

## Bilaga 1.

### **Analyser för bestämning av provtagningsstrategi för yngelprovtagning med tryckvåg**

På basen av tillgängliga yngeldata (t o m år 2011, när grundarbetet för undersökningstypen utfördes) har vi beräknat vilken precision i skattningar av fisktätheter man har med de olika varianter av detonationsfiskemetodik som använts. Vi har gjort dessa beräkningar för ett par olika geografiska nivåer, för att få en uppfattning om hur många stationer som behöver provtas för att uppnå en viss precision dels på områdesnivå och dels på bassängnivå. Den geografiska skalan "Område" består i analysen av provtagning i avgränsade skärgårdsområden, ofta enskilda vikar mindre än 200 hektar. Denna skala motsvarar ungefär storleken på enskilda skyddade områden, t ex Natura 2000-områden eller naturreservat, även om dessa i många fall är större, eller potentiella påverkansområdet för större vattenverksamheter. Skalan "Bassäng" motsvaras i dessa analyser av Bottenhavet respektive Egentliga Östersjön, och är relevant för utvärderingar inom ramarna för havsmiljödirektivet och art- och habitatdirektivet.

Beräkningarna har gjorts för fyra olika metoder, som använts vid tidigare provtagningar. Dessa utgörs av två olika laddningsstyrka samt insamling av enbart flytande fisk och insamling även av sjunken fisk. För att se vilka tidsmässiga och rumsliga skalor som bidrar med mest till den totala variationen i provtagningar och därmed utgör viktiga skalor att täcka in i uppföljningsprogram för att få så hög statistisk styrka som möjligt har vi gjort analyser av varianskomponenter. Dessutom har vi tagit fram kumulativa artantalskurvor för att få ett mått på hur många provpunkter som behövs för att skatta totala artantalet inom en havsbassäng.

Det bör understrykas att tillgängliga data i många fall samlats in i inventeringssyfte och därför inte helt lämpat sig för de analyser vi velat utföra. En del problem har vi kunnat gå runt genom att nyttja valda delar av datat, för att få data som motsvarar de man samlar in i övervakningssyfte. Det är viktigt att dimensioneringsberäkningarna upprepas när mer yngeldata som samlats in i uppföljningssyfte finns tillgängligt, för att eventuellt revidera rekommendationer kring provtagningsupplägg.

#### **Precisionsberäkningar för alternativa provtagningsmetoder**

Vid provtagning med undervattensdetonationer har metodiken varierat något mellan undersökningar, genom att man använt olika laddningsstyrka och ibland enbart samlat in den fisk som flyter upp till ytan. Vid optimering av uppföljningsprogram vill man uppnå så hög precision som möjligt i medelvärdes-skattningar per satsad krona. För att jämföra kostnaden för att uppnå en viss precision med de olika metoderna (1 respektive 10 g laddning, insamling av enbart flytande fisk respektive insamling även av sjunken fisk) har vi beräknat variationskoefficienter (ensidigt 95% konfidensintervall delat med medelvärde) och jämfört kostnader i form av mantimmar. För omräkningen till mantimmar har vi uppskattat att man hinner med 1.5 stationer/mantimme om man enbart samlar flytande fisk och 0.75 stationer/mantimme om man även samlar sjunken fisk för 10 g detonationer. Med 1 g laddning hinner man med något fler stationer, 2 stationer/mantimme för enbart flytande fisk och 1 station per mantimme om man även

inkluderar sjunken fisk. Vi har gjort beräkningarna för abborre, gädda och mört, vilka hör till de vanligaste arterna i yngelprovtagningen samtidigt som de är viktiga för kustekosystemets funktion.

Resultaten använder vi för att ta reda på vilken metod som är mest kostnadseffektiv för provtagning av fiskyngel i uppföljningssyfte. Vi har gjort beräkningar både av hur många stationer och mantimmar per område som behövs för att uppnå en viss precision samt hur många områden som behöver provtas för att uppnå samma precision på bassängsnivå. Vi satte precisionsnivån till att ensidiga konfidensintervallet ska vara max 50% av medelvärdet ( $KI/medel < 0.50$ ) för alla beräkningar. Detta är en lägre precision än vad som ofta används vid den här typen av beräkningar (Svensson m fl 2011).

Eftersom variationen i yngeldata är större än i många andra typer av biologiska data, samtidigt som förändringar i yngelproduktion kan vara mycket stora (Ljunggren m fl 2010, Schreiber och Persson 2010, Eklöf m fl 2020), så är det rimligt med ett högre gränsvärde för precision i skattningarna. För bassängsnivån har vi även grovt beräknat dimensionering för att uppnå en precision på 20% av medelvärdet.

### *Precision på områdesnivå*

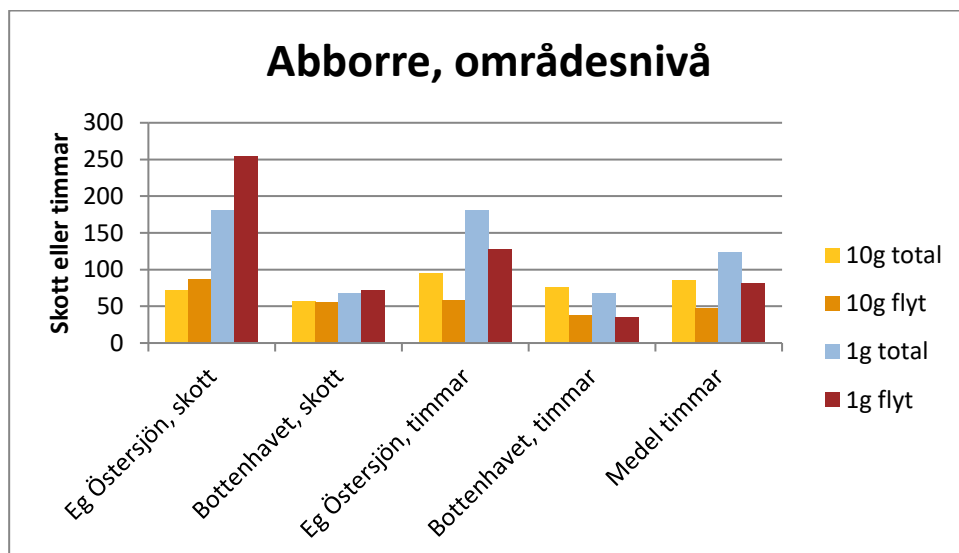
För beräkningarna av antal stationer och mantimmar som behövs för att uppnå gränsvärdet per område har vi enbart nyttjat de 30% bästa områdena i databasen, för att göra 1 g respektive 10 g dataseten någorlunda jämförbara. Med bästa områdena avses den tredjedel områden per bassäng där fångst per ansträngning var högst för varje art. Anledningen till detta urval är att provtagning med 1 g laddning av tradition främst utförts inne i grunda skyddade vikar, det vill säga de bästa rekryteringsområdena, medan 10 g laddningar använts för provtagning i allt från skyddade vikar till exponerade ytterskärgårdsområden då syftet har varit att beskriva utbredningen av yngel inom större skärgårdsområden. Genom att koncentrera analyserna till de bästa områdena som provtagits med båda metoderna får man dataset som är relativt likartade, samtidigt som det sannolikt är den typen av miljöer en kommande yngelövervakning kommer att utföras i. Storleken på de områden som ingått i analyserna är ca 2-15 hektar för 1 g detonationer och 5-200 hektar för stora detonationer. Medelvärden och standardavvikelser per typ av provtagning anges i tabell B1-1.

De huvudsakliga resultaten från analysen på områdesnivå (Fig. B1-1) visar att:

- **Precisionen i skattningar är bättre för den större laddningen (10 g) för alla tre arter, och i medeltal krävs mer än dubbelt så många små detonationer för att uppnå samma precision.** Kostnaden för att uppnå en likartad precision i skattningar av medelvärden inom enskilda områden är därmed nästan halverad med den större laddningen jämfört med den mindre. Detta kan sannolikt förklaras av att fördelningen av fiskyngel är mycket ojämn, på grund av stimbildningsbeteende och stark association till vegetation och större bottenstrukturer, och med en större provtagen yta per detonation fångar man in denna ojämn fördelning på ett bättre sätt. Dessutom kan de högre medelvärdena för stora detonationer bidra, eftersom högre medelvärden visats kunna ge ökad precision (Svensson m fl 2011).
- Precisionen ökar när man även samlar in den fisk som sjunkit till botten (d v s "total") jämfört med om man enbart samlar flytande fisk, men inte så mycket. Även detta kan förklaras med att man får en säkrare skattning genom att samla in mer fisk per provtagen station. Omräknat till kostnader visar det sig att **man**

**får en högre precision i skattningen till en given kostnad (d v s antal mantimmar) om man enbart samlar flytande fisk.** Detta beror på att tidsåtgången är så mycket lägre per station att det överväger den sämre skattningen jämfört med insamling av fisk på botten.

- **Variationen mellan stationer på områdesnivå är generellt stor.** Detta har två konsekvenser. Dels innebär det att man enbart har möjlighet att upptäcka stora förändringar i rekryteringen inom enskilda områden med en rimlig insats. Detta beror sannolikt på de starka aggregationer som fiskyngel ofta uppvisar. I ett rumsligt perspektiv, t ex mellan två områden inom ett enskilt år, behövs det ca 70 replikat per område för att detektera en skillnad i två medelvärden på en faktor 3, vilket motsvarar en precision på 50% av medelvärdet. Detta motsvarar en halv veckas fältinsats för två personer med 10 g laddning och insamling enbart av flytande fisk. Dels har det konsekvenser för uppföljningen av bevarandestatus och möjligheten att upptäcka specifika förändringar över de sexårscykler som utgör rapporteringsintervall för art- och habitatdirektivet. Vid sådana skattningar tillkommer mellanårsvariation och hur denna påverkar dimensioneringen kan vi inte skatta på ett säkert sätt på basen av tillgängliga data, eftersom det är ont om tidsserier. Erfarenheter från befintlig yngelövervakning visar dock att man i praktiken har kunnat påvisa statistiskt signifikanta förändringar över tid i pågående yngelövervakning även om replikeringen varit relativt låg, genom att man nyttjat årsmedelvärden i analyserna (Karås m fl 2010, Ljunggren m fl 2010, Schreiber och Persson 2010). Detta indikerar att även om det uppsatta gränsvärdet på KI/medel < 0.5 kräver många prover för att uppnås, så räcker en mer begränsad insats för att påvisa förändringar i rekryteringen över tid av den magnitud som uppträder idag.



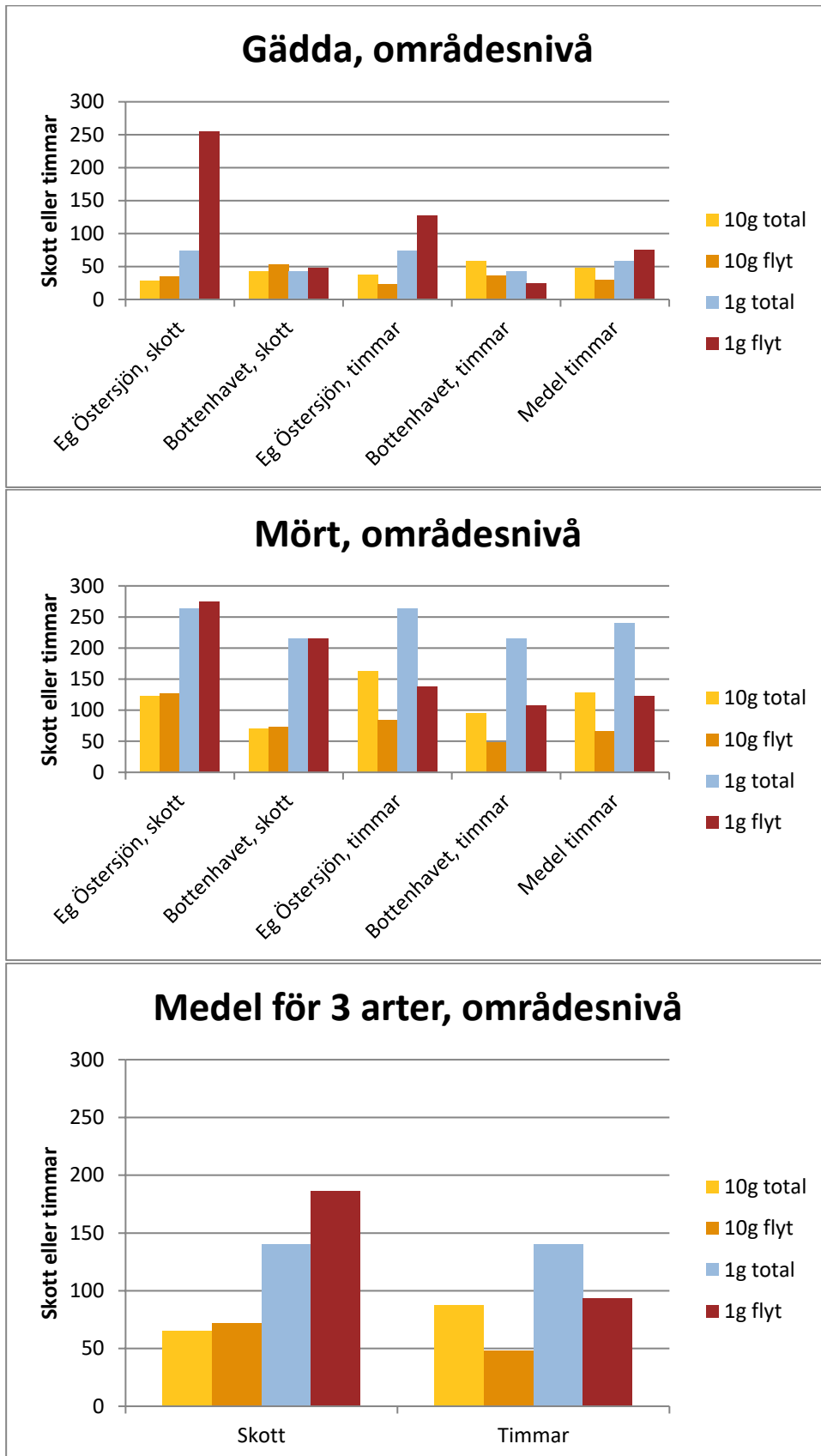


Fig. B1-1. Antal stationer respektive mantimmar som behövs för att uppnå en precision på 50% av medelvärdet för abborre, gädda och mört i enskilda områden i Egentliga

Östersjön samt i Bottenhavet, samt medelvärden för områden och arter. De bästa 30% av områdena har använts för 1 respektive 10 g laddning för att göra datat mer jämförbart mellan metoder. Flyt anger att man samlat enbart flytande fisk och total anger att man även samlat sjunken fisk genom snorkling.

Tabell B1-1. Medelantal individer per station och standardavvikelse per art för de områden som ingår i precisionsberäkningarna.

	10g total			10 g flyt		
	Abborre	Mört	Gädda	Abborre	Mört	Gädda
Medelvärde	17.2	72.9	4.4	5.8	49.0	2.6
SD	37.1	424.0	7.0	14.9	262.6	4.4

	1 g total			1 g flyt		
	Abborre	Mört	Gädda	Abborre	Mört	Gädda
Medelvärde	5.9	15.9	0.4	1.8	12.0	0.3
SD	29.1	81.5	1.0	6.0	60.8	0.8

### Andra aspekter på provtagningen

Eftersom provtagningsmetoden är dödande så är det viktigt att provtagningen inte görs i en omfattning som kan påverka fiskens rekryteringsframgång. Detta är en viktig aspekt framför allt när små områden ska följas. Denna aspekt är extra viktig för arter som abborre och gädda, där rekryteringen visat sig vara försvagad i en del områden längs östersjökusten (Ljunggren m fl 2010) samtidigt som arterna utsätts för ett relativt högt fisketryck. Som en generell tumregel anser vi att man bör undvika att provta mer än ca 5% av det tillgängliga reproduktionsområdet. Håller man sig under den gränsen kommer ingen märkbar påverkan på bestånden att ske. Sannolikt skulle man kunna provta en betydligt större andel av reproduktionsytan utan att få negativa beståndseffekter, eftersom kompensatoriska mekanismer ökar överlevnaden hos kvarvarande yngel (Craig 2008).

Man kan räkna med en effektiv fångstyta på 30-80 m<sup>2</sup> för årsyngel av allmänna arter med 10 g laddning (Bilaga 2). **För att hålla sig under en provtagen yta på 5% av tillgängligt habitat ska man per hektar rekryteringsområde således maximalt provta 6 st 10 g skott.** För 1 g detonationer är den effektiva fångstyten ungefär en tredjedel av ytan för 10 g detonationer. Storleken på de områden som ingått i analyserna är ca 2-15 hektar för 1 g detonationer och 5-200 hektar för stora detonationer. Med ett medelantal på 20 respektive 10 stationer per område har man i samtliga fall underskridit den rekommenderade gränsen på 5% av reproduktionsytan.

Fångstradien för 10 g detonationer är ca 3-5 m för vanliga arter och storlekar på årsynglen (Bilaga 2). Genom att låta laddningen sjunka ner till mitten av vattenmassan innan detonation **kan man provta kvantitativt ner till ca 4 m djup med 10 g laddning.** Vid större djup avtar fångstyten nere vid botten så mycket att det påverkar täthetsskattningarna. Med den mindre laddningen kan man provta kvantitativt ner till ca

2 m djup. Eftersom arter av många yngel förekommer i högst tätheter på 1-3 m djup (Bergström m fl 2007, Sundblad & Bergström 2011) täcker man med 10 g laddning in det optimala djupet på ett bra sätt.

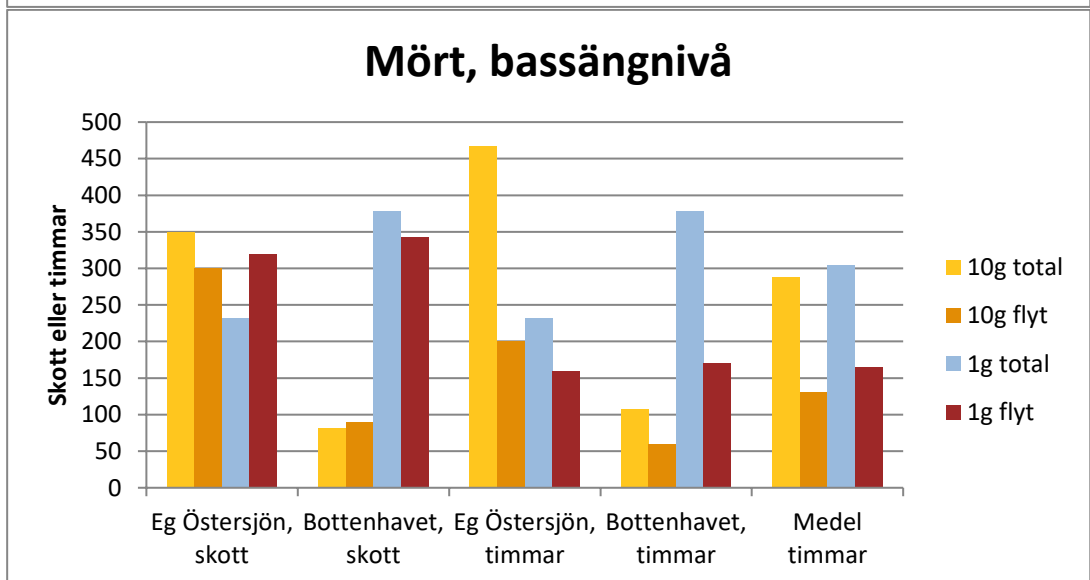
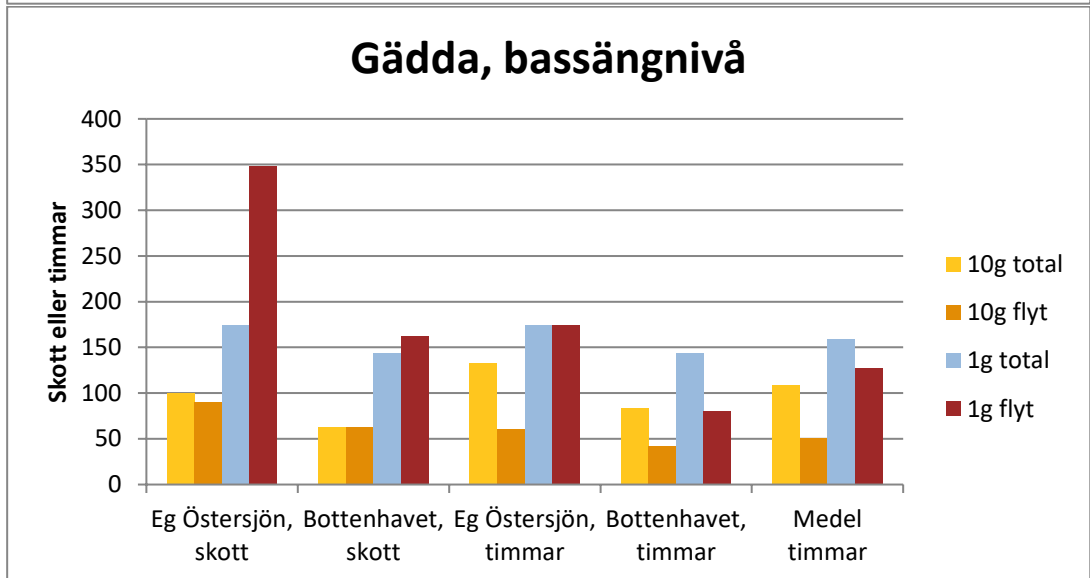
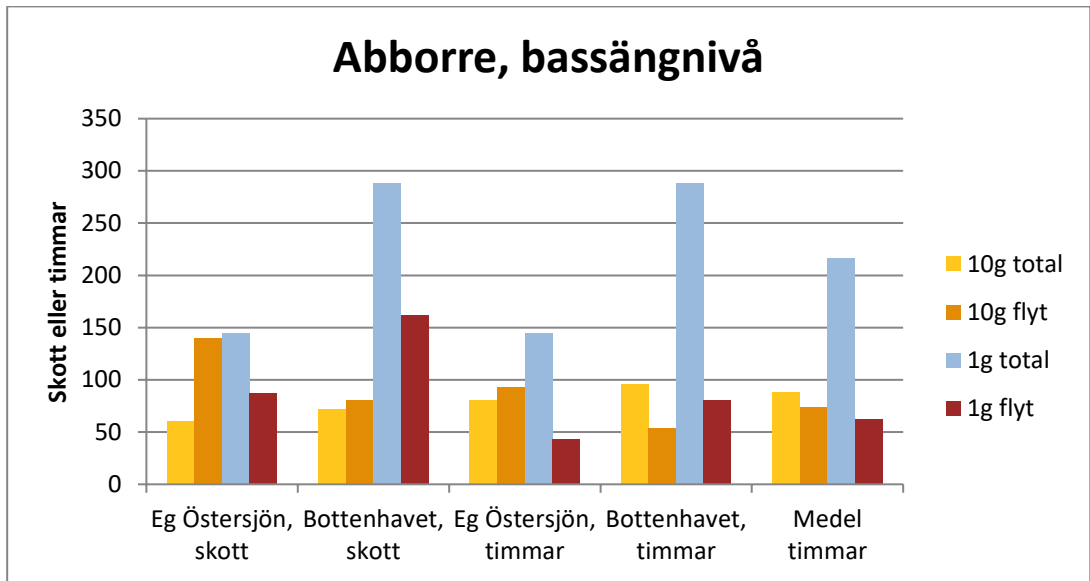
### *Precision på bassängsnivå*

För att få en uppfattning om hur många områden som behöver följas för att uppnå gränsvärdet för precision i skattningarna på bassängsnivå, d v s en geografisk nivå som används inom den nationella miljöövervakningen och även kommer att användas inom den biogeografiska uppföljningen av art- och habitatdirektivet, så gjordes motsvarande beräkningar även för den nivån. Precis som i beräkningarna på områdesnivå utgick vi ifrån de 30% av områdena som hade högst tätheter av abborre, gädda och mört. Den här gången beräknade vi KI utgående från medelvärden per område, d v s inte enskilda stationer, och jämförde med medelvärde för bassängen. Att nyttja medelvärden per område på det här sättet vid analys av trender på bassängsnivå är ett bra alternativ, eftersom man undviker problem med skeva fördelningar som inte svarar emot kraven på data i de flesta statistiska tester. Dessutom har aggregerade data per område ibland visats kunna en högre statistisk styrka i tester än om man använder alla enskilda replikat.

I beräkningarna har vi utgått från den faktiska provtagningen i det tillgängliga datamaterialet. Stickprovsstorleken varierar en del mellan områden, men i medeltal har ungefär 20 stationer per område provtagits med små detonationer och 10 stationer per område med stora detonationer. För att få fram en ungefärlig kostnad i mantimmar för att uppnå en precision på 50% av medelvärdet på bassängsnivå har vi använt medelantal stationer per laddning och bassäng.

Analysen på bassängsnivå (Fig. B1-2) visar att:

- **Man når en given precision till ungefär halva kostnaden om man enbart räknar flytfisk jämfört med att även samla fisk som sjunkit.** Det innebär att man vinner mycket lite i precision på bassängsnivå genom att även räkna sjunken fisk. Detta gäller både 1 och 10 g laddning.
- Det krävs i medeltal nästan dubbelt fler små detonationer än stora för att nå en given precision. **Kostnaden för att uppnå en given precision på bassängsnivå är därmed 30-40% lägre med stora detonationer än med små.**
- **Man kan uppnå en precision på 50% av medelvärdet med en insats på ca 1 fältvecka för två personer med insamling av enbart flytande fisk, och två veckor om man även samlar sjunken fisk med 10 g laddning. Om man vill uppnå en precision på 20% av medelvärdet (i enlighet med Svensson m fl 2011) så blir tidsåtgången 4-5 gånger större.** Trots att man har en relativt låg precision i skattningen av medelvärden per område, så kan man alltså nå en god precision i skattningar inom större geografiska områden, t ex län eller bassäng.



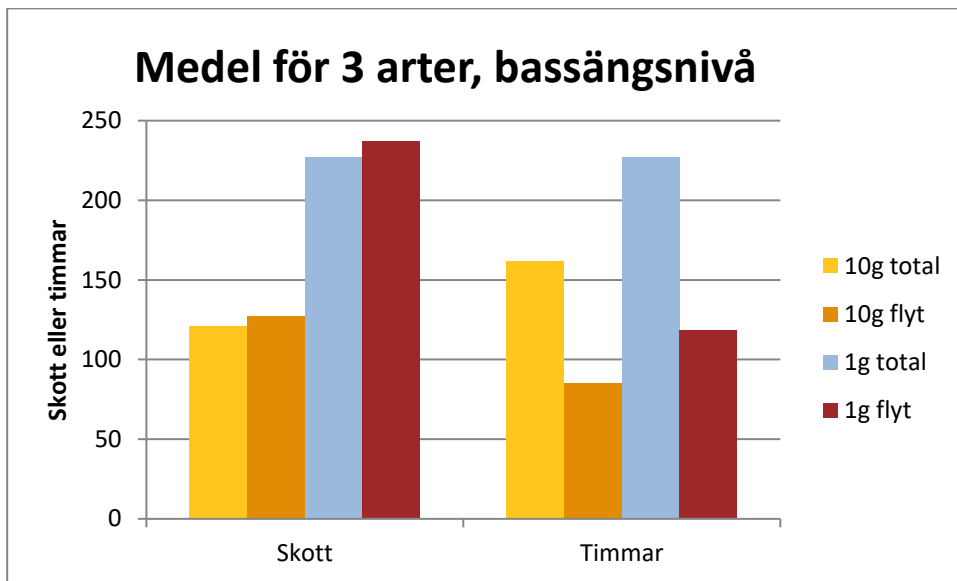


Fig. B1-2. Antal stationer respektive mantimmar som behövs för att uppnå en precision på 50% av medelvärdet för abborre, gädda och mört på bassängsnivå för Egentliga Östersjön samt Bottenhavet, samt medelvärden för områden och arter. De bästa 30% av områdena har använts för 1 respektive 10 g laddning för att göra datat mer jämförbart mellan metoder. Flyt anger att man samlat enbart flytande fisk och total anger att man även samlat sjunken fisk genom snorkling. I medeltal har 10 replikat tagits i områden med stora detonationer och 20 replikat i områden med små.

### Variation i tid och rum

Skattning av varianskomponenter visar hur den totala variationen i ett dataset fördelar sig mellan olika rumsliga och tidsmässiga skalor, och är en viktig grund för att designa ett kostnadseffektivt uppföljningsprogram. Vi har skattat varianskomponenter för tre separata dataset för att belysa olika aspekter kring optimering av provtagningen. Beräkningarna av varianskomponenter har gjorts med en så kallad restricted maximum likelihood analys (REML). För balanserade data motsvarar REML den mer allmänt använda variansanalysen (ANOVA). Dock är REML en mer flexibel metod, eftersom den kan hantera obalanserade data, heterogena varianser, och dessutom rumslig och tidsmässig korrelation i datat. REML-beräkningarna har gjorts i statistikprogrammet R med paketet lme4.

### Samtidig skattning av tids- och rumsmässig variation

För analys av hur variationen i yngeldata fördelar sig mellan rumsliga och tidsmässiga komponenter användes ett material från Forsmark i Uppsala län och Furusund i Stockholms län 2004-2008. Provtagningen, som utförts av Upplandsstiftelsen, gjordes med 1g laddning och insamling av både flytande och sjunkande fisk i 3 områden i varje län och år. Län motsvarar samtidigt den geografiska nivån bassäng i det här fallet. I områdena har 18-34 stationer provtagits. Det finns inte motsvarande data att tillgå för 10 g laddning, men vi förväntar oss inte att sprängstyrkan ska påverka fördelningen av variation mellan varianskomponenter i tid och rum.



Datat analyserades med avseende på fångst per ansträngning (CPUE) för abborre, mört och gädda. Totalantalet fisk, d v s inklusive sjunken fisk, användes för analyserna. Två modeller användes, en med de geografiska nivåerna län och område samt en med enbart geografiska nivån län. I den senare nyttjades medelvärden per område som replikat. Båda modellerna inkluderade tid som en faktor. Den linjära modellen med två geografiska nivåer kan uttryckas som:

$$CPUE_{art} \sim Tid + Län + Tid*Län + Område(Län) + Tid*Område(Län)$$

Modellen med en geografisk nivå är:

$$CPUE_{art} \sim Tid + Län + Tid*Län$$

Analysen (Fig. B1-3) visar att:

- Med två geografiska nivåer förklaras mest variation av interaktionen mellan Tid och Område, d v s **områden tenderar att ha olika utveckling över tid**. I synnerhet för gäddan är det stor skillnad i utveckling mellan områden. För abborre förklarar faktorn län högst andel av variationen, vilket beror på att tätheterna abborre generellt varit högre i Stockholms län. Totala förklaringsgraden är låg för alla tre arter (6-15%)
- Genom att enbart nyttja medelvärdet för varje område som replikat ökar totala förklaringsgraden betydligt för abborre och mört (42 resp 24%), medan den minskar för gädda (6%). Den ökade förklaringsgraden för mört och abborre visar att **man har större möjligheter att detektera trender över tid om man provtar flera områden per län och använder medelvärden per område som replikat i analyserna**. Detta gäller dock inte gädda, där den stora skillnaden i utveckling mellan områden (visas av interaktionen i övre grafen) uppenbarligen gör att totala förklaringsgraden minskar när man nyttjar område som replikat. Detta kan eventuellt förklaras med att gäddbestånden är så lokala att man har olika utveckling även inom länen. Man bör komma ihåg att det begränsade datasetet med enbart tre områden i två län gör att analysresultatet inte är så generellt.
- Med medelvärden per område som replikat är Tid den viktigaste förklaringsvariabeln, vilket visar att det är stor variation mellan år och att man behöver sprida provtagningen över många år för att fånga trender över tid. Detta pekar på att **provtagning varje år är att föredra i uppföljningsprogram**

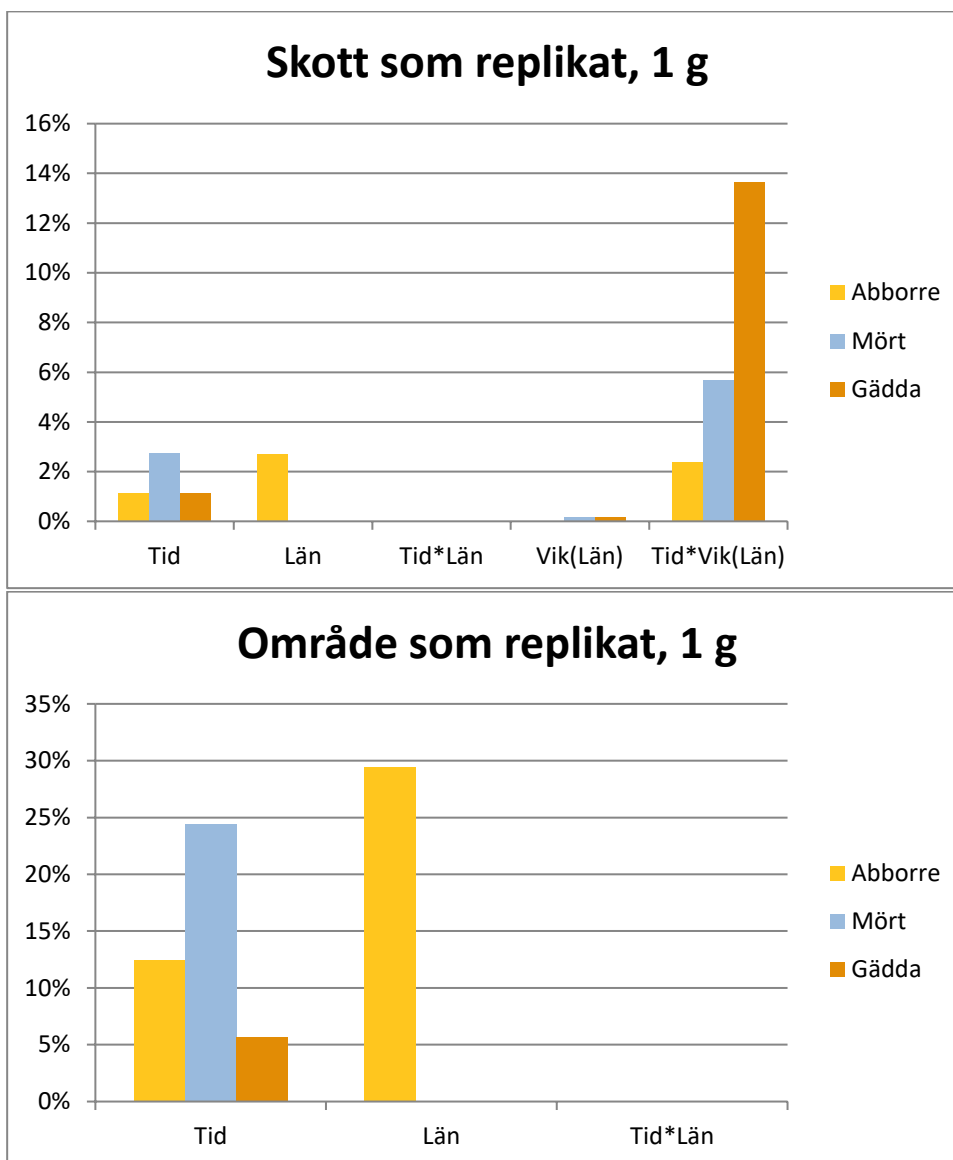


Fig. B1-3. Varianskomponenter uttryckta som procent av total variation för yngeldata från 2004-2008 i tre områden i Uppsala respektive Stockholms län. Den övre grafen visar varianskomponenter för en modell med två geografiska nivåer, område och län, och den nedre för enbart en geografisk nivå, län, där man använt medelvärden per område i beräkningarna.

Tabell B1-2. Total andel förklarad varians, medelvärden och standardavvikelse för data till analyserna av tids- och rumsmässig variation (Fig. B1-3).

		Abborre	Mört	Gädda
Station som replikat	Förklarad varians	6.2%	8.6%	14.9%
	Medelvärde	1.91	2.63	0.11
	SD	9.7	25.4	0.5
Område som replikat	Förklarad varians	41.9%	24.4%	5.7%
	Medelvärde	1.84	3.13	0.10
	SD	2.7	9.1	0.2

### *Variation på olika rumsliga skalor*

För analys av hur variationen i yngeldata fördelar sig mellan olika rumsliga skalor användes två material med så stor rumslig spridning som möjligt inom ett och samma år. Det första materialet består av undersökningar utförda i 24 områden i Blekinge, Stockholms, Uppsala och Västernorrlands län under 2008. Undersökningen har gjorts med 1 g laddning och med 6-50 replikat per område. Det andra materialet är från 2010 och består av data från 38 områden i Blekinge, Kalmar, Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län. Här användes 10 g laddning och 6-66 stationer har provtagits per område.

Datat analyserades med avseende på fångst per ansträngning (CPUE) för abborre, mört och gädda. Totalantalet fisk, dvs både flytande och sjunken fisk tillsammans, användes för analyserna. Två modeller användes, en med station som replikat och en med område som replikat. Den linjära modellen med station som replikat kan uttryckas som:

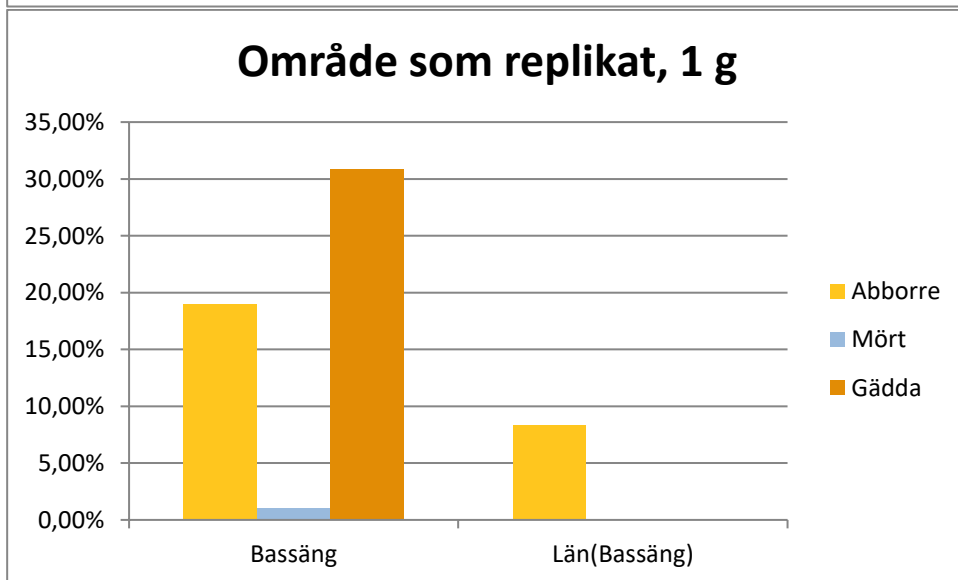
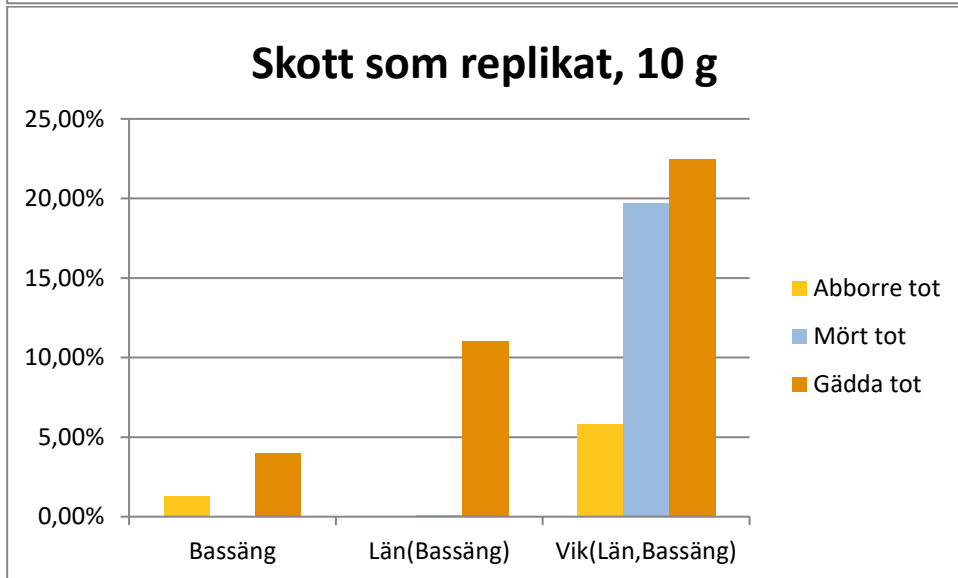
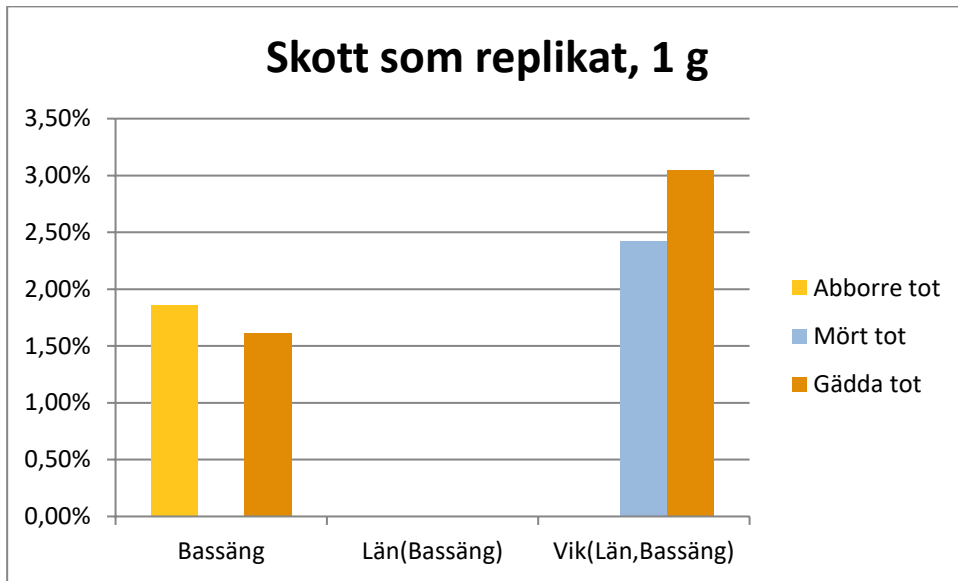
$$CPUE_{art} \sim \text{Bassäng} + \text{Län}(\text{Bassäng}) + \text{Område}(\text{Län}, \text{Bassäng})$$

Modellen med område som replikat är:

$$CPUE_{art} \sim \text{Bassäng} + \text{Län}(\text{Bassäng})$$

Analysen (Fig. B1-4) visar att:

- Med station som replikat får vi mycket högre förklaringsgrad med de större laddningarna än med de mindre. Det tyder som tidigare analyser på att **10 g laddning ger bättre skattningar av yngeltätheter.**
- Med station som replikat förklaras mest variation av faktorn Område. **Det är alltså stor skillnad i fångster mellan områden inom samma län, vilket innebär att det är viktigt att provta flera områden per län i ett uppföljningsprogram.** För gädda och abborre finns även variation på de större geografiska skalorna, vilket är ett utslag av att det är lägre tätheter av både abborre och gädda i Bottenhavet än i Egentliga Östersjön. För gädda förklaras variation också av län, vilket beror på att mycket höga tätheter har noterats i Blekinge län jämfört med övriga områden.
- För abborre och gädda förklaras mycket av variationen av Län och Bassäng när man använder medelvärden per område. **För abborre och gädda är det alltså viktigt att sprida provtagningen över flera län och bassänger om man vill följa bestånden som en del av den biogeografiska uppföljningen av art- och habitatdirektivet.** Att det är delvis olika mönster mellan 1 och 10 g beror förmodligen på att det är olika år och län som har provtagits. Nästan all förklaringsgrad för mört försvinner, vilket betyder att det är stor skillnad mellan områden inom län men inga mönster i variationen på större geografiska skalor.



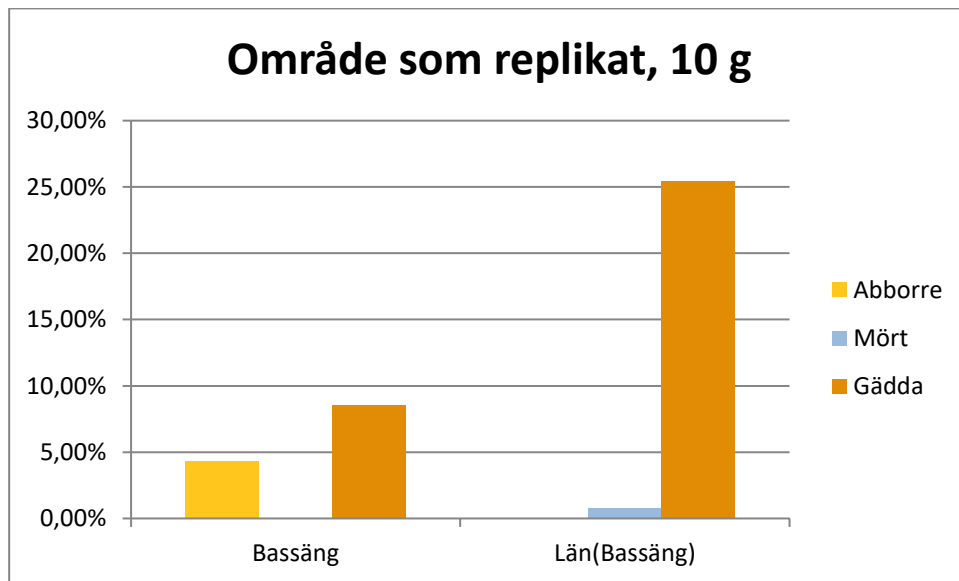


Fig. B1-4. Varianskomponenter uttryckta som procent av total variation för två yngeldataset: 1 g provtagning i 24 områden i Blekinge, Stockholms, Uppsala och Västernorrlands län under 2008, samt 10 g provtagning i 38 vikar i Blekinge, Kalmar, Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län 2010. De två övre graferna visar varianskomponenter för modeller där enskilda stationer använts som replikat, medan de två undre använder medelvärden per område som replikat i beräkningarna.

### Artantalskurvor

En analys av hur totala artantalet ökar med antalet stationer, d v s kumulativa artantalskurvor, gjordes utgående från de data som ingått i precisions- och varianskomponentberäkningarna. Analysen gjordes för att få ett mått på vilken metod som effektivast skattar artantal samt på hur många stationer som behövs för att följa artdiversitet på bassängsnivå. I analysen jämfördes som tidigare 1 och 10 g laddning samt insamling av enbart flytande fisk och även insamling av sjunken fisk.

Totalt användes 225 prover för varje sprängmetod i analysen, vilket utgjorde totalt antal prover för 10 g laddning i Bottenhavet. För de kategorier där det fanns fler än 225 prover att tillgå slumpades 225 prover ut. För analysen användes funktionen Specaccum (<https://www.rdocumentation.org/packages/vegan/versions/2.4-2/topics/specaccum>) i paketet Vegan som ingår i statistikprogrammet R (R Development Core Team, 2011). Metoden "Random" med hundra permutationer användes för att ta fram en medelkurva och standardavvikelse för de fyra olika datatyperna. Detta innebär att varje provpunkt i kurvan beräknades som ett medel för 100 av de 225 tillgängliga proverna.

Analysen visar att:

- **Högst antal arter noterades med 10 g total för båda bassängerna**, med totalt 23 arter i Egentliga Östersjön och 17 i Bottenhavet. Med 1 g laddning fångades färre totalantal arter och färre arter per station
- För 10 g total fångar man 75% av totala artantalet på bassängsnivå med 29-49 stationer, och för 10 g flyt med 49-146 stationer. Tidsåtgången per station är ungefär den dubbla för 10 g total jämfört med 10 g flyt, vilket betyder att **sett till tidsåtgång är 10 g total den effektivaste metoden för att skatta antal arter**

- För att uppnå 90% av totala artantalet med 10 g total behövs 73-115 stationer för Bottenhavet respektive Egentliga Östersjön, vilket motsvarar 100-150 mantimmar. För insamling av enbart flytfisk blir tidsåtgången ca 25% högre för samma antal arter.

Ingen beräkning av kumulativt artantal gjordes på områdesnivå, eftersom antalet stationer per område med 10 g laddning var lågt i tillgängliga data och beräkningen därmed inte relevant.

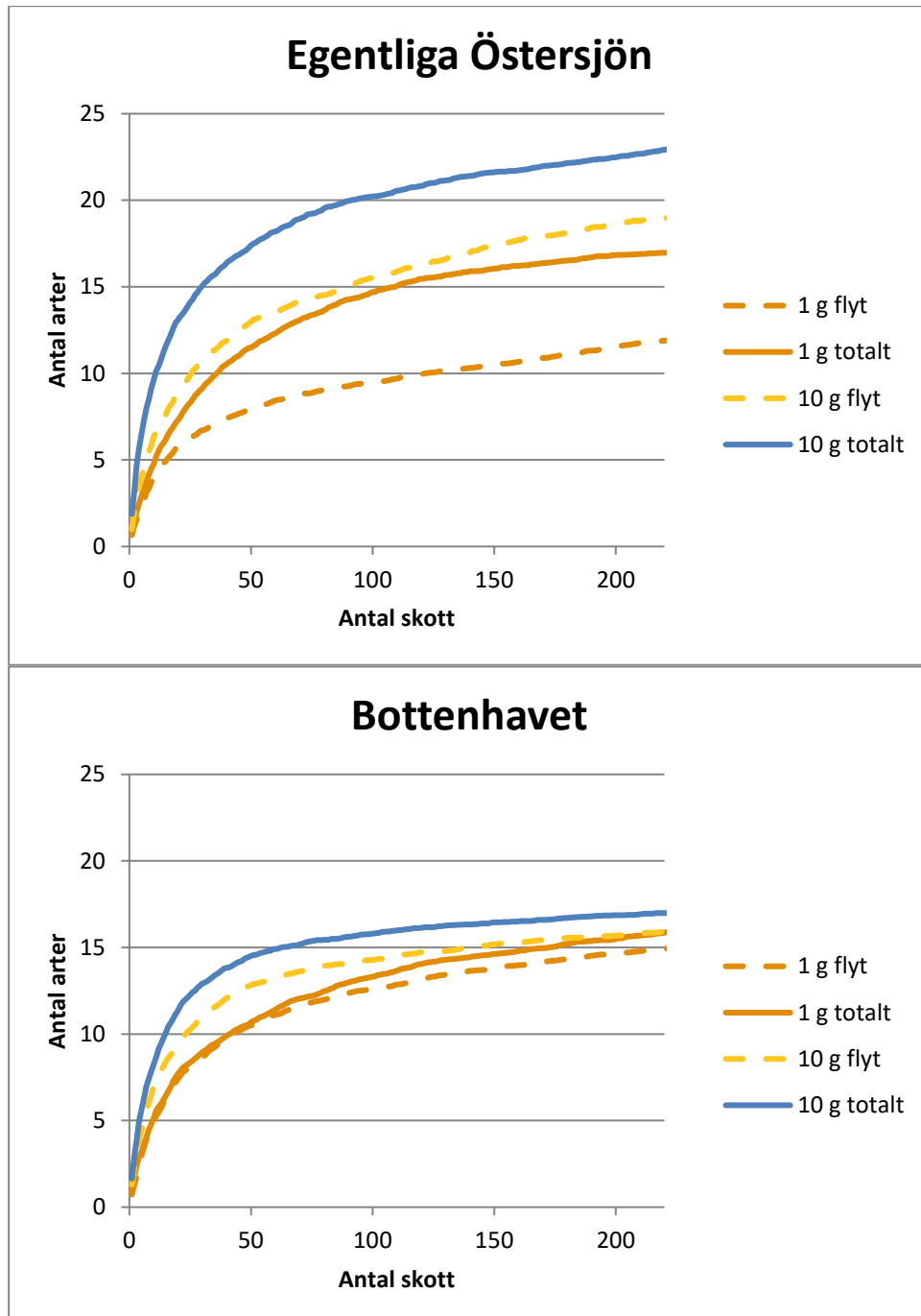


Fig. B1-5. Kumulativt artantal för 1 och 10 g laddning samt för insamling av enbart flytande fisk respektive insamling även av sjunken fisk, separat för Egentliga Östersjön och Bottenhavet.