detta innebär svårigheter med att avgöra om fångade individer är havsvandrande eller stationära. Utifrån morfologiska karaktärer hos de fångade individerna av gädda och mört bedömdes att merparten av de fångade gäddorna troligtvis var stationära medan merparten av de fångade mörtarna troligtvis var havsvandrande.

En undersökning av förekomsten av mört i kustområdet runt Halltorpsåns mynning skulle kunna ge en uppfattning om hur det totala mörtbeståndet ser ut. Man skulle då troligtvis få en indikation om hur mörtbeståndet ser ut även i närliggande vattendrag. För att kunna rikta insatser mot de reproduktionslokaler med bäst potential är det viktigt att undersöka närliggande vattendrags bidrag till kustområdets totala mörtbestånd. Förutom kustprovfisken kan inventeringsfisken i respektive vattendrag bidra till detta. Vidare bör överlevnaden för mörtens olika livsstadier undersökas.

5.7. Grisbäcken

Fångstkurvan för mört i Grisbäcken visar att huvuddelen av lekvandringen skedde i två kraftiga stigningar. Dessa inföll vid vittjningstillfället den 21 april respektive perioden 10-16 maj.

Grisbäcken var den av de provfiskade bäckarna som tillsammans med Oknebäcken uppvisade den lägsta medelstorleken hos fångade mörtar. Detta tyder på att rekryteringen i dessa två bäckar har fungerat bättre under senare år än i resten av de provfiskade vattendragen.

Studien tyder på att Grisbäckens gäddpopulation, i motsats till mörtpopulationen, lider av bristande rekrytering. Endast 18 gäddor fångades under fiskeperioden och merparten av dem var storvuxna. Detta tyder på att Grisbäckens gäddpopulation lider av samma typ av rekryteringsproblem som mörtpopulationerna i Lillån och Habbestorpsbäcken. Vad den bristande rekryteringen beror på är okänt och bör utredas vidare. Bäckens erbjuder till synes goda möjligheter för gäddreproduktion med hänsyn till bland annat leksubstrat. Den relativt låga graden av skuggning från bäckens kantzoner bidrar till tillväxt av vegetation som utgör lämpligt leksubstrat för gädda. En våtmark har anlagts i anslutning till fiskeplatsen med syfte att, bland annat, förbättra gäddans lekmöjligheter i området. Denna våtmark kan eventuellt förbättra rekryteringen för gäddan och därmed, på sikt, leda till en välmående population.

Förekomsten av öring i Grisbäcken indikerar en god vattenkvalitet och höga naturvärden (Månsson, 2011). Trots bäckens dåliga ekologiska status har den alltså höga naturvärden vad gäller fisk.

Studiens resultat tyder på att mörtens rekrytering i Grisbäcken är välfungerande. För att gynna kustbeståndet av mört bör studier genomföras på närliggande vattendrags mörtreproduktion. Om rekryteringen i dessa vattendrag är bristfällig bör åtgärder genomföras i dessa. Potentiella åtgärder för att ytterligare förbättra mörtrekryteringen i Grisbäcken är en utökning av möjliga lekområden för mört. Rom- och yngelöverlevnaden bör också undersökas för att avgöra vilket livsstadium som är utsatt för den högsta dödligheten. Först därefter kan de mest effektiva åtgärderna genomföras.

Anläggandet av våtmarker i kustmynnande vattendrag kan medföra en stor ökning av rekryteringen av gädda, under förutsättning att lek- och tillväxtytorna i våtmarken är lämpliga (Ljunggren *et al*, 2011). Den nyligen anlagda våtmarken i Grisbäcken kan förhoppningsvis bidra till en ökad rekrytering av gädda i området. För att möjliggöra detta krävs dock att gäddans rekryteringsframgång i våtmarken utvärderas och att lämpliga förbättringsåtgärder genomförs för att anpassa våtmarkens konstruktion efter gäddans krav. Man bör ta i beaktning att åtgärder som gynnar gäddan i vissa fall kan missgynna öringen. Anläggandet av gäddvåtmarker kan t.ex. öka predationen på öringsmolt på dess utvandring ur bäcken. Våtmarken i Grisbäcken är dock en sidovåtmark, vilket möjliggör fiskvandring förbi våtmarken i bäckens huvudfåra. Våtmarkens utlopp utgör dock ett potentiellt vandringshinder som kan medföra att t.ex. öring vandrar genom våtmarken, vilket kan innebära ökad predation. Våtmarken kan även medföra en temperaturökning, vilket kan missgynna kallvattensarter såsom öring. Detta kan dock kompenseras genom anläggandet av kantzoner, vilka bidrar till en ökad skuggning av bäcken. En ökad skuggning leder i sin tur till en minskad tillväxt av vattenvegetation, vilket skulle gynna öringen. Anläggandet av kantzoner kan också minska avrinningen av näringsämnen från intilliggande åkrar. Ytterligare åtgärder för att förbättra miljön för öring i bäcken kan vara förbättring och utökande av lämpliga lekområden. Detta kan åstadkommas genom tillförsel av lekgrus och remeandring av bäckfåran.

5.8. Sammanfattning

Studiens resultat tyder på att mörtrekryteringen under senare år fungerat bäst i Oknebäcken samt Grisbäcken. Antalet fångade individer samt populationens längdfördelning tyder båda på att rekryteringen är god i nämnda vattendrag. Inventeringsfisket i Halltorpsån indikerade att mörtens rekrytering ej har haft samma framgång som i Oknebäcken och Grisbäcken under

motsvarande tidsperiod. Detsamma gäller för Nävraån som uppvisar en ännu högre medelstorlek hos fångade mörtar. I Lillån och Habbestorpsbäcken tycks mörtens rekrytering ha fungerat sämre än i studiens resterande vattendrag under senare år. Detta är i enlighet med vad som har observerats under 2011 års inventeringsfiske (Nordahl & Holm, 2011). Anledningen till detta är okänd och problemen kan ha flera orsaker. Tidigare studier har konstaterat att rekryteringsproblemen för fisk i Östersjön troligtvis uppstår under den första tillväxtsåsongen (Ljunggren *et al.* 2005). Detta är en möjlig orsak till mörtens bristande rekrytering i vissa av de provfiskade vattendragen. Vidare studier bör genomföras för att undersöka överlevnaden av mörtens olika livsstadier i respektive vattendrag. Detta skulle bidra till att de mest effektiva förbättringsåtgärderna kan genomföras.

Studien visar att medelstorleken för gädda är lägre i Lillån och Habbestorpsbäcken än i övriga vattendrag. En möjlig anledning till detta är att rekryteringen har varit lyckad under de senaste åren jämfört med tidigare år. Detta skulle i så fall kunna vara ett resultat utav de lokala fiskevårdsinsatser som har genomförts i området i syfte att förbättra lekmöjligheterna för gädda. Något som talar ytterligare för denna hypotes är att andelen hanar i Lillån är hög (318 hanar/100 honor). Eftersom hanar oftast blir köns mogna vid en lägre storlek än honor (Maine Department of Inland Fisheries & Wildlife, 2008) kan honornas underrepresentation bero på att honorna från de senare årskullarna inte är köns mogna än. Detta skulle i så fall innebära att antalet honor som vandrar upp i Lillån för lek kommer att öka under kommande år. Gäddpopulationen i Grisbäcken tycks lida av bristande rekrytering, vilket yttrar sig som få och stora individer. Anledningen till detta är okänd och bör utredas. Anläggandet av våtmarker som reproduktions- och tillväxtlokaler för gädda längs med kusten har visat sig kunna öka rekryteringen av gädda markant (Ljunggren *et al.*, 2011). Den våtmark som anlades under 2011 kan förhoppningsvis bidra till en ökad gäddrekrytering i området. Detta under förutsättning att en kontinuerlig uppföljning av våtmarkens effekter genomförs samt att eventuella justeringar görs efter behov.

Sammantaget tyder studiens resultat på att mörtrekryterings framgång i bäckar längs med Kalmar läns kust varierar. Rekryteringen verkar fungera bäst i Oknebäcken samt Grisbäcken medan resterande bäckar verkar vara drabbade av en störning i olika grad. Inget uppenbart samband finns mellan bäckarnas geografiska placering och statusen hos dess mörtbestånd. Det finns inte heller några uppenbara samband mellan kustområdenas karaktär och mörtens rekryteringsframgång i närliggande vattendrag. Detta tyder på att mörtens problem inte har någon direkt koppling till dess tillväxtområden längs med kusten, utan att de är kopplade till miljön i vattendragen.

För att inte riskera ytterligare nedgång av mörtbestånden i de undersökta bäckarna bör framtida studier riktas mot att kartlägga problemen med mörtens rekrytering. Mörtbestånden i Lillån och Habbestorpsbäcken i Mönsterås kommun verkar vara hårdast drabbade och insatser bör där därför genomföras snarast möjligt. I Halltorpsån och Nävraån verkar det finnas brister hos mörtrekryteringen, även om problemen inte är lika stora som i Lillån och Habbestorpsbäcken. Det är därför aktuellt med åtgärder även i dessa vattendrag. I Oknebäcken och Grisbäcken verkar mörtrekryteringen vara framgångsrik. Man kan dock inte utesluta att en försämring har skett då inga liknande provfisken har genomförts tidigare.

6. Erkännande

Jag vill tacka alla berörda markägare samt Kalmar och Torsås kommuner för värdefull hjälp vid planeringen av projektet. Jag vill även tacka Per Larsson, Jonas Nilsson och Per Koch-Schmidt vid Linnéuniversitetet för hjälp med utformningen av projektet samt lån av utrustning. För hjälpen med det praktiska arbetet vill jag tacka Lars-Olof Ekström, Tomas Karlsson och Jakob Lindstedt. Tack också till Emma Aminder, Jens Nilsson och Anneli Nielsen för konstruktiv kritik på rapporten. Slutligen vill jag tacka alla medfinansiärer som gjort det möjligt att genomföra projektet.

7. Referenser

7.1. Publikationer

Andersson, J., Carlsson, D., Engström, H. (1995). Kustfisksamhällen i Mönsterås och Torsås kommuner sommaren 1994. *Fiskeriverket, kustlaboratoriet i Öregrund*.

Andersson J., Dahl, J., Johansson, A., Karås, P., Nilsson, J., Sandström, O., Svensson, A. (2000). Utslagen fiskrekrytering och sviktande fiskbestånd i Kalmar läns kustvatten. *Fiskeriverket, Rapport 5:3-42*.

Andersson, S., Nilsson, J. (2011). Kustfiskövervakning i recipienten för Mönsterås Bruk 2010. *Linnéuniversitet, 2011:2*.

Borger T. (2002). Inventering av lek- och uppväxtområden för Kalmar läns kustbestånd av gädda och abborre 2001. *Länsstyrelsen Kalmar län, Meddelande 2002:1*.

Ljunggren L., Olsson J., Nilsson J., Stenroth P., Larsson P., Engstedt O., Borger T., Sandström O. (2011). Våtmarker som rekryteringsområden för gädda i Östersjön. *Fiskeriverket, Finfo 2011:1*.

Ljunggren, L., Sandström, A., Johansson, G., Sundblad, G., Karås, P. (2005). Rekryteringsproblem hos Östersjöns kustfiskbestånd. *Fiskeriverket, Finfo 2005:5*.

Maine Department of Inland Fisheries & Wildlife (2008). Northern Pike Assessment.

Månsson C-J. (2011). Elfiskeundersökningar i Torsås kommun, Kalmar län 2011. *Hushållningssällskapet Kalmar-Kronoberg-Blekinge*.

Nilsson J. (2006). Predation of northern pike (*Esox lucius* L.) eggs: a possible cause of regionally poor recruitment in the Baltic Sea. *Hydrobiologia*. 556, s. 161-169.

Nordahl O., Holm J., (2011) Lekvandrande mört (*Rutilus rutilus*) i Lillån och Habbestorpsbäcken. *Linnéuniversitetet*. (Examensarbete inom Institutionen för naturvetenskap).

7.2. Webbtjänster

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2009. <http://www.viss.lst.se/> (Hämtad 2012-07)

Havs- och Vattenmyndigheten. 2011. HaV:s kustfiskedatabas, KUL. <https://fivbi.havochvatten.se/analytics/saw.dll?Dashboard>. (Hämtad 2012-07)

Havs- och Vattenmyndigheten. Svenskt Elfiskeregister, SERS. <https://fivbi.havochvatten.se/analytics/saw.dll?PortalPages>. (Hämtad 2012-07)