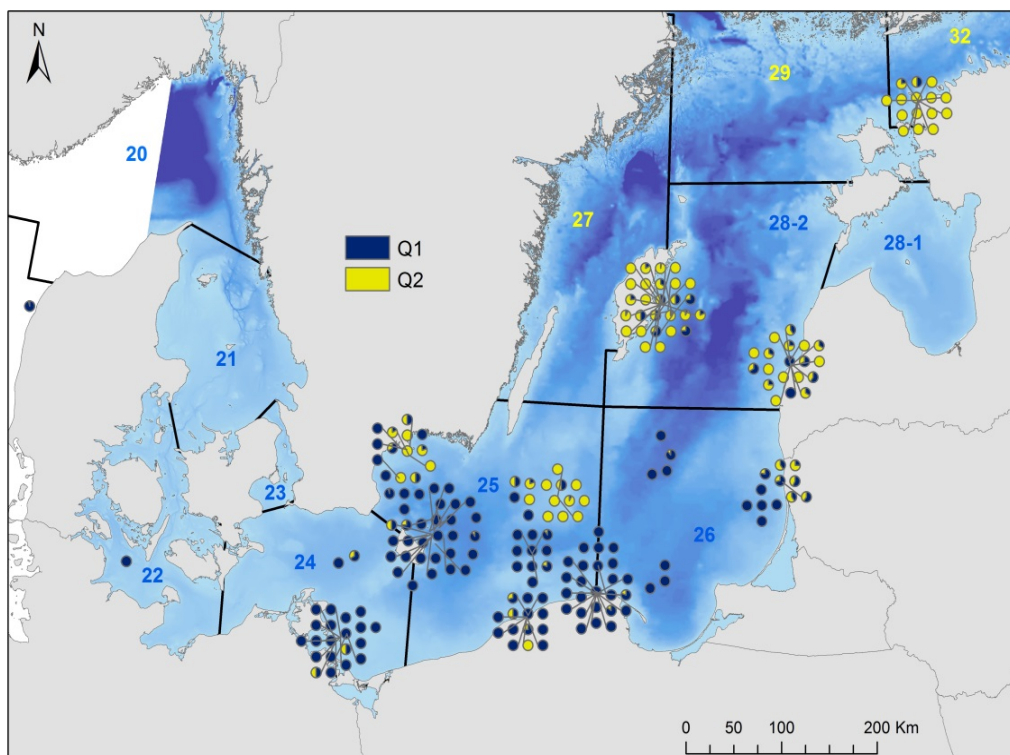


## Resultat

### Provfisken

Undersökning av ägg- och spermiekaraktärer (se nedan) tillsammans med DNA-profiler verifierade tidigare kunskap om två ekotyper av skrubbskädda i Östersjön, en som leker i utsjö i Östersjöns djupbassänger med pelagiska ägg (svävar fritt i vattenmassan) och en som leker utmed kusten och på utsjöbankar med demersala ägg (utvecklas på botten). Genomförda provfisken under leksäsongen visade att den utsjölekande ekotypen förekommer i SD 24-26 och 28, och den kustlekande i SD 25-26, 28 och 32 (se Figur). Detta innebär att Internationella Havsforskningsrådets hittills använda förvaltningsenheter för skrubbskädda (utsjölekande i SD 24-26 och 28; kustlekande i SD 27, 29 och 32) bör ändras. På motsvarande sätt visade DNA-analys på fångade yngel på uppväxtområden att andelen utsjölekande skrubba ökar i södra/västra Östersjön. Vid Gotland var de flesta fångade skrubborna av den kustlekande typen; ca 80% av fångade årsyngel 2014.

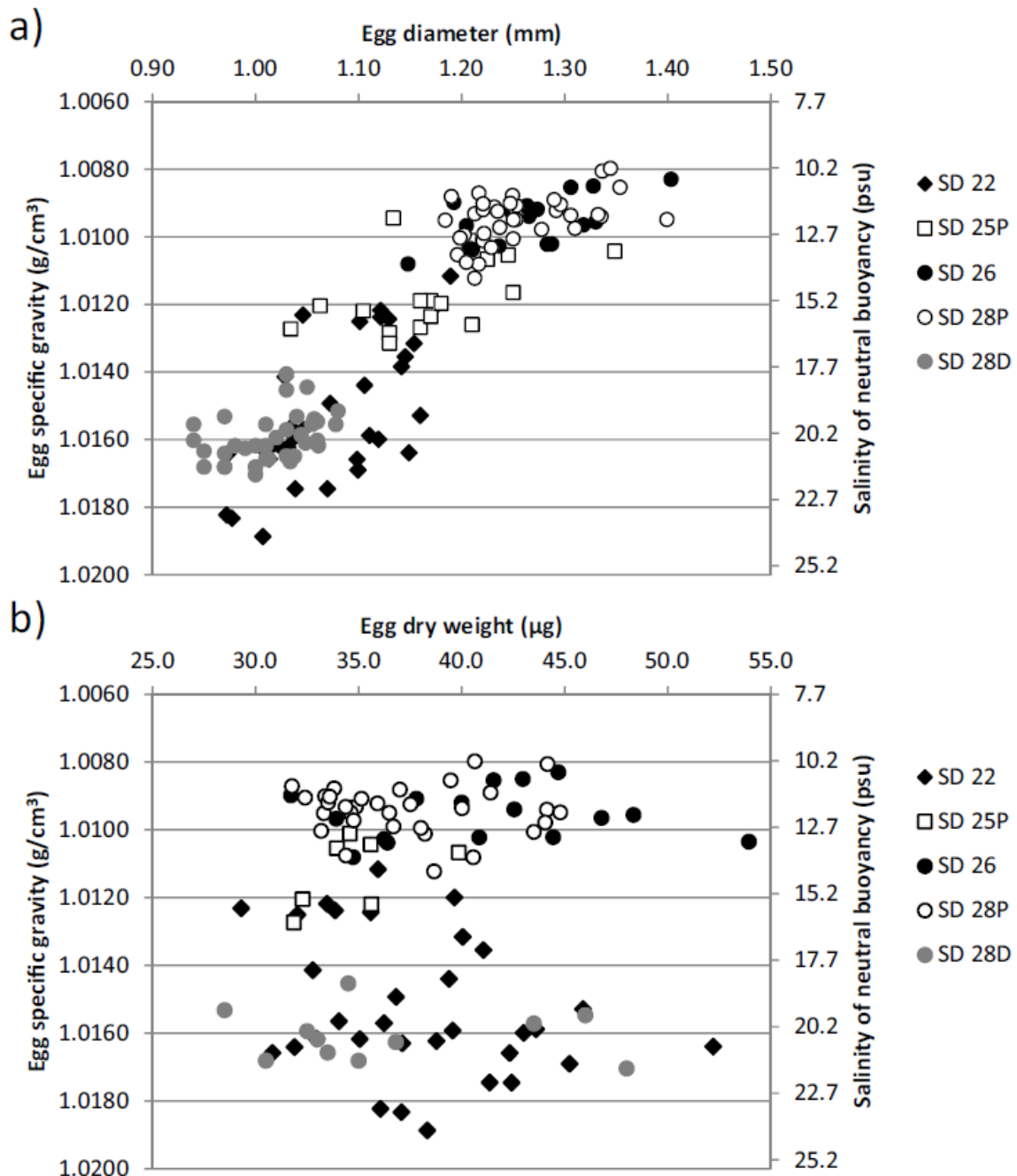


Figur 1. Förekomst av skrubbskädda med pelagiska ägg (blått) och demersala ägg (gult) i genomförda provfisken under leksäsongen. Varje cirkel motsvarar ett provfiskenät. Siffrorna motsvarar Internationella Havsforskningsrådets delområden (subdivisions; SD).

### Specifik vikt hos ägg (buoyancy)

Mätning av specifika vikten hos ägg visade att den utsjölekande ekotypen kan delas upp i tre subpopulationer baserat på signifikanta skillnader i ägg-buoyancy, dvs vid vilken salthalt som ägg håller sig svävande; en i Bält-havet (SD 22), en i Arkona- och Bornholmsbassängen (SD 24-25) och en i Gdanskdjupet och Gotlandsbassängen (SD 26 och 28) vilka skiljer sig från den med demersal ägg.

Mätningarna visade att äggstorleken (avspeglar vatteninnehållet) för ekotypen med pelagiska ägg ökar ju längre in i Östersjön man kommer, dvs med sjunkande salthalt, medan torrvikten är densamma (även för demersala ägg). Detta visar att anpassningen till brackvattensförhållandena med sjunkande salthalt utgörs av ett högt vatteninnehåll som kompenserar för de tunga delarna av ägget och gör att ägg kan hålla sig svävande i vattenmassan.



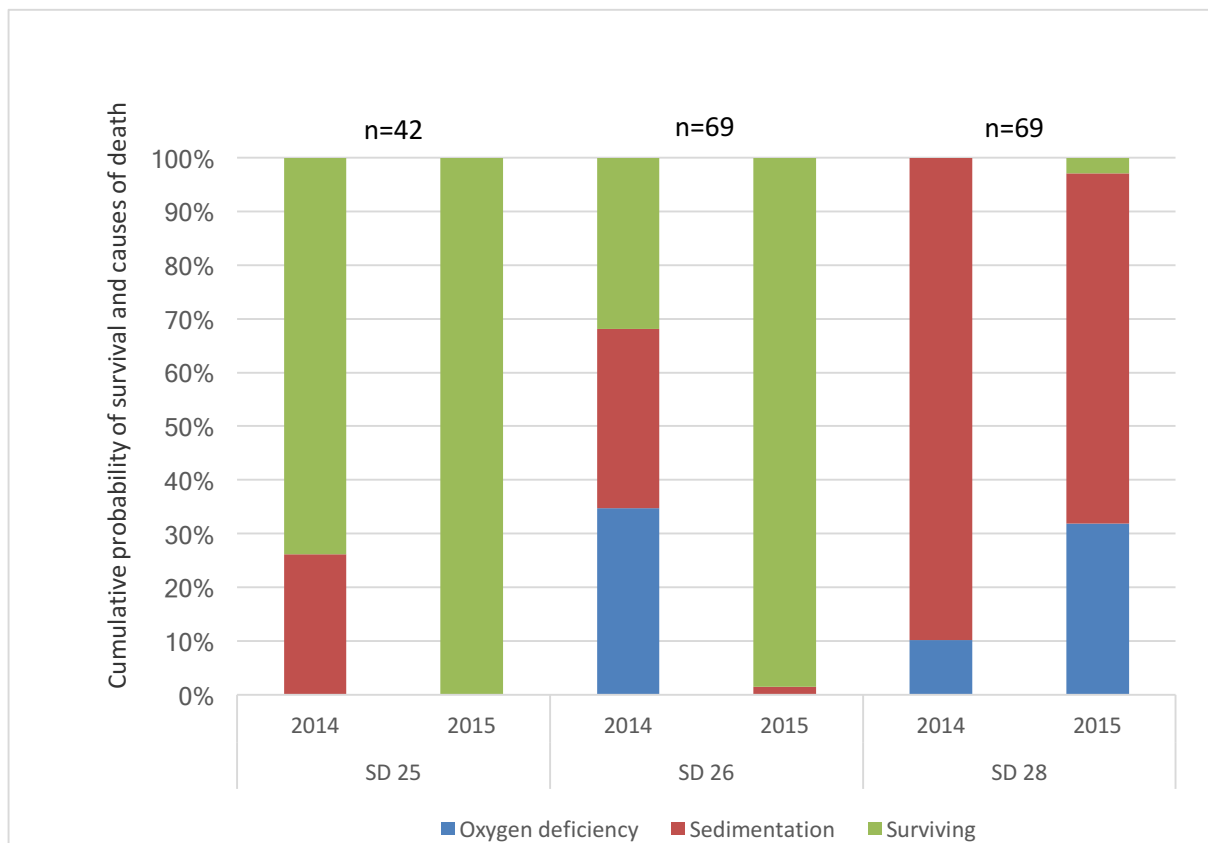
Figur 2. Sambandet mellan äggets specifika vikt och a) äggstorleken b) torrvikten för skrubbskädda från olika områden (SD; se ovan). P står för pelagiska ägg och D för demersala ägg. Den högra axeln visar vid vilken salthalt ägg håller sig svävande i vattenmassan.

### Spermieproduktion

Undersökning av spermiers simförmåga i olika salthalter visade (i enlighet med tidigare undersökningar) att simförmågan sjunker med sjunkande salthalt, och att simförmågan skiljer sig mellan de två ekotyperna. Spermier hos den kustlekande ekotypen kan simma även i låga salthalter (t ex vid 6-7.5 promille) medan spermier hos den utsjölekande typen behöver  $\geq$ ca 10 promille. Mätningar av produktionen av mjölke (mätt som torrvtikt på testiklarna) visade att den kustlekande ekotypen, för att uppehålla en hög befruktningegrad, producerar en större mängd spermier än den utsjölekande som ett sätt att kompensera för sämre simförmåga i och med att leken sker vid låg salthalt, 6-8 promille, jämfört med vid 10-20 promille för den utsjölekande.

### Äggöverlevnad

För den utsjölekande ekotypen påverkas äggöverlevnaden i hög utsträckning av salt- och syreförhållandena i lekområdena, Östersjöns djupbassänger. I och med den syretärande övergödningen och oregelbundet förekommande saltvattensinflöden vilka förnyar förrådet av salt och syre i djupbassängerna varierar förhållandena kraftigt. Baserat på äggens specifika vikt och mätningar av temperatur, salthalt och syre utvärderades sannolikheten för äggöverlevnad innan och efter det stora saltvattensinflödet som skedde vintern 2014-2015. Som framgår av Figur 3 nedan förbättrades chansen för överlevnad i Bornholmsbassängen och Gdanskdjupet (SD 25 och 26) efter inflödet medan överlevnaden förblev låg i Gotlandsbassängen (SD 28).



Figur 3. Sannolikheten för äggöverlevnad (grönt), äggdöd pga sjunker till botten i och med för låg salthalt (rött) respektive äggdöd pga syrebrist, före och efter det stora saltvattensinflödet 2014-2015, i Bornholmsbassängen (SD 25), Gdanskdjupet (SD 26) och Gotlandsbassängen (SD 28).

Modellering av äggöverlevnad utifrån hydrografiska data i de olika lekområdena för perioden 1970-2010 visade att äggöverlevnaden varit stabil i Arkona- och Bornholmsbassängen (SD 24 och 25) medan överlevnaden sjunkit i Gdanskdjupet (SD 26) efter 1990, och framförallt i Gotlandsbassängen (SD 28) där överlevnad efter 1990 bara tycks ha förekommit vissa år och då varit låg. Resultaten tyder på att den utsjölekande skrubban på sikt kommer att försvinna från djupområdet öster om Gotland om inte salt- och syreförhållandena förbättras.

#### Spridning till uppväxtområden

Modellering av spridning av larver mellan de olika lekområdena och lämpliga uppväxtområden, grunda sandiga områden, visade att larver från Arkona- och Bornholmsbassängen (SD 24 och 25) främst växer upp i västra Östersjön, Bälthavet och Kattegatt, medan larver från lekområdena i Gdanskdjupet (SD 26) och Gotlandsbassängen (SD 28) främst växer upp utmed kusten i de centrala och östra delarna, dvs att yngel av respektive subpopulation (se ovan) i stor utsträckning använder olika uppväxtområden. Hur larver av den kustlekande ekotypen sprider sig omfattades inte av modelleringen.

#### **Publikationer**

Hinrichsen, H.-H., Petereit, C., Nissling, A., Wallin, I., Ustups' U., Florin, A.-B. 2016. Survival and dispersal variability of pelagic eggs and yolk-sac larvae of central and eastern Baltic flounder (*Platichthys flesus*): application of biophysical models. ICES Journal of Marine Science doi:10.1093/icesjms/fsw163

Nissling, A., Nyberg, S., Petereit, C. 2017. Egg buoyancy of flounder, *Platichthys flesus*, in the Baltic Sea – adaptation to salinity and implications for egg survival. Fisheries Research 191: 179-189.

Nissling, A., Larsson, R. 2018. Population specific sperm production in flounder *Platichthys flesus* - adaptation to salinity at spawning. Journal of Fish Biology.

Hinrichsen, H.-H., Petereit, C., von Dewitz, B., Haslob, H., Ustups, D., Florin, A.-B., Nissling, A. (under revision). Biophysical modelling of survival and dispersal of Central and Eastern Baltic Sea flounder (*Platichthys flesus*) larvae. Journal of Sea Research.