

Dvergålegras *Zostera noltei* i Noreg. Utbreiing, økologi, tilstand og tiltak

Anders Lundberg

Lundberg, A. 2013. Dvergålegras *Zostera noltei* i Noreg. Utbreiing, økologi, tilstand og tiltak. *Blyttia* 71: 97-114

Zostera noltei in Norway. Distribution, ecology, present situation and management tasks.

Dwarf eelgrass *Zostera noltei* Hornem. was discovered in Norway in 1895, and new records were detected during the 20th century. In total, 23 localities are known, but no more than 13 of these are known to be present today, while 10 are known to be or probably are extinct. The species became red listed in Norway in 1998, and at present it is considered to be endangered (EN). A national action plan to secure the remaining populations was published by the Directorate for Nature Management in 2010. The species is thermophilous and the distribution in Norway is restricted to SW and SE parts of the country. In Norway, it has its optimum in the intertidal zone, on sediments with sand and/or clay. Dispersal is mostly vegetative, by monopodial, horizontal growth of the rhizome or by fragmentation. Seed production is common and numerous, but seeds appear to be annual, and non-germinated seeds rapidly decay. The seed bank is in other words not very lasting. Seagrass meadows with *Zostera noltei* offer a number of ecological services. As other types of seagrass meadows they play an important role in coastal protection, they are capable of absorbing considerable amounts of surplus ammonia and other nutrients, they have the capacity to trap suspended particles, and they function as nurseries for a number of marine organisms. *Zostera noltei* interacts with a number of other marine species, other plants and animals alike. The growth of the rhizome is strictly horizontal and the species is susceptible to sedimentation. Dense populations of the lugworm *Arenicola marina* may hamper recovery of *Zostera noltei* meadows. Land-use changes are the most important threats to the species, as well as eutrophication and gradual expansion of mud in the top layer of sediments. Less than 50 % of the known occurrences of *Zostera noltei* in Norway are found within nature conservation areas. The recent national Nature Diversity Act and the Planning and Building Act introduced new tools for the management of species and nature outside nature conservation areas, such as selected nature types and prioritized species. The planning of future land-use has to take *Zostera noltei* and other red listed species into consideration, and special consideration zones have to be marked in every municipality land-use plans. If these new tools are used according to their intension the possibility to prevent further extinction of *Zostera noltei* meadows in Norway is still present.

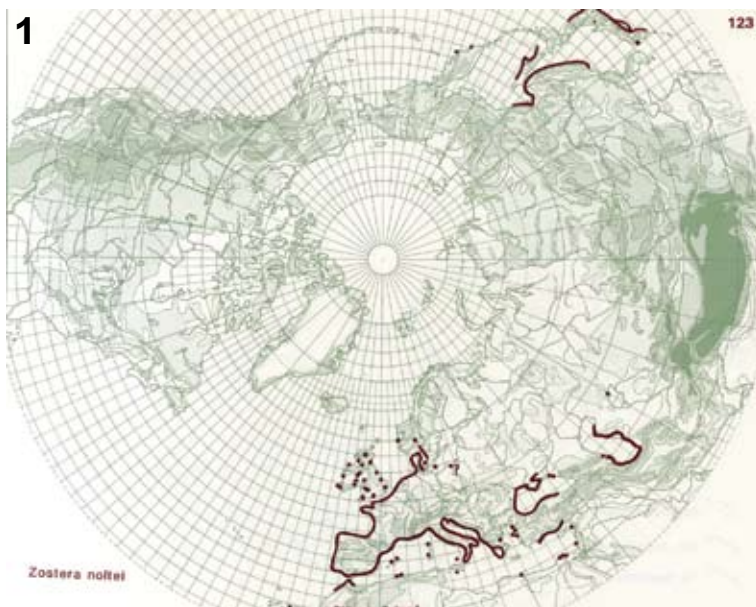
Anders Lundberg, Institutt for geografi, Universitetet i Bergen, Fosswinckelsgt. 6, 5007 Bergen. anders.lundberg@geog.uib.no

Dvergålegras *Zostera noltei* Hornem. lever i sjøen og har hovudutbreiinga si i fjørevekslingssona. Det er ein art som har heile livssyklusen knytt til vatn: frøspiring, vekst, blomstring, pollinering, fruktsetting og spreiding. Arten er liten, langt mindre enn sin slektning ålegras *Z. marina*, som har ei langt vidare utbreiing og som er langt meir kjent enn dvergålegras. Det miljøet dvergålegras veks i, grunne salt- og brakkvassstrender på finsand og leirhaldig grunn, er ikkje mellom dei mest besøkte og utforska naturmiljøa, og det er nok medverkande til at dvergålegras ikkje er mellom dei mest kjente plantene i norsk flora. Arten lever sitt eige, avgjømte tilvere utan altfor mykje merksemd.

Dei første systematiske observasjonane av arten dvergålegras blei gjort av Cavolini i 1792, då

omtalt som *Phucagrostis minor* Cavolini. Arten blei første gong formelt skildra av Hornemann i 1832, som *Zostera noltii*. Etter det blei han kommentert av Duval-Jouve i 1873, og av de Lanessan i 1875 (Loques, Caye & Meinesz 1988). Seinare blei han plassert under slekta *Zosterella*. Tomlinson & Posluzny (2001) foreslo å splitte ålegrasslekta opp, slik at dvergålegras blei kalla *Nanozostera noltii*. Mange meiner i dag at det er fornuftig å halde slekta saman, som i siste utgåve av Norsk flora (Lid & Lid 2004) der arten er omtalt som *Zostera noltei*.

Dvergålegras er ein særleg, varmekjær art som i Europa er utbreidd frå Middelhavet til Sør-Noreg. Førrekomstane i Noreg er dei nordlegaste i verda. Første funn i Noreg blei gjort av Axel Blytt på Brønnøya i Asker i 1895 (Blytt 1906). I 1920-åra



Figur 1. Den globale utbreiinga av dvergålegras *Zostera noltei*. Etter Hultén & Fries (1986).
The global distribution of Zostera noltei.

blei han oppdaga i Sunnhordland og i Hardanger, og i 1997 blei han funnen i Rogaland. I Noreg blei arten raudlista i 1998, og då vurdert som sårbar, V (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Ved revisjonen av den norske raudlista i 2010 blei raudlistevurderinga endra til sterkt trua, EN (Kålås et al. 2010). I denne artikkelen skal me ta for oss arten sin status i Noreg i dag.

Utbreiing

Globalt er dvergålegras utbreidd i Europa og Asia (figur 1). I Europa har dvergålegras ei vid utbreiing. Hovudutbreiinga er i Sør-Europa frå Middelhavet og nordover langs vestkysten av Portugal, Frankrike og Nederland. Han finst også i Storbritannia, og langs den tyske nordkysten, der arten blir rekna som svært sjeldsynt. Han er ikkje kjent frå lenger inn i Austersjøen, noko som kan henge saman med at vatnet her er for lite salt. Arten krev ikkje salt, men toler låge konsentrasjonar, og i heilt ferskt vatn blir han konkurrert ut av artar som er betre tilpassa ferskvatn. Han finst også i Danmark og langs den svenske vestkysten (Bohuslän og Halland). Aust for Middelhavet finst han i Svartehavet, Kaspiahavet og Aralsjøen. Totalutbreiinga i Europa fortel at dvergålegras er ein sørleg, termofil art. I Noreg er han knytt til den sørlege delen av kysten. Den nordlegaste førekomsten i verda er i Strandebarm i Hordaland, på 60° 17' n.br. Alle utbreiingsopplýningar nedanfor refererer til herbariedata i Oslo (O) og Bergen (BG).

Det første funnet av dvergålegras i Noreg blei som nemnt gjort av Axel Blytt på Brønnøya i Oslofjorden i 1895, «paa grundt vand og mudderbund i tusindvis, dannende hele enge på bunden» (etikettdata, belegg i O). Lenge var dette den einaste kjende veksestaden for dvergålegras i Noreg. Det andre funnet i landet blei gjort av Jens Holmboe på Stord og Huglo i 1922 (Holmboe 1922). På Stord fann Holmboe arten i Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo og seinare same sommar i Leira på Huglo. Alle tre stader fortel Holmboe at han fann «den voksende i største mængde, dækkende store sammenhengende flater».

Holmboe kommenterte i 1922 at då dvergålegras var funnen i Oslofjorden og i Sunnhordland, var det grunn til å vente at han også skulle vekse i områda mellom. Dette skulle han snart få rett i, då arten alt året etter blei funnen i Holmsvika i Sande i Vestfold (av Hanna Resvoll-Holmsen). To år etter Holmboe sine funn på Stord og Huglo fann Torkel Lillefosse dvergålegras to stader i Kvinnherad, først ved Onarheim (Bogsnesvågen), seinare i Bjellandshamn, begge ved Husnes. I 1931 fann Lillefosse arten i Bergsevjo i Strandebarm (Lillefosse 1941). Holmboe var konservator ved Bergen Museum fram til 1925, då han flytta til Oslo og blei professor i botanikk ved universitet der. Dermed begynte han å botanisere meir i dei delane av landet, og i 1926 fann han ein ny førekomst av dvergålegras, i Rambergbukta på Jeløy i Moss kommune (Holmboe 1930). I 1935 blei dvergålegras også funnen

i Reierbukta, på den sørlege delen av Jeløya. Seinare blei arten funnen fire nye stader i Vestfold: Bliksekilen ved Tønsberg (1956), Langøya i Re (1960), Hummerbakkfjorden i Brunlanes, Larvik (1990) og i Viksfjorden i Tjølling, Larvik (1993). Det første funnet i Rogaland blei gjort så seint som i 1997, i Hafrsfjord, Sola kommune og i 2001 blei arten funnen i Førlandsvågen i Tysvær. I seinare år er han funnen fleire stader både i Hafrsfjord og i Førlandsfjorden.

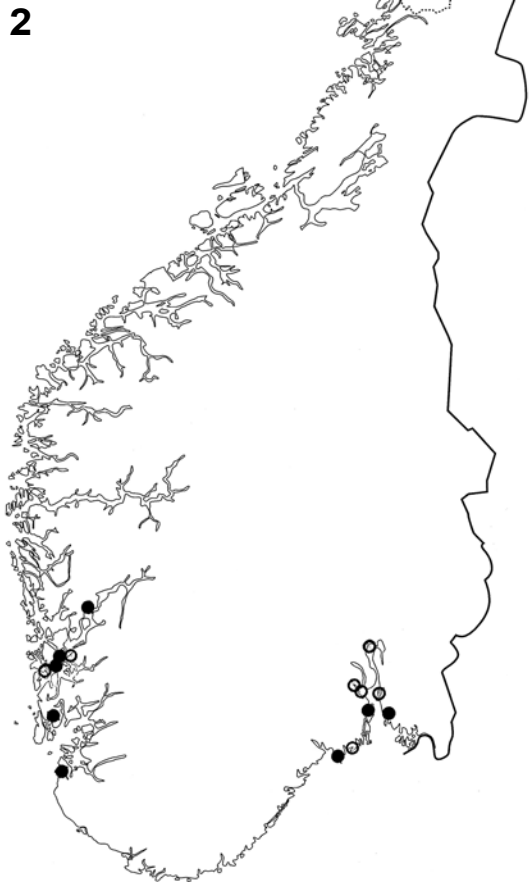
Oppsummert kan me seie at dvergålegras i Noreg er kjent frå tre område: Oslofjorden i vid tyding, Rogaland og Sunnhordland (figur 2). Utreiinga er såleis boreo-nemoral. Fråveret av arten på Sørlandet (nemoral sone) har truleg samanheng med mangelen på høvelege veksestader, då strandsona i regionen er dominert av bratte strandberg (Lundberg & Rydgren 1994).

Systematikk og fylogeni

Dvergålegras *Zostera noltei* er ikkje eit gras som det norske namnet kan indikere, men inngår i slekta ålegras *Zostera* i ålegrasfamilien Zosteraceae. Alle artane i familien er normalt fleirårige, marine planter som veks neddykka i sjøen (saltvatn eller brakkvatn). Dei har krypende rhizom (jordstenglar) med lange internodier (stengel-ledd), med to eller fleire ugreina røter ved kvar node (figur 3). Rhizoma har fleire funksjonar, m.a. ein festefunksjon og ein funksjon for næringsopptak frå substratet. Dessutan fungerer rhizoma som opplagsplass for lager av karbohydrat som plantene kan utnytte om vinteren, særleg aktuelt på høge breiddegrader som i Noreg, og som dei treng for å utvikle blomsterberande skot (Vermaat 2009). Artane i familien har korte skot med linjeforma, mjuke blad med samanpressa, omslutande slire. Blomsterskota er laterale (sidestilte) eller terminale (endestilte).

Blomsterstanden er eit torada aks som sit i ei hylse innanfor slira på eit stort støtteblad (figur 4). Hannblomstrane har ein pollenberar og hoblomstrane har ein fruktknute med ein griffel og to lange, trådforma arr. Blomsterdekke (kronblad og begerblad) manglar. Blomstrane produserer pollen og desse har ei heilt spesiell og uvanleg form, dei er trådforma, m.a.o. ei form som er tilpassa pollinering i vatn. Frukta er ei nøtt, avlang, utan stilk, med nebb. Nøttene blir spreidde med straumar. Dvergålegras er m.a.o. ein hydrochor (som spreier seg i vatn) og ein fleirårig hydrofytt (vassplante).

Blomstringa startar med at det blir utvikla eitt langt, generativt skot frå eit opphavleg vegetativt skot. Dei blomsterberande skota, kvar med fleire



Figur 2. Den kjende utbreiinga av dvergålegras i Noreg. Fylte prikkar viser intakte førekomstar, opne sirkular viser utgåtte førekomstar eller førekomstar med ukjent status. Kvar prikk kan dekke fleire lokalitetar. For nøyaktig oversikt, sjå tabell 2.

The known distribution of Zostera noltei in Norway. Solid dots show intact localities, open circles show extinct localities or localities with unknown status. Each dot can represent several localities. An exact list is given in Table 2.

blad, skil seg frå dei vegetative, krypende skota ved at dei er oppreiste og ved at dei ikkje har adventive røter. Hos oss er dei blomsterberande skota typisk om lag 10 cm lange. Til vanleg blir det danna eitt blomsterberande skot per node, unntaksvis to.

Pollinering skjer som sagt i vatnet. Eit første teikn på fruktsetting er at arret begynner å visne og til slutt fell av. Samstundes svulmar ovariet opp etter kvart som frukta modnast. Ovariet er først lyst på farge, men blir etter kvart brunaktig. Når frukta er moden, fell griffelen av. Storleiken på fruktene



Figur 3. Flytande dvergålegras med rhizom, internodier og blad. Vegetativ spreiring er arten sin viktigaste spreiringsmåte. Sola, Strandnesvågen 20.06.2012. Foto: AL.

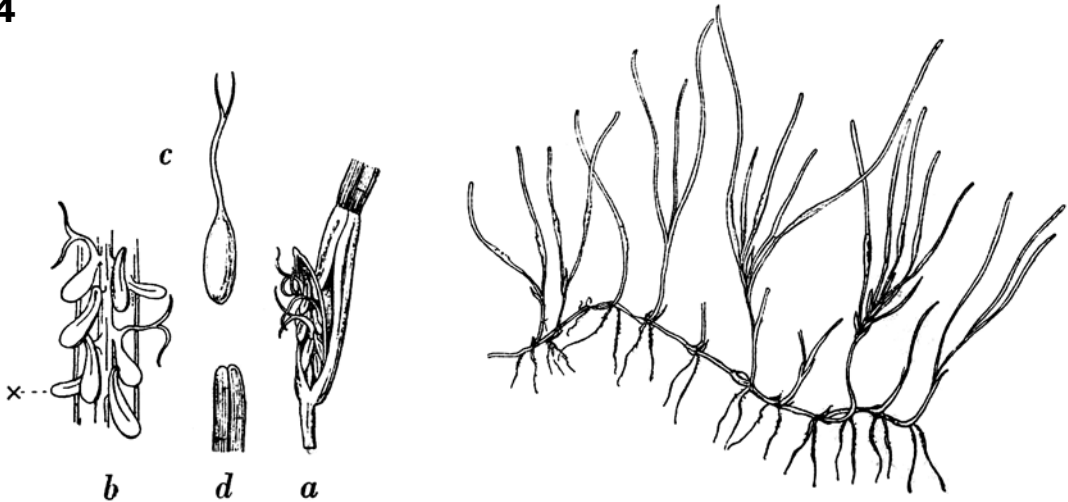
Floating Zostera noltei with rhizome, internodes and leaves. Vegetative dispersal is the species' main dispersal mode.

varierer etter grada av utvikling. Storleiken på ei frukt kan vere dobbelt så stor som ei nabofrukt, noko som indikerer at pollinering og fruktsetting i ein blomsterstand ikkje er synkron. Når griffelen fell av, etterlet den eit lite merke i enden av frukta, som har fine lengdestriper (Loques, Caye & Meinesz 1988).

Dvergålegras har stor frøproduksjon. Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen (1987) fann at eitt blomsterberande skot utviklar 3–4 blomestandar som kvar produserer 2–3 frø, og dei kalkulerte ein potensielt frøproduksjon på 9000 frø/m², men med store variasjonar frå populasjon til populasjon. Kor stor rolle frøa har for forplantninga av dvergålegras er likevel lite kjent. Loques, Caye & Meinesz (1988) fann ingen frø som spirte i Middelhavet (berre i laboratoriet). I Nederland ser det ut som om frøplanter er sjeldsynte (den Hartog 1970; Jakobs & Pierson 1981), og Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen (1987) fann berre nokre få frø i sedimenta, trass i god frøproduksjon. Dette stemmer med mine observasjonar frå Noreg. Det

er mogeleg å finne frø i sedimenta, men sedimenta må først finkjemmast og det er alltid berre få frø å finne. Nokre av frøa frå norske populasjonar (figur 5) er deponerte i den norske frøbanken. Harrison (1993) undersøkte tettleiken på frø av dvergålegras i sediment i Nederland, og fann i gjennomsnitt 44 frø/0,25 m². Han fann vidare at jamvel om frø var spiredyktige, var det ingen av frøa i sedimenta som spirte, utan at han fann ut kva som skjedde med dei. Frøa ser ut til å vere eittårige (Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen 1987), og det indikerer at dvergålegras ikkje har nokon langlevd frøbank. Den viktigaste spreiringsmåten til dvergålegras synest å vere vegetativ, anten gjennom horisontal vekst (Jakobs 1982; Jakobs, Noten & Claassen 1983; Scott utan år), eller gjennom fragmentering (Meinesz 1976; Noten 1983), jf. figur 3. Ei årsak til at kjønna formeiring med frø synest å vere mindre vanleg enn vegetativ formeiring, kan vere at frø blir raskt ført ut av habitata med straumar, at dei blir etne av herbivorar eller raskt nedbrotne. Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen (1987) rekna med at <5

4



Figur 4. Dvergålegras teikna av Miranda Bødtker. a: blomsterstand, b: del av blomsterstand med kantskjel, c: frukt med griffel og arr (som etter kvart fell av), d: bladspiss. Etter Nordhagen (1970). Copyright: UiB.

Zostera noltei drawn by Miranda Bødtker. a: inflorescence, b: part of inflorescence with marginal scales, c: fruit with style and stigma (which will eventually fall off), d: leaf tip. After Nordhagen (1970).

% av alle dvergålegras-plantene i eit studieområde i Nederland hadde opphav frå frø.

Den vegetative veksten hos dvergålegras starter med monopodial forgreining av rotstokken, når lystilgangen aukar om våren. I Nederland stoppar forgreininga av rotstokken i slutten av juli, om lag seks veker før nedgangen i plantenes totale biomasse tek til (Vermaat & Verhagen 1996). Også andre studiar indikerer at lystilgangen er ein begrensande faktor for vekst og utbreiing av dvergålegras (Philippard 1995a, b). Biomassen av både underjordiske og overjordiske skot varierer mykje gjennom året. Ein studie frå Spania viste at biomassen av så vel underjordiske som overjordiske skot var høgast om sommaren (med høvesvis 70–75 g tørrvekt/m² og 180–200 g tørrvekt/m²), mot høvesvis 25–30 g tørrvekt/m² og 30–50 g tørrvekt/m² om vinteren. Både over- og underjordiske skot inneheldt mest nitrogen, fosfor og karbon i august. Den årlige flyten av næringsstoff frå dvergålegras til detritus-laget (daude, ennå ikkje nedbrotne restar av planter og dyr) på toppen av sedimenta blei målt til 14,6 g nitrogen, 4,1 g fosfor og 155,3 g karbon per kvadratmeter sedimentflate (Pérez-Lloréns & Niell 1993). Dette er eit mål på kor mykje overskot av næringsstoff dvergålegras er i stand til å ta opp. Det viser at dvergålegras i stor grad bidreg til å gjere forureina kystvatn reinare.

5

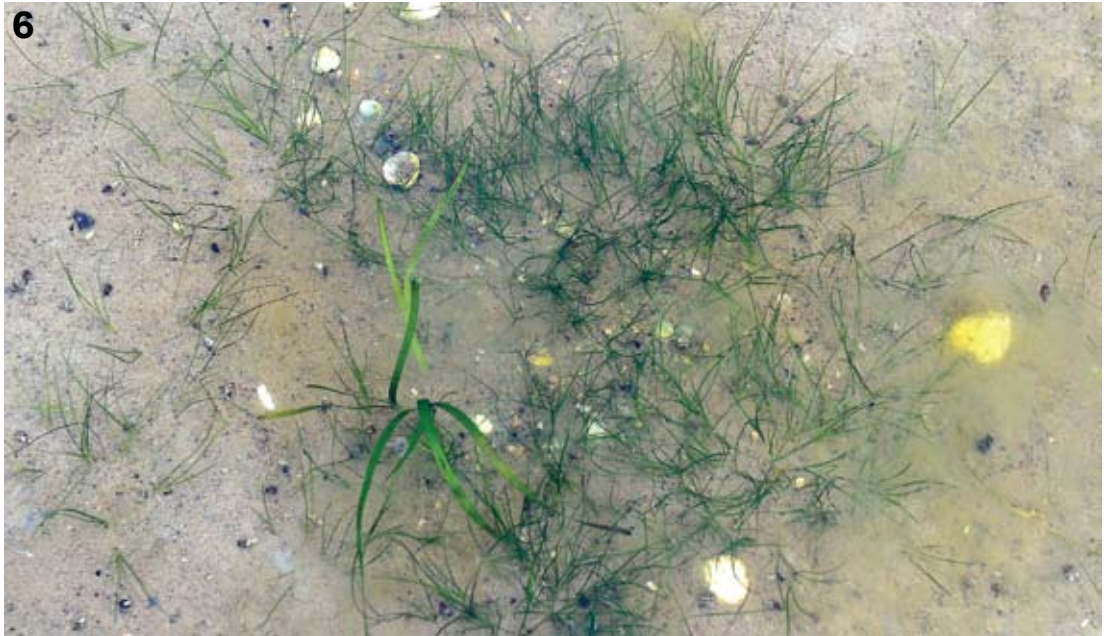


Figur 5. Frø med restar av griffel og arr, innsamla på Huglo. Frøa er 1,2 mm lang utan griffel. Foto: AL.

Seed with remains of style and stigma, collected at Huglo. The seed is 1.2 mm long without the style.

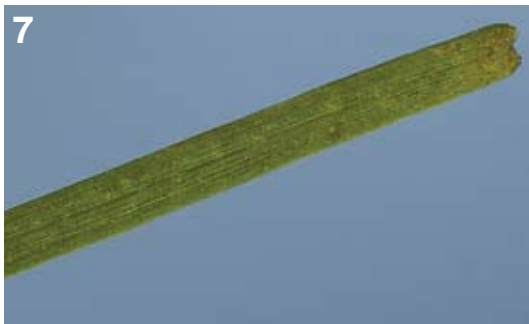
Også Vermaat, Hootsman & Nienhuis (1987) undersøkte sesongmessig variasjon i biomassen hos dvergålegras. Dei fann at bladveksten var størst om våren og seint på sommaren, med synkande verdiar om hausten. Estimert årleg produksjon av biomasse over bakken var 230 g/m².

I den mest brukte norske floraen (Lid 1944 og seinare utgåver) blei det lenge rekna med to artar ålegras i Noreg, vanleg ålegras (*Zostera marina*) og dvergålegras (*Z. noltei*). I tillegg har det lenge vore



Figur 6. Ungt, ennå ikkje fullt utvikla ålegras *Zostera marina* i populasjon av dvergålegras. Forskjellen i storleik er markant. Sola, Strandnesvågen 20.06.2011. Foto: AL.

Young, not fully grown Zostera marina in a Z. noltei population. The difference in size is self-evident.



Figur 7. Blad av dvergålegras, med tydeleg hakk i toppen. Midtnerva er meir markert enn dei mange lengdestripene. Foto: AL. *Zostera noltei* leaf with marked notch in the tip. The middle vein is more conspicuous than the numerous longitudinal stripes.

kjent (Blytt 1861; Blytt 1906; Hylander 1953, Hansen 1981; Mossberg, Stenberg & Ericsson 1992) at det også finst ei form med blad som er smalare enn hos vanleg ålegras, og som også skil seg på andre måtar. Denne har i andre land lenge vore rekna som eigen art (*Zostera angustifolia*) eller underart (Markgraf 1972; Tutin et al. 1980; Markgraff & Zoller 1981; Stace 1997). I siste utgåve av Norsk flora (Lid & Lid 2005) er denne omtalt som eigen art også i

Noreg, med norsk namn smalt ålegras. Elven (2007) sin kommentar viser likevel at det i det norske materialet ikkje er heilt klart at ålegras og smalålegras er to klart skilde taksa på artsnivå. I Artsdatabanken (<http://artskart.artsdatabanken.no/FaneKart.aspx>) er den smalblada forma av ålegras omtalt som smalålegras. Frå andre europeiske land er det også kjend ein fjerde type ålegras, nemleg ei fakultativ eittårig form av ålegras *Z. marina*, jf. t.d. Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen (1987). Det er også kjent eittårige populasjonar av dvergålegras. Dei finst i den øvre delen av tidevassona der regelmessige periodar med tørrlegging ved fjøre sjø skapar meir stress for plantene (Tomlinson & Posluzny 2001). Slike eittårige populasjonar av dvergålegras har eg også observert i Noreg, såleis i den indre delen av Sømmevågen i Sola i 2012.

Skiljeteikn mellom dei tre artane av ålegras som finst i Noreg, er at vanleg ålegras oftest har minst 50 cm lange blad som er 3–10 mm breie, med fem nerrar og som er avrunda i toppen. Dvergålegras har mykje kortare blad, om lag 10 cm lange, 0,5–1,5 mm breie og med ei nerve og hakk i toppen (figur 6 og 7). Smalålegras har blad som er om lag 15 cm lange, 1,5–2 mm breie, med tre nerrar. Oppgitt mål for lengde og breidde er basert på norsk ma-



Figur 8. Dvergålegras veks på leire og/eller finsand, som her ved Vikerøya, Vestfold 27.06.2011. Foto: AL.
Zostera noltei grows on clay and/or fine sand, as here near Vikerøya island, Vestfold county.

teriale. Planter frå sørlegare delar av Europa kan ha blad som er lengre og breiare. Habitueelt minner smalålegras om ei stor utgåve av dvergålegras. Dvergålegras har rund stengel, vanleg ålegras har flat stengel. Dvergålegras har også eit spesielt skjel, «retinaculum», utanfor kvar støvberar. Dette svarar til dei falske blomsterdekkblada som også finst hos tjørnaks, som dei står nær systematisk. Bladslirene hos dvergålegras er opne, ikkje lukka som hos vanleg ålegras.

Holmboe (1922) observerte blomstringa av dvergålegras på Stord og Huglo. I slutten av juni var blomstringa ennå ikkje komen i gang, men i slutten av juli og 10. august var det rik blomstring, og på mange planter var fruktene då langt utvikla. Hootsman, Vermaat & Van Viersen (1987) undersøkte blomstring i Nederland, og dei fann at blomstringa starta i slutten av juni og heldt fram til slutten av september. Dette indikerer at blomstringa startar noko seinare hos oss enn lenger sør i Europa, og dette er som venta for ein sørleg, termofil art. Spreiinga av frø, truleg også vaksne planter, skjer med straumar langs kysten.

Økologi

Dvergålegras er eit sjøgras som inngår i viktige,

men sårbare økosystem i grunne, marine våtmarksområde. Naturleg intakte førekomstar av sjøgras dannar høgproduktive økosystem med produksjon av biomasse som kan samanliknast med mange viktige jordbruksvekstar. Den høge produktiviteten kjem også andre delar av det marine økosystemet til gode, ikkje minst for planteetarar (herbivorar), nedbrytarar (detritivorar) og mikroorganismar (Touchette 2007).

I Noreg har dvergålegras som nemnt sitt optimum i hydrolittoralsona, dvs. fjørevekslingssona. Plantene er neddykte på normal flod og dei blir blottlagde på normal fjøre. I Oslofjord-området går han også djupare, ned til ca. ein meters djup. I land lenger sør kan han gå enda djupare, ned til 10 meters djup, men hos oss går han aldri så djupt. Det same gjeld i Storbritannia, der arten aldri går under nedre fjøregrense (Scott utan år). Arten veks alltid på leirbotn eller finsand- og leirbotn, aldri på grus, alltid på beskytta til middels eksponerte, langflate strender (figur 8). Mange stader veks dei tre artane av ålegras i same området, men dei dominerer i kvar si sone. Vanleg ålegras opptre på djupare vatn, i den sublittorale sona, og er alltid neddykka, mens dvergålegras held til i den hydrolittorale sona. Smalålegras har i det sørlege Noreg



Figur 9. Dvergålegras er ofte vintergrøn og kan opptre med stor biomasse også i vinterhalvåret. Dette bildet er frå Huglo 7. desember 2011. Foto: AL.

Zostera noltii is often green at winter as well, and can occur with large biomass in the winter season. The photo is from Huglo, 7 December 2011.

sitt optimum i overgangen mellom dei to sonene, på innsida saman med dvergålegras, lenger ute og på djupare vatn saman med vanleg ålegras. I nord ser det ut som om smalålegras har sitt optimum i den hydro littorale sona, i omtrent same habitat som dvergålegras har i sør.

I Noreg veks dvergålegras i område der det ikkje er stor forskjell mellom flod og fjøre. Estimert forskjell mellom flod og fjøre 30.06.13 er i Bergen 83 cm, i Stavanger 34 cm, ved Helgeroa 34 cm og i Oslo 44 cm (Vannstand.no). I pollar og fjordar med trongt og grunt innløp blir tidevatnet forsinka og påverka av oppstuvningseffektar. I Hafrsfjord i Sola målte eg såleis i juni 2012 forskjellen til ca. 45 cm, altså noko høgare enn målestasjonen i Stavanger.

Dvergålegras er som nemnt ein fleirårig art. Hos oss er han til vanleg vintergrøn, og i vintermilde område kan biomassen tilsynelatande vere like stor om vinteren som i sommarhalvåret (figur 9). I innelukka bukter og pollar som (i nokre år) fryser til med is om vinteren, er det truleg berre rhizoma som

overlever, og nye, grønne blad spirer om våren. Elles er det som nemnt dokumentert at det kan vere store sesongmessige variasjonar i biomassen. Dessutan er det tydeleg at biomassen i ein og same populasjon kan variere frå år til år.

I Noreg er dvergålegrasenger tidlegare undersøkt av Lundberg (1989). Dvergålegras er til vanleg einaste karplante, av og til saman med smalålegras *Zostera angustifolia*. I tillegg inngår ofte grønalgane grønske *Enteromorpha* spp. og grøndusk *Cladophora* spp. og brunalgane grisetang *Ascophyllum nodosum*, blæretang *Fucus vesiculosus* og spiral-tang *Fucus spiralis*. Brunalgar som opptreir meir spreidd saman med dvergålegras i Hordaland er vanleg finsveig *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Fucus ceranoides*, sagtang *Fucus serratus* og sauetang *Pelvetia canaliculata*, samt raudalgen vorteflik *Gigartina stellata*, jf. Lundberg (1989).

Ålegras, truleg alle tre artane, har viktige funksjonar i det marine økosystemet. Eit stort miljøproblem i mange marine gruntvassområde er overskot av næring, frå kloakkutslipp, overgjødsling frå

10



Figur 10. Eutrofiering kan bidra til framvekst av store, tette algematter som dempar lystilgangen for dvergålegras under mattene. Bilete frå Hagavika, Sola 20.06.2011. Foto: AL.

*Eutrophication can lead to the growth of large, dense algal mats which obscurs the availability of light for *Zostera noltei* beneath the mats. Photo from Hagavika, Sola municipality, Rogaland county.*

jordbruket og andre kjelder. Mange marine estuar er overbelasta, og dette skapar problem for mange organismar som er knytte til grunne saltvass- eller brakkvassbukter. Dette kan t.d. kome til syne som store konsentrasjonar av grønalgar som flyt på overflata (figur 10), som veks på botnen eller opptre epifyttisk på andre planter og som stenger for lystilgangen (Burkholder, Tamasko & Touchette 2007), eller det kan kome til syne som matter av svovelbakteriar (rosa på farge), slik det har vore mykje av i Hagabukta i Hafrsfjord dei siste åra. Planter som har evne til å ta opp overskot av næringsstoff i sjøen, som dvergålegras, har derfor ein viktig funksjon i det marine økosystemet og gjer livet leveleg for mange andre artar. Opptak av næringsstoff inneber til vanleg to ulike trinn, sjølv opptaket og assimilasjonen (omdanninga). Opptak i denne samanhengen er evne til å ta opp næringsstoff frå sjøen eller sjøbotnen til plantecellene; assimilasjon er integrasjonen av næringsstoff i plantenes organiske materiale (Romero et al. 2006). Fleire studiar av ålegras og andre sjøgras viser at både blad og

røter har evne til betydeleg opptak av næringsstoff, spesielt ammonium og fosfat. Blad har større evne til opptak enn røter. Undersøkingane indikerer at dvergålegras har spesielt stor evne til å ta opp næringsstoff samanlikna med vanleg ålegras (Romero et al. 2006). Dette viser at dvergålegrasengene der dei finst, spelar ei viktig rolle for funksjonen av marine økosystem.

Alle ålegrasenger, også dei med dvergålegras, er viktige for stabiliteten i grunne, marine område. Dvergålegras bidrar i stor grad til å fange oppløyste partiklar, og fungerer såleis som sedimentasjonsfeller (Charpentier et al. 2005). Den svakt undulerande overflata med veksling mellom låge høgder og grunne søkk som me ofte kan sjå i område med dvergålegras, skuldast denne funksjonen hos dvergålegras.

Også Cabaço et al. (2008) undersøkte tilhøvet mellom opphopping av næringsstoff og dvergålegras, i eit område i Portugal. Dei fann at opphoppinga av næringsstoff i sjøen førte til høgare biomasse av dvergålegras, samt lengre internodier og blad. Dette

gjaldt likevel ikkje nærast utsleppskjeldene (270 m frå utsleppskjelda).

Det høge innhaldet av ammonium i sjøen nær utsleppskjelda (158–663 μM) gjorde at biomassen sank og at bladlengde og lengda på internodia gjekk ned. Dette indikerer at svært høge konsentrasjonar av ammonium (truleg også andre næringsstoff) verkar toksisk på dvergålegras (Cabaço et al. 2008; Burkholder, Tamasko & Touchette 2007). Ved lågare konsentrasjonar av ammonium, vil dvergålegras kunne ta opp overskot og omdanne det til grønt og friskt plantemateriale. Dvergålegras bidrar såleis til å dempe effektane av forureining og til at områda framleis er levelege for andre marine organismar.

Store og tette ålegrasenger har også ein viktig funksjon i høve til kystsikring. Dei er bølgedemparar og bidrar i vesentleg grad til mindre erosjon langs strendene. Den dramatiske nedgangen i førekkomsten av ålegras på 1930-talet fekk store konsekvensar nokre stader langs kysten, som i Sævarhagsvikjo på Stord. Ei 250 m lang landtunge mellom Sævarhagen og det som i dag er eit skjer, Tyseskeret, forsvann etter at ålegras-engene utanfor blei desimerte frå 1930-talet (Lundberg 1988). Det same skjeddde andre stader langs kysten. Lillefosse (1941) skriv t.d. «overalt i Strandebarm er *Z. marina* utdødd». Etter sjukdomen i 1930-åra har ålegraset langs kysten tatt seg sakte, men sikkert opp igjen (Direktoratet for naturforvaltning 2013).

Me kan oppsummere at ålegrasenger fungerer som viktige marine filter for næringsstoff og forureining, og dei lagrar store mengder karbon. Dei utfører mange økosystemtenester som menneskesamfunna nyt godt av i form av forbetring av vasskvaliteten, i form av å vere oppvekstområde for økonomisk viktige fiskeslag og sjødyr (som reker), og i form av bølgedemping og kystsikring.

Hootsmans, Vermaat & Van Vierssen (1987) gjorde spiringsforsøk med dvergålegras i laboratoriet. Dei fann maksimal spiring ved 30 °C og 1,0 ‰ salinitet og at spiringa avtok ved høgare salinitet og lågare temperatur. Frøplanter overlevde best ved 10 °C og 1,0 ‰ salinitet. Loques, Caye & Meinesz (1990) kom til liknande resultat: spiringa auka ved låg salinitet (1–10 ‰). Dei fann også at frøplantene blei til juvenile planter i løpet av 20 dagar. Det er ikkje berre frø og frøplanter som spirer optimalt ved låg salinitet. Det same gjeld fullt utvikla planter. Vermaat, Verhagen & Lindenburg (2000) dyrka dvergålegras-planter under ulik salinitet, og dei fann høg mortalitet ved høg salinitet (35 ‰), og låg mortalitet ved låg salinitet. Tabell 1 oppsummerar miljøtilhøva på veksestadene til dvergålegras.

Interaksjonar med andre organismar

Dvergålegras veks som nemnt på leire- og finsandbotn, og det er vanleg at det er eit lag med anoksiske tilhøve (lag utan luft, men med hydrogensulfid) 5–10 cm nede i leira. I Storbritannia opptrer dvergålegras saman med marine smådyr som børstemarkane *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans* og fjøremark *Arenicola marina*, samt vanleg hjarteskjel *Cerastoderma edule* og austersjøskjel *Macoma balthica* (Connor et al. 2004). Dette er artar som også opptrer langs norskekysten.

Dei langgrunne sand- og leirstrendene som dvergålegras veks på, er også habitat for andre planter og dyr. Nokre av desse er i konkurranse med dvergålegras. Det gjeld m.a. fjøremark *Arenicola marina*. Dvergålegras er som nemnt ein fleirårig art med rhizom som ligg horisontalt i sedimenta. Rhizomet har ikkje evne til vertikal vekst, og det gjer arten sårbar for nedslamming. Fjøremark et seg gjennom sedimenta og er i stand til å bearbeide om lag 20 cm med sediment i året. I mange sør- og vesteuropeiske land har dvergålegras hatt ein markert tilbakegang dei siste tiåra, og eutrofiering blir rekna som ei hovudårsak til dette. I forsøk på å restaurere desimerte dvergålegras-populasjonar har ein derfor sett inn tiltak for å fjerne eller dempe eutrofieringa. Dette har mange stader lukkast, men utan at dvergålegras kom tilbake. Det viste seg at område som tidlegare hadde hatt tette førekomstar av dvergålegras, i mellomtida var blitt invadert av fjøremark. Gravinga til fjøremarken gjorde at dvergålegras ikkje klarte å kome tilbake (Philipard 1994; Philippart & Dijkma 1995). Problemet gjeld også frø og frøplanter av dvergålegras og ålegras, som lett blir nedslamma av gravinga til fjøremarken (Valdemarsen et al. 2011). Også hos oss ser det ut som at det ikkje er tette førekomstar av dvergålegras der det er tette førekomstar av fjøremark (figur 11).

Ålegrasenger har i det heile mange økologiske funksjonar som er viktige for at marine gruntvassområde skal fungere på ein helsemessig og miljømessig god måte. Ein av desse er å fungere som habitat for andre marine organismar og å danne grunnlag for primærproduksjonen som er basis for økologisk og økonomisk viktige bestandar av reker, skjel og fisk, m.a. kysttorsk. Dette kom spesielt tydeleg fram i 1930-åra då ålegras (alle tre artane) på begge sider av Atlanterhavet blei hardt ramma av ein sjukdom forårsaka av ein slimopp. Om lag 90 % av bestanden av ålegras i Nord-Atlanteren forsvann, og dette hadde katastrofale effektar på

Tabell 1. Økologiske faktortal for dvergålegras (etter Ellenberg et al. 1992).
Ecological factor numbers for Zostera noltei (after Ellenberg et al. 1992).

Miljøparameter	Skala	Faktortal	Forklaring
Lys	1-9	7	Halvlysplante, oftast i fullt lys
Temperatur	1-9	6	Varmekjær
Kontinentalitet	1-9	2	Oseanisk
Væte	1-12	12	Undervassplante
Reaksjonstal	1-9	7	Svakt sur – svakt basisk
Næringstal	1-9	5	Næringsrik
Salttal	1-9	8	Euhalin, dvs. at arten tolerer høg salinitet (1,6-2,2 % Cl ⁻)
Livsform	-	Hydrofytt	Heile livssyklusen i vatn
Vintergrøn	-	Ja	Med grønne blad som ofte overvintrar
Spreiingsform	-	Hydrochor	Frø spreidde med straumar

produktiviteten i marine gruntvassområde. Fiske etter kamskjel forsvann heilt for mange år, og det førte med seg ein dramatisk nedgang i bestanden av ringgås *Branta bernicla* i Europa då arten mista si viktigaste matkjelde i vinterkvartera (Milne & Milne 1951; Moore & Short 2006).

Ålegrasengene er sårbare økosystem. Store delar av ålegras-populasjonane langs kysten av Vest-Europa forsvann som følgje av sjukdomen som ramma dei i 1930-åra. I andre europeiske land var ålegras kjent frå både den sublittorale og den hydrolittorale sona (i Noreg er arten stort sett knytt til den sublittorale sona). Etter sjukdomen kom ålegras-populasjonane i den sublittorale sona aldri tilbake (Rasmussen 1973; Leuschner & Rees 1993), med det tap av biodiversitet og økologiske funksjonar, inklusive kystsikring, som det har ført med seg.

I Storbritannia er det rapportert at gjæser kan beite sterkt på dvergålegras-enger og i stor grad redusere førekkomsten av arten. Gjæsene beitlar helst på dei overjordiske delane av dvergålegras, og rhizoma bidrar til vidare overleving (Connor et al. 2004). Også Rodwell (2000) rapporterer om omfattande tap av blada på dvergålegras i løpet av haust og vinter grunna naturleg bladfelling, skade av uvær og beiting av vassfugl. Dei nemner at planter som veks på litt djupare vatn kan vare ved å vere vintergrønne. I motsetnad til hos smalålegras skjer ekspansjonen om våren i stor grad med vekt frå rhizoma og frøspiring. Det er ting som indikerer at dvergålegras oppnår maksimal biomasse seinare på året enn vanleg ålegras, i Storbritannia i september-oktober.

Som me har sett er ålegras viktig mat for fleire våtmarksfuglar, og dvergålegras har mange av dei same funksjonane. Ranwell & Downing (1959)

indikerer at dvergålegras kan vere meir viktig i dietten til ringgås enn vanleg ålegras, då det er mest dvergålegras akkurat på den tida ringgjæsene kjem til overvintringsstadene. Tydelegvis står dvergålegras høgt oppe på preferanselista til ringgjæsene, for dei begynner med dvergålegras og et alt dei kan finne av denne før dei fortset med beite på grønnske *Enteromorpha* spp. og seinare på strandengene og av og til dyrka mark og beite. Ringgås blir regelmessig sett på trekk i Noreg, men ikkje i dei mengdene som overvintrar i Storbritannia. Eit nytt og veksande problem for dvergålegras i Noreg er derimot flokkar av knoppsvane *Cygnus olor*.

Fleire undersøkingar viser at dvergålegras utgjør ein viktig del av dietten for fleire våtmarksfuglar. I det nederlandske Vadehavet gjeldt det spesielt fire artar: ringgås, stjertand *Anas acuta*, brunnakke *Anas penelope* og stokkand *Anas platyrhynchos*. I løpet av ein periode frå 10. september til 8. desember konsumerte dei 1426 kg tørrvekt med sjøgras. I gjennomsnitt var det 710 beitande fuglar i området i perioden. Av det som blei konsumert sto stjertand og brunnakke for 66 %. I løpet av vinteren forsvann 50 % av den totale biomassen av dvergålegras pga. naturleg avgang (død), konsumpsjon og mekanisk slitasje frå bølgjeslag (Jacobs, Den Hartog, Braster & Carriere 1981). I Noreg er det ingen tvil om at dvergålegras blir ete av knoppsvaner (Lundberg 2010).

Dvergålegras blir av og til nemnt i samanheng med småhavgras *Ruppia maritima*. Dei to artane veks her og der saman, men det systematiske arbeidet med Handlingsplanen for dvergålegras i Noreg og oppfølginga av den (Lundberg 2010, 2011, 2012a, b) har vist at dei to artane i Noreg til vanleg veks kvar for seg. Der dei veks i den same bukta, dekkjer dei alltid kvar sine delar av bukta.

11



Figur 11. Fjøremark *Arenicola marina* er i stand til å røre om inntil 20 cm sediment i året, og dette skapar problem for dvergålegras som har rhizom utan evne til vertikal vekst. Sola, Strandnesvågen 21.06.2012. Foto: AL.

The lugworm Arenicola marina is able to mix up to 20 cm of sediment within a year, which creates problems for Zostera noltei, whose rhizomes lack the ability of vertical growth.

Det gjeld i alle område i Noreg der dei to artane veks i ei og same bukt: i Viksefjorden og Bliksekilen i Vestfold, og i Hafrsfjord og Førlandsfjorden i Rogaland. I Hordaland er det ikkje småhavgras i bukter med dvergålegras. I Strandnesvågen i Hafrsfjord har eg kartlagt den lokale utbreiinga av dvergålegras og småhavgras. Som figur 12 viser, inntar dei to artane kvar sine delar av vågen, og det er liten grad av overlapp mellom dei to utbreiingsmønstra. Det er ulike årsaker til at dei to artane opptrer i kvar sine delar av slike bukter. Det eine er at dei har ulik økologi, og at småhavgras har sitt optimum på djupare vatn enn dvergålegras, gjerne i øvre del av den sublittorale sona. Dette er hovudmønsteret, jamvel om det også finst førekomst av småhavgras i den hydrolittorale sona. Eit anna moment er at populasjonar av småhavgras kan bli svært tette, gjerne med dekning på 100 %, og då er det ikkje plass til dvergålegras. Eit tredje moment kan vere at dvergålegras spirer dårleg i nærvær av småhavgras. Det har i alle fall vist seg å vere tilfelle med ålegras. I eit hektar-stort forsøksfelt blei det spreidd store mengder frø av ålegras i felt med småhavgras, og det var nesten ingen frøplanter av

ålegras som spirte der, men dei spirte i tilgrensande felt utan småhavgras (Marion & Orth 2010). Dette kan forklare kvifor dvergålegras og småhavgras veks kvar for seg i bukter i Noreg der begge artane er til stades.

Trugsmål

Utbygging og utfylling

Strendene som dvergålegras veks på er over heile Europa utsette for utfylling, vegbygging, hamneutbygging, mudring og andre tekniske inngrep, og det har gjort at dvergålegras mange stader har forsvunne. I Noreg ser dette dessverre ut til å halde fram med stor styrke i åra framover, trass i at dvergålegras har status som sterkt trua art (EN), og trass i at arten i nær framtid truleg får status som prioritert art. Eit symptomatisk døme er Sømmevågen inst i Hafrsfjord, Sola kommune. Her finst ein av dei store førekomstane i Noreg av den sterkt trua raudlistearten. Her finst også flotte utformingar av ålegraseng, vurdert som ein A-lokalitet. Ålegrasengene blir rekna som sårbare, VU, og dvergålegrasengene blir rekna som akutt trua, CR (Elven i Fremstad & Moen 2001). I tillegg er Sømmevågen

Tabell 2. Status for dvergålegras i Noreg per 2012 (revidert etter Lundberg 2010, 2011). LVO = Landskapsvernområde. NR = Naturreservat.

Status for *Zostera noltei* in Norway per 2012 (revised after Lundberg 2010, 2011). LVO = Landscape protection area. NR = Nature reserve.

Fylke/komm. County /municipality	Lokalitet Locality	UTM 32 V (Ø,N)	Første funn First observation	Sist rapportert Last reported	Intakt Intact	Vernestatus Conservation status
Østfold						
Råde	Kråkstadfjorden	0601597, 6582657	2002	2002	Ja	NR
Moss	Jeløy, Rambergbukta	0592495, 6593483	1926	1962	Nei?	NR
Moss	Jeløy, Reierbukta	0591955, 6588419	1935	1935	?	Ingen
Akershus						
Asker	Brønnøya	0586612, 6636674	1895	1896	Nei	Ingen
Vestfold						
Sande	Holmsbukta	0569864, 6604237	1923	1923	?	LVO
Re	Langøya	0577268, 6596513	1960	1960	?	Ingen
Tønsberg	Bliksekilen	0585289, 6577181	1956	2012	Ja	NR
Larvik	Hummerbakkfjorden	0552993, 6537998	1990	2011	Ja	NR
Larvik	Vikerøya	0565822, 6544667	1993	2012	Ja	LVO
Rogaland						
Sola	Sømmevågen	0306118, 6533326	2003	2012	Ja	Ingen
Sola	Strandnesvågen	0305187, 6534666	1997	2012	Ja	NR
Sola	ved Kuholmen	0305465, 6535052	1999	2011	Ja	Ingen
Sola	Øyarvågen	0305826, 6536983	1997	2011	Ja	NR
Sola	Hagavika	0305508, 6537489	1997	2011	Ja	NR
Tysvær	Rønvik nord	0299105, 6587741	2010	2010	Ja	Ingen
Tysvær	Førlandsvågen	0299838, 6589387	2001	2010	Ja	Ingen
Hordaland						
Bømlo	Halvardsvika	0296697, 6624408	1936	1936	Nei	Ingen
Stord	Mjelkevikjo	0305638, 6633561	1922	2009	Nei	NR
Stord	Sævarhagsvikjo	0305647, 6634522	1922	2009	Nei	Ingen
Stord	Huglo, Leira	0307368, 6640548	1922	2011	Ja	Ingen
Kvinnherad	Bjellandshamn	0314787, 6637801	1924	1924	Nei	Ingen
Kvinnherad	Onarheim	0314787, 6637801	1924	1924	Nei	Ingen
Kvam	Strandebarm, Berge	0334965, 6685162	1931	2009	Ja	Ingen

ein viktig fuglelokalitet. Høgare verdisetting enn det som er brukt på naturverdiene i Sømmevågen eksisterer ikkje. Vegvesenet er sjølvstøtt i sin fulle rett til å søke om å få bygge veg her, men viss ikkje Fylkesmannen skal fremje motsegn i ei sak som dette, kva tid skal det då fremjast motsegn?

«Føre-var-prinsippet» er i grunnen ikkje relevant i denne saka. Det skal trekkjast inn dersom det er usikkerheit om miljøverknadene av eit inngrep; tvilen skal kome miljøet til gode. I Sømmevågen er

det ingen tvil: inngrepet vil vere øydeleggjande for store, kritisk trua naturverdiar. Med Fylkesmannen si velsigning er det no vedtatt å bygge ny veg på ei 30 m brei fylling i den indre delen av Sømmevågen og eit unikt gruntvassområde vil gå tapt. Er det slik me skal forvalte kritisk trua natur i Noreg?

Graving og mekanisk slitasje

Dvergålegrasplantene er ikkje spesielt robuste, og rotsystemet deira blir lett rivne opp av graving,



Figur 12. Utbreiinga av dvergålegras i Strandnesvågen, Sola i 2012. Området sør og sørvest for feltet med dvergålegras er dominert av fjøremark (figur 11) og småhavgras (som går godt i lag med fjøremark).

*The distribution of *Zostera noltei* in Strandnesvågen, Sola municipality, Rogaland county, in 2012. The area to the south and southwest of the *Z. noltei* population is dominated by lugworm (Fig. 11) and the ditchgrass *Ruppia maritima*, which here seems to thrive together with the lugworm.*

drenering, propellar, ankring og anna mekanisk slitasje. Mudring og bygging av småbåthamner i nærleiken av dvergålegras-førekomstar er derfor ein dårleg kombinasjon. Graving i strandsona og mekanisk slitasje har vore årsak til at dvergålegras har forsvunne eller gått tilbake, både i utlandet og i Noreg.

Overgjødsling, forureining og nedslamming

Opphopping av næringsstoff bidrar til framveksten av epifyttiske algar som kan hemme veksten av dvergålegras. I Göteborg-området har den introduserte raudalgen *Gracillaria vermiculophylla*, opphavleg frå Asia, raskt etablert seg i grunne bukter og ho kan utgjere eit potensielt trugsmål mot dvergålegras.

Algen er ennå ikkje funnen i Noreg, men truleg er det berre eit tidsspørsmål før han dukkar opp her i landet. Eutrofiering er også årsak til at andre og heimlege algeartar som tarmgrønne og andre, kan opptre i store mengder, og vere 100 % dekkjande i store felt i tidevassona. I sterkt eutrofierte fjordområde er det ikkje uvanleg å sjå at slike algematter dekkjer store delar av dvergålegras-populasjonane, som i Viksfjorden i Vestfold og Hafrsfjord i Rogaland. Tilgangen på lys er ein av dei viktigaste vekstavgrensande faktorane for dvergålegras, og når dei blir dekte av tjukke algematter, er det lite gunstig. Måten å løyse dette på er å få kontroll med utslepp i nedslagsfelt.

Forureining og overgjødsling er eit anna trugsmål mot førekomsten av dvergålegras i Noreg. Førekomstane i Halvardsvika på Bømlo og Bjellandshamn i Kvinnherad ser ut til å vere forsvunne på grunn av dette. I Halvardsvika har det skjedd industriutbygging med bygging av kaianlegg i strandsona og dessutan er det oppdrettsanlegg like utanfor den grunne stranda.

Eit anna trugsmål mot dvergålegras er nedslamming. Problemet synest å vere spesielt stort omkring Oslofjorden og skuldast jordpartiklar som kjem ut i grunne vikar og sund via bekkar som renn gjennom opne jordbrukslandskap. Aktivitetar som haustpløying, dyrking heilt ned til kanten av bekkane, utan buffersonar med skog eller buskar, gjer at nedbøren vaskar ut jordpartiklar i bekkar og elver. Dette utgjør eit stort trugsmål mot mange vassplanter i Østfold/Oslofjorden, ikkje minst for hjartetjørnaks *Potamogeton perfoliatus* i Øra naturreservat, men også for dvergålegras (Jan Ingar Iversen Båtvik pers.medd. 29.11.2009).

Eit siste moment i høve til overgjødsling og nedslamming er den gjørmedanninga som skjer i langgrunne, marine våtmarksområde, og som skuldast tilføring av organisk materiale frå land. Fenomenet er nærare omtalt i avsnittet om kvifor dvergålegras forsvann frå Stord, sjå under.

Kvifor forsvann dvergålegraset frå Stord?

Førekomstane av dvergålegras i Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo har vore kjent sia 1922 (Holmboe 1922). Eg har fulgt med dei her sia 1980-åra, systematisk og årleg sia 2008. I Sævarhagsvikjo var førekomsten intakt fram til hausten 2008, men tidleg i 2009 var det berre 3–4 planter tilbake. I Mjelkevikjo var det i 2009 berre fem planter (Fadnes 2010). I Handlingsplanen for dvergålegras i Noreg (Lundberg 2010) blei det indikert at tilbakegangen

på Stord hadde noko med knoppsvaner å gjere, då tilbakegangen starta då knoppsvane etablerte seg som hekkefugl i området. Også i Hafrsfjord er det knoppsvaner som beitlar på dvergålegraset. Knoppsvanene riv opp plantene med rhizom, internodier, blad og det heile, og et det dei klarer å få i seg. Mange avbeita skot og blad blir liggande på sjøoverflata. For å avdekke om knoppsvanene kunne vere årsak til at dvergålegras forsvann frå Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo, blei det i oktober 2010 sett opp eit nettinggjerde omkring feltet der dvergålegras hadde vokse. Gjerdet skulle halde beitande fuglar vekke, og håpet var at dvergålegraset skulle kome tilbake. Etter sesongane 2011 og 2012 kan me oppsummere at dvergålegras så langt ikkje har kome tilbake. Mistanken mot knoppsvanene som årsak til tilbakegangen for dvergålegras har dessutan blitt mindre. Knoppsvanene et dvergålegras, det er ingen tvil om det, men neppe så mykje at det er årsaka til at arten forsvann frå Stord.

Spørsmålet er kva som elles kan forklare forsvinninga. Ei mogeleg forklaring kan vere omfattande stranderosjon. I Mjelkevikjo er det per 2012 ein om lag 30 cm høg erosjonsskrent i overgangen mellom sjø og land. Det smale beltet av strandeng mellom sjøen og svartorstrandskogen innanfor er blitt ennå smalare. Tydelegvis har det skjedd stranderosjon i dette området. Dersom sedimenta i Mjelkevikjo har blitt vaska ut, kan heile livsmediet til dvergålegras ha forsvunne. Problemet med denne forklaringa er at det er omfattande stranderosjon i Leira på Huglo også. Her er det framleis store mengder dvergålegras, ein av dei største førekomstane i Noreg. Leira ligg på andre sia av Langenuen, sundet mellom øyene Stord og Huglo, i ein avstand mindre enn 5 km. Stranderosjonen i Leira på Huglo er truleg ennå større enn i Mjelkevikjo, erosjonsskrenten er nokre stader om lag ein halv meter høg. Like utafør er det tette populasjonar av dvergålegras. Stranderosjon kan derfor neppe forklare kvifor dvergålegras forsvann frå dei to lokalitetane på Stord.

I dei åra eg har følgt førekomstane av dvergålegras i Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo på Stord har det skjedd ei anna gradvis endring av miljøet i strandsona. Sedimentet i sjøen er marin blåleire, og det er i dette vekstmediet dvergålegras har vokse. I dag er leira på sjøbotnen dekt av eit tjukt lag av gjørme med markert innslag av organisk materiale. Det organiske innhaldet kjem delvis frå tilgrensande jordbruksområde (i Sævarhagsvikjo), men i stor grad også frå nedfall av blad og greiner frå svartorstrandskogen (særleg i Mjelkevikjo). Når dette organiske nedfallet blir blanda i leira, blir topplaget

av leira (sjøbotnen) omdanna til gjørme. Gjørma er laus i konsistensen, for laus til at rotstokkane av dvergålegras får permanent feste. Dei kan dermed ha blitt vaska ut i periodar med sterk pålandsvind. Dei siste åra har me hatt fleire slike ekstremverepisodar i vinterhalvåret, t.d. stormen Per som ramma Hordaland i januar 2007.

Vil dvergålegras komme tilbake til Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo? Truleg ikkje. Årsaka er at dvergålegras, som me har sett, ikkje har ein langlevd frøbank. Frøa er truleg eittårige og frø som ikkje spirer, rotnar fort. Det er derfor lite truleg at det skal finnast spiredyktige frø i sedimenta. Den vanlege spreingsmekanismen hos dvergålegras er vegetativ spreiring, men det er lite sannsynleg at det vil skje ei naturleg spreiring frå den nærastliggjande førekomsten på Huglo. Kyststraumen går frå sør mot nord, altså motsett veg. Det er heller ikkje sannsynleg at det i nær framtid vil kunne skje spreiring frå populasjonane i Rogaland. Det skuldast ikkje berre avstanden, men først og fremst at førekomstane i Rogaland finst i innelukka fjordbasseng med trøngt innløp (Hafrsfjord) eller med utløp som vender sørover (Tysvær). Det som då står fram som eit mogeleg alternativ er å hente planter frå Huglo. Det er likevel eitt viktig hinder for at ei slik flytting kan bli vellukka: den stadige tilføringa av organisk materiale i form av jordbruksforureining (i Sævarhagsvikjo) og i form av nedfall frå svartorstrandskogen (i Mjelkevikjo). Så lenge det varer ved, har det liten hensikt å flytte dvergålegras-planter frå Huglo. Dei vil ikkje trivast om dei blir flytta til Stord. Løysinga på dette må vere å dempe gjødslinga av markene omkring Sævarhagsvikjo, og å rydde litt strandskog i Mjelkevikjo. Om det er i samsvar med verneintensjonen for Hystad naturreservat, er ei annan sak. Det er ingen tvil om at det over tid har skjedd ein gradvis framvekst av skog i Hystadmarkjo, i detalj dokumentert gjennom ein historisk-geografiske langtidspanalyse (Lundberg 2005). Området var før grasdominert beitemark, men etter at beitet forsvann, har skogen vokse fram og kolonisert nytt areal, og langs stranda har skogen blitt tettare. I dag heng svartortrea i Mjelkevikjo med greinene langt ut i sjøen og bladfellinga om hausten er betydeleg. Utan tvil ein flott svartorstrandskog! Utviklinga i Mjelkevikjo er dermed eit døme på at gjengroing på land har gitt konsekvensar i sjøen.

Den miljøendringa som har skjedd i Sævarhagsvikjo og Mjelkevikjo på Stord er ikkje unik. Tilsvarende tilføring av organisk materiale over leirbotn har også skjedd andre stader. Døme kan me sjå fleire stader langs Førlandsfjorden i Tysvær. Her finst

dvergålegras i den nordre, indre delen av fjorden, men manglar i nokre bukter lenger sør, bukter som spreingseiningar av dvergålegras må ha passert for å nå veksestadene lenger inne i fjorden. Det gjeld spesielt tre bukter ved Rønvik (sjå Lundberg 2011, 2012a). Berre i den nordlegaste bukta veks det dvergålegras. Det har aldri vore påvist dvergålegras i dei to andre buktene på Rønvik, men det einaste som skil dei og miljøtilhøva der frå tilsvarende strender med dvergålegras lenger inne i Førlandsfjorden, er laget med gjørme som i dag dekker topplaget. Gjørma er danna av tilføring av overskot av næring frå tungt gjødsla marker som delvis omgir buktene. Som på Stord har det skjedd ei snikande endring av strandsedimenta i disfavor av dvergålegras. I den nordlege bukta på Rønvik er det ikkje eit slikt gjørmelag, og der er det dvergålegras.

Forvaltning og tiltak

Noreg har som prioritert målsetting å ta vare på det biologiska mangfaldet i landet. Gjennom internasjonale avtalar som biodiversitetskonvensjonen og andre, er landet forplikta til dette. Det nasjonale lovverket er også fornya, jf. naturmangfaldlova og plan- og bygningslova, og Regjeringa har som mål at tapet av biologisk mangfald skal stoppe. Tradisjonelt har oppretting av naturvernområde vore eit verkemiddel for vern av natur, men me har no fått nye verkemiddel som tar sikte på å verne natur også i område som ikkje er verna som naturvernområde. Eit av desse nye verkemidla er *utvalde naturtypar* (Bugge 2011). Både i offentlig og privat verksemd skal det frå no av takast *særlege omsyn* til utvalde naturtypar. Før det blir gjort eventuelle inngrep, skal konsekvensane av inngrepet for naturtypen utgreiast. Verkemiddelet skal ha ein sentral plass i arealplanlegginga, og område med utvalde naturtypar skal markerast som *omsynssonar* i dei kommunale arealplanane som alle kommunar er forplikta til å utarbeide. I 2011 blei det som kjent vedtatt fem utvalde naturtypar (slåttemark, slåttemyr, kalksjør, kalklindeskog og hole eiker). Planen er å utvide dette med tre til: ålegraseng, kystlynghei og haustingsskog.

Ein annan ny reiskap i norsk arealplanlegging og naturforvaltning er at trua artar kan få status som *prioriterte artar*, eit av dei nye verkemidla for å stoppe vidare tap av biologisk mangfald i Noreg. Prioriterte artar er artar som er raudlista. Men ikkje alle raudlista artar får status som prioriterte artar. Etter lova har styresmaktene plikt til å vurdere om ein art skal få status som prioritert art, og denne plikta trer i kraft når det ligg føre dokumentasjon om

at ein art etter vitskaplege kriterier har ein tilstand eller ei utvikling som vesentleg strir mot arten sitt forvaltningsmål. Den nasjonale handlingsplanen for dvergålegras som Direktoratet for naturforvaltning (DN) tok initiativ til, er ein viktig dokumentasjon for tilstanden og utviklinga for denne arten. Dei første (åtte) prioriterte artane kom i 2011, og planen er at fleire skal kome etter, mellom dei dvergålegras. Ein prioritert art får til vanleg definert eit *økosystemfunksjonsområde*, dvs. eit område omkring ein førekomst som arten er særleg avhengig av for å leve og produsere. Status som prioritert art med økosystemfunksjonsområde kan dermed bli eit viktig supplement til tradisjonelle måtar å ta vare på natur på.

Oppretting av nye naturvernområde vil likevel framleis vere eit aktuelt verkemiddel. Dvergålegras er i dag kjent frå ti freda område i Noreg (tabell 2). Det utgjer knapt halvparten av dei kjende førekomstane i landet. Meir enn halvparten av førekomstane finst såleis i område som ikkje er freda med heimel i naturmangfaldlova. Nokre av desse burde vore verna som naturvernområde. Det gjeld i alle fall Sævarhagsvik på Stord (inklusive Hovanaset med sine artsrike marmorstrandberg), Leira på Huglo og Bergsevo i Strandebarm (tabell 2). Som me har sett, betyr dette likevel ikkje at førekomstar av dvergålegras utanfor eksisterande verneområde er utan rettsleg vern. DN fekk fram ein nasjonal handlingsplan som har som målsetting å sikre alle gjenverande førekomstar i landet, også dei som finst i område som ikkje er verna, og styresmakter på alle nivå – kommunalt, regionalt og nasjonalt – har gode styringsverktøy som skal brukast for å ta vare på sårbar og trua natur. Oppgåva i åra framover er å ta dei nye styringsverkemidla i bruk i tråd med intensjonane.

Litteratur

- Blytt, A. 1906. Haandbog i Norges flora. Alb. Cammermeyers forlag, Kristiania. 780 s.
- Blytt, M.N. 1861-76. Norges flora. Brøgger & Christie, Christiania. 1348 s.
- Bugge, H.C. 2011. Lærebok i miljøforvaltningsrett, 3. utg. Universitetsforlaget, Oslo. 337 s.
- Burkholder, J.M., Tomasko, D.A. & Touchette, B.W. 2007. Seagrass and eutrophication. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 350: 46-72.
- Cabaço, S., Machás, R., Vieira, V. & Santos, R. 2008. Impacts of urban wastewater discharge on seagrass meadows (*Zostera noltii*). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78: 1-13.
- Charpentier, A., Grillas, P., Lescuyer, F. Coulet, E. & Auby, I. 2005. Spatio-temporal dynamics of a *Zostera noltii* dominated community over a period of fluctuating salinity in a shallow lagoon, Southern France. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64: 307-315.

- Connor, D.W., Alen, J.A., Golding, N., Howell, K.L., Liebknecht, L.M., Northern, K.O. & Reker, J.B. 2004. *Zostera noltei* beds in littoral muddy sand. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 JNCC, Peterborough.
- Den Hartog, C. 1970. The seagrasses of the world. Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natururk. Reeks 2, 59 (1): 1-275.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999, 3. 161 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2013. Faggrunnlag for ålegraseng (*Zostera marina*). Trondheim. 52 s.
- Elven, R. 2007. Bakgrunn for endringer i Lids flora 2005. 4. Vassgrofamiliien til grasfamilien. Blyttia 65: 238-254, 270-275.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII. 258 s.
- Fadnes, P. 2010. Dvergålegras *Zostera noltei* i Stord kommune – på vei ut? Blyttia 68: 278-285.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU, Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie 2001, 4. 231 s.
- Hansen, K. (red.) 1981. Dansk feltflora. Gyldendal, København. 757 s.
- Harrison, P.G. 1993. Variations in demography of *Zostera marina* and *Z. noltii* on an intertidal gradient. Aquatic Botany 45: 63-77.
- Holmboe, J. 1922. Dvergaalegræsset (*Zostera nana* Roth) og dets forekomst ved den norske kyst. Naturen 1922: 313-320.
- Holmboe, J. 1930. Spredte bidrag til Norges flora. Nyt Mag. Naturvit. 68: 119-151.
- Hootsmans, M.J.M., Vermaat, J.E. & Van Vierssen, W. 1987. Seed-bank development, germination and early seedling survival of two seagrass species from The Netherlands: *Zostera marina* L. and *Zostera noltei* Hornem. Aquatic Botany 28: 275-285.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. I. Koeltz Scientific Books, Königstein. 498 s.
- Hylland, N. 1953. Nordisk kärlväxtflora I. Almqvist & Wiksell, Stockholm. 392 s.
- Jakobs, R.P.W.M. 1982. Reproductive strategies of two seagrass species (*Zostera marina* and *Zostera noltii*) along West European coasts. S. 150-155 i: J.J. Symoens, S.S. Hooper & P. Compère (red.), Studies on Aquatic Vascular Plants. Roy. Bot. Soc. Belgium, Brussels.
- Jakobs, R.P.W.M., Den Hartog, C., Braster, B.F. & Carriere, F.C. 1981. Grazing of the seagrass *Zostera noltii* by birds at Terschelling (Dutch Wadden Sea). Aquatic Botany 10: 241-259.
- Jakobs, R.P.W.M. & Pierson, E.S. 1981. Phenology of reproductive shoots of eelgrass, *Zostera marina* L., at Roscoff (France). Aquatic Botany 10: 45-60.
- Jakobs, R.P.W.M., Noten, T.M.P.A. & Claassen, E. 1983. Population and growth characteristics of the seagrass *Zostera noltii* Hornem. In the Dutch Wadden sea. Proc. Int. Symp. Aquat. Macrophytes, Nijmegen: 95-100.
- Kálás, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim. 480 s.
- Leuschner, C. & Rees, U. 1993. CO₂ gas exchange of two intertidal seagrass species, *Zostera marina* L. and *Zostera noltii* Hornem., during emersion. Aquatic Botany 45: 53-62.
- Lid, J. 1944. Norsk flora. Det norske samlaget, Oslo. 637 s.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora, 7. utg. Red. Reidar Elven. Det norske samlaget, Oslo. 1230 s.
- Lillefosse, T. 1941. Strandebarms flora. Nytt Magazin for Naturviden-skaperne 81: 15-42.
- Loques, F., Caye, G. & Meinesz, A. 1988. Flowering and fruiting of *Zostera noltii* in Golfe Juan (French Mediterranean). Aquatic Botany 32: 341-352.
- Loques, F., Caye, G. & Meinesz, A. 1990. Germination in the marine phanerogam *Zostera noltii* Hornemenn at Golfe Juan, French Mediterranean. Aquatic Botany 38: 249-260.
- Lundberg, A. 1988. Environmentally sensitive areas and coastal zone management. Norsk geog. Tidsskr. 42: 125-131.
- Lundberg, A. 1989. Havstrand i Hordaland. Flora og vegetasjon. Direktoratet for naturforvaltning, Rapport 1989, 9. 286 s.
- Lundberg, A. 2005. Landskap, menneske og vegetasjon gjennom 400 år. Naturmiljø, arealbruk, slitasje og skog i Hystadmarkjø, Stord. Fagbokforlaget, Bergen. 251 s.
- Lundberg, A. 2010. Handlingsplan for dvergålegras i Noreg. DN-rapport 2010, 1. 22 s.
- Lundberg, A. 2011. Oppfølging av handlingsplanen for dvergålegras i Noreg. Årsrapport for 2010. 37 s.
- Lundberg, A. 2012a. Oppfølging av handlingsplanen for dvergålegras i Noreg. Årsrapport for 2011. 58 s.
- Lundberg, A. 2012b. Oppfølging av handlingsplanen for dvergålegras i Noreg. Årsrapport for 2012 og midtvegevaluering av prosjektet. 34 s.
- Lundberg, A. & Rydgren, K. 1994. Havstrand på Sørlandet. Regionale trekk og botaniske verdier. NINA, Forskningsrapport 59. 127 s.
- Marion, S.R. & Orth, R.J. 2010. Factors influencing seedling establishment rates in *Zostera marina* and their implications for seagrass restoration. Restoration Ecology 18: 549-59.
- Markgraf, F. 1972. Definition of *Zostera marina* var. *angustifolia*. Taxon 21: 715-716.
- Markgraf, F. & Zoller, H. 1981. Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I Gymnospermae Angiospermae Monocotyledoneae Teil 2. 3. Aufl. Paul Parey, Berlin-Hamburg.
- Meinesz, A. 1976. Notes préliminaires concernant quelques expériences de repiquage des végétaux marins, en particulier de l'algue *Caulerpa prolifera* (Forskål) Lamouroux. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 24: 169-170.
- Milne, L.J. & Milne, M.J. 1951. The eel-grass catastrophe. Scientific American 184: 52-55.
- Moore, K.A. & Short, F.T. 2006. *Zostera*: Biology, Ecology, and Management. S. 361-386 i: Larkum, A.W.D., Orth, R.J. & Duarte, C.M. (red.) Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Springer, Dordrecht.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1992. Den nordiska floraen. Wahlström & Widstrand, Stockholm. 696 s.
- Nordhagen, R. 1970. Norsk flora. Illustrasjonsbind, del 1. Aschehoug, Oslo. 638 s. + vedl.
- Noten, T.M.P.A. 1983. Detached shoots of *Zostera noltii* Hornem., as a means of dispersal: a transplantation experiment. Proc. Int. Symp. Aquatic Macrophytes, 18-23. Sept. Nijmegen, The Netherlands: 161-164.
- Pérez-Lloréns, J.L. & Niell, F.X. 1993. Seasonal dynamics of biomass and nutrient content in the intertidal seagrass *Zostera noltii* Hornem. From Palmones River estuary, Spain. Aquatic Botany 46: 49-66.
- Philippard, C.J.M. 1994. Interactions between *Arenicola marina* and *Zostera noltii* on a tidal flat in the Wadden Sea. Marine Ecology Progress Series 111: 251-257.
- Philippard, C.J.M. 1995a. Effects of shading on growth, biomass and population maintenance of the intertidal seagrass *Zostera noltii* Hornem. In the Dutch Wadden Sea. Journal of Experimental Marine

- Biology and Ecology 188: 199-213.
- Philippard, C.J.M. 1995b. Seasonal variation in growth and biomass of an intertidal *Zostera noltii* stand in the Dutch Wadden Sea. Netherlands Journal of Sea Research 33: 205-218.
- Philippard, C.J.M. & Dijkema, K.S. 1995. Wax and wane of *Zostera noltii* Hornem. In the Dutch Wadden Sea. Aquatic Botany 49: 255-268.
- Ranwell, D.S. & Downing, B.M. 1959. Brent goose (*Branta bernicla* (L.)) winter feeding pattern and *Zostera* resources at Scolt Head Island, Norfolk. Animal Behavior 7: 42-56.
- Rasmussen, E. 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). Ophelia 11: 1-495.
- Rodwell, J.S. (red.) 2000. British plant communities. Vol. 5. Maritime communities and vegetation of open habitats. Cambridge University Press, Cambridge. 512 s.
- Romero, J., Lee, K.-S., Pérez, M., Mateo, M.A. & Alcoverro, T. 2006. Nutrient dynamics in seagrass ecosystems. S. 227-254 i: Larkum, A.W.D., Orth, R.J. & Duarte, C.M. (red.) Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Springer, Dordrecht.
- Scott, M. utan år. *Zostera noltei* (Dwarf Eelgrass). Online flora of the British and Irish Flora.
- Stace, C.A. 1997. New flora of the British Isles. 2. utg. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Touchette, B.W. 2007. The biology and ecology of seagrasses. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 350: 1-2.
- Tomlinson, P.B. & Posluzny, U. 2001. Generic limits in the seagrass family *Zosteraceae*. Taxon 50: 429-437.
- Touchette, B.W. 2007. Seagrass-salinity interactions: Physiological mechanisms used by submersed marine angiosperms for a life at sea. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 350: 194-215.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. 1980. Flora Europaea Volume 5 Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledones). Cambridge University Press, Cambridge. 452 s.
- Valdemarsen, T., Wendelboe, K., Egelund, J.T., Kristensen, E. & Flindt, M.R. 2011. Burial of seeds and seedlings of the lugworm *Arenicola marina* hampers eelgrass (*Zostera marina*) recovery. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 410: 45-52.
- Vermaat, J.E. 2009. Linking clonal growth patterns and ecophysiology allows the prediction of meadow-scale dynamics of seagrass beds. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 11: 137-155.
- Vermaat, J.E., Hootsmans, M.J.M. & Nienhuis, P.H. 1987. Seasonal dynamics and leaf growth of *Zostera noltii* Hornem., a perennial intertidal seagrass. Aquatic Botany 28: 287-299.
- Vermaat, J.E. & Verhagen, F.C.A. 1996. Seasonal variation in the intertidal seagrass *Zostera noltii* Hornem.: coupling demographic and physiographic patterns. Aquatic Botany 52: 259-281.
- Vermaat, J.E., Verhagen, C.A. & Lindenburg, D. 2000. Contrasting responses in two populations of *Zostera noltii* Hornem. To experimental photoperiod manipulation at two salinities. Aquatic Botany 67: 179-189.

Siste:

Stor satsing på dvergålegras

I Hafrsfjord, Sola kommune, er det kjent fleire førekomstar av dvergålegras. Ein av dei er i Sømmevågen like nord for Sola flyplass. Mellom flyplassen og bukta med dvergålegras går i dag fylkesveg 509, med fylling mot vågen. Statens vegvesen har søkt om å få utvide fylkesveg 509, med ytterlegare fylling i Sømmevågen, i ei breidde på 30 m og ei lengd på om lag 170 m. Sola kommune har godkjent reguleringsplanen for dette, og Fylkesmannen i Rogaland kom ikkje med motsegn, trass i dei store verneverdiane i området. I tillegg til at dvergålegras er raudlista med status som sterkt trua (EN), får arten truleg status som prioritert art. Vegetasjonstypen han inngår i, dvergålegrasenger, blir rekna som akutt trua. I bukta er det også velutvikla ålegrasenger, som har status som utvalt naturtype. Verneverdiane i Sømmevågen er m.a.o. betydelege. Den nye vegfyllinga vil øydelegge delar av populasjonen med dvergålegras i Sømmevågen. I eit forsøk på å redde dette, er det no vedtatt å restaurere ei våtmark om lag 1 km nord for sørre delen av Sømmevågen, ved Leirberg. Her har det tidlegare vore ei intakt våtmark, men området har i fleire tiår vore dekt med skrotemassar – jord, stein, betong, jernskrap o.a. Alle skrotemassane skal fjernast, og våtmarka skal restaurerast. Det skal gjenskapast ei grunn, langstrakt strand med same type sediment som i Sømmevågen og med same hellningsgrad, og dvergålegras skal flyttast. Arbeidet blir koordinert av Statens vegvesen, og det er nedsett ei faggruppe som gir faglege innspel til arbeidet og flyttinga av dvergålegras. Prosjektet har ei kostnadsramme på fleire titals millionar kroner. Alternativa ville likevel vere mange gonger dyrare, t.d. dersom den nye vegen skulle gå sør for flyplassen. Fjerning av skrotemassar ved Leirberg og gjenoppbygging av den nye stranda der vil ta til i juni 2013. Flyttinga av dvergålegras vil skje i august. Prosjektet er eit pilotprosjekt i Noreg, og røynslene frå dette prosjektet kan brukast i restaurering av andre våtmarker i landet.