



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Clonality, connectivity, and conservation:
Genomic insights into eelgrass (*Zostera marina*) across the
Baltic and Scandinavian Seas

Stefanie R. Ries

Institutionen för marina vetenskaper
Fakulteten för naturvetenskap och teknik

Akademisk avhandling för filosofie doktorexamen i naturvetenskap med inriktning marina vetenskaper, som med tillstånd från Fakulteten för Naturvetenskap och teknik kommer att offentligt försvaras fredag den 17 oktober, 2025 kl. 10:00 i hörsalen på Tjärnö marina laboratorium, Institutionen för marina vetenskaper, Laboratorievägen 10, 452 96 Strömstad.

ISBN 978-91-8115-324-8 (PRINT)

ISBN 978-91-8115-325-5 (PDF)

Tillgänglig via <http://hdl.handle.net/2077/87603>



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Svensk summering

Vi står för närvarande inför en accelerande förlust av biologisk mångfald på global nivå, vilket påverkar jordens ekosystem med drastiskt förändrade livsmiljöer som också hotar människans överlevnad. En kritisk aspekt av denna kris är urholkningen av den genetiska mångfalden, eftersom den är grunden för arters anpassningsförmåga i en föränderlig miljö. Det är därför viktigt att undersöka den genetiska variationen, särskilt hos habitatbildande arter (arter som utgör en livsmiljö för många andra arter). Den marina blomväxten ålgräs (*Zostera marina*, Linnaeus 1753) bildar en livsmiljö på norra halvklotet som innehåller ett stort antal associerade arter och spelar en viktig roll för sedimentstabilisering och koldioxidbindning (kolsänka). Denna avhandling syftar till att undersöka genetisk variation, klonalitet, konnektivitet och aspekter av bevarande av ålgräs längs de skandinaviska kusterna. För att uppnå detta genomfördes populationsgenomiska analyser från lokal till nationsöverskridande skala som täcker stora områden av ålgräsets utbredning i Norge, Sverige, Tyskland, Estland och Finland. Mönster av genetisk variation och differentiering undersöktes tillsammans med de miljöfaktorer som driver denna variation.

På lokal nivå (1 - 10 km) inom Sverige fann vi genetiska skillnader mellan ålgräsängar i skyddade jämfört med exponerade provtagningsplatser. På regional nivå (10 - 1,000 km) uppvisar ålgräsängar i Skagerrak och Kattegatt högre genetisk mångfald och lägre klonalitet (könlös fortplantning) jämfört med dem i Östersjön och vid artens norra utbredningsgräns i Norge. Detta mönster verkar bero på den extrema miljön i Arktis och Östersjön, med kalla temperaturer och korta somrar i Arktis och salthaltsgradienten i Öresund som fungerar som en barriär för genflödet till Östersjön. Även om ökad klonal reproduktion kan vara en strategi för att överleva i extrema miljöer, kan den också minska den genetiska mångfalden och öka sårbarheten.

Denna avhandling ger ytterligare kunskap om hur arter med både sexuell och klonal reproduktion påverkar populationsdynamik, genetisk mångfald och anpassningsförmåga. I hela studieområdet ökade den genetiska mångfalden inom ängarna när kloner inkluderades, vilket tyder på att somatiska mutationer (utanför könscellerna) kan bidra till anpassning, särskilt inom de isolerade ålgräsängarna i Östersjön och norra Norge. Baserat på dessa resultat krävs det att direkta jämförelser mellan datamängder som inkluderar kloner och datamängder som exkluderar kloner görs oftare. Ett framtida förbättrat arbete med skötsel och bevarande av ålgräs bör prioritera ängar med hög genetisk mångfald och övervakas med avseende på förändringar mot dominerande klonal reproduktion, vilket kan vara ett tecken på miljöstress och förlust av anpassningsförmåga.

Keywords: *Zostera marina*, conservation genomics, genetic diversity, clonality, connectivity, population genomics, Baltic Sea, local adaptation, foundation species, environmental gradient