

BLYTTIA

3/2024



NORSK BOTANISK FORENING'S TIDSSKRIFT
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 82

ISSN 0006-5269

<http://www.nbfn.no/botansk/tidsskrift/blyttia/>



BLYTTIA

NORSK
BOTANISK
FORENINGS
TIDSSKRIFT

Redaktør: Jan Wesenberg. **I redaksjonen:** Leif Galten, Klaus Høiland, Mats G Nettelbladt, Kristin Vigander.

Postadresse: Blyttia, Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo.

Telefon: 90888683 (redaktøren).

Faks: Bromus L. s.lat. spp.

E-mail: blyttia@nhm.uio.no.

Hjemmeside: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/nbf/blyttia/>.

Blyttia er grunnlagt i 1943, og har sitt navn etter to sentrale norske botanikere på 1800-tallet, Mathias Numsen Blytt (1789–1862) og Axel Blytt (1843–1898).

© Norsk Botanisk Forening. ISSN 0006-5269.

Sats: Blyttia-redaksjonen.

Trykk og ferdiggjøring: ETN Porsgrunn.

Utsending: GREP Grenland AS.

Ettertrykk fra Blyttia er tillatt såfremt kilde oppgis. Ved ettertrykk av enkeltbilder og tegninger må det innhentes tillatelse fra fotograf/tegner på forhånd.

Norsk Botanisk Forening

Postadresse: som Blyttia, se ovenfor.

Telefon: 94099200 (daglig leder)

Org.nummer: 879 582 342.

Kontonummer: 2901 21 31907.

E-post: post@botaniskforening.no

Nettsider: botaniskforening.no

Facebook:

www.facebook.com/BotaniskForening/



Grunnorganisasjonenes kontaktopplysninger

Svalbard Botaniske Forening: svabard@botaniskforening.no

Nordnorsk Botanisk Forening: nordnorsk@botaniskforening.no

Lofoten Botaniske Forening: lofoten@botaniskforening.no

NBF–Trøndelagsavdelingen: styret@nbf-tla.org

Sogn Botaniske Forening: sogndal@botaniskforening.no

Vestland Botaniske Forening: vestland@botaniskforening.no

Sunnhordland Botaniske Forening:

sunnhordland@botaniskforening.no

Rogaland Botaniske Forening:

rogalandsavdelingen@botaniskforening.no

Agder Botaniske Forening: agder@botaniskforening.no

Telemark Botaniske Forening: telemark@botaniskforening.no

Larvik Botaniske Forening: larvik@botaniskforening.no

Buskerud Botaniske Forening: buskerud@botaniskforening.no

Innlandet Botaniske Forening: innlandet@botaniskforening.no

NBF–Østlandsavdelingen: styret@nbf-ostland.no

Østfold Botaniske Forening: ostfoldbotanikk@gmail.com

Moseklubben: moseklubben@gmail.com

Norsk Lavforening: lav@botaniskforening.no

I DETTE NUMMER:

Da har vi kommet til høstnummeret, som vanlig variert. To småstykker kan være til bestemmelsehjelp: Moseklubbens «Årets moseslekt», med en flunkende ny vrimosenøkkel, og Trond Kristoffersens sammenlikning av fjellets bakkestjerner. Ellers kan vi bl.a. by på følgende:

Et par nyfunn for Norge blir presentert i dette nummeret, blant annet en lavboende ikke-lichenisert knappenålssopp som vokser på rødlistearten tyrglanslav og nå er funnet i Klæbu, beretter Håkon Holien og Torbjørn H. Kornstad på s. 166.



Hva er mindre enn vår minste sivaks-art? De to parasittsoppene som bare vokser på den! Birna Rørslett har gjort et stykke feltarbeid i herbariene og forteller om sivakssot, obligat parasitt på dvergshivaks, på s. 180.

Vassdragsregulering endrer vegetasjonen i negativ retning. Det er en sannhet vi ofte gjenar, men bak den ligger det tidkrevende vegetasjonsøkologisk dokumentasjon. Arvid Odland oppsummerer på s. 187 effektene av reguleringen av Myrkdalsvatnet i Voss: et sterkt endret delta der arealet med littoralvegetasjon har blitt dramatisk mindre.



Hovedstyret og staben i NBF

Leder: Kristin Bjartnes, styreleder@botaniskforening.no, 90952045. **Nestleder:** Andy Sortland, andy.sortland@uit.no, 91829337. **Styremedlemmer:** Kristin Vigander, kristivi@gmail.com, 95101478; Konstanse Skøyen, Konstanse_sk@hotmail.com, 99546384; May Berthelsen, may.berthelsen@gmail.com, 91612965; Anders Gunnar Helle, anders@botaniskforening.no, 97082290. **Varamedlem:** Kamilla Svingen; Eir Abbedissen.

Lønnete funksjoner (stab): Jeanette Viken Bjerke, daglig leder, jeanette@botaniskforening.no; Marlene Palm, organisasjonsrådgiver, marlene@botaniskforening.no; Sara Frida Linnéa Kristoffersson, administrasjonsrådgiver, sara@botaniskforening.no; Tijana Malesevic, prosjektleder for Barnas blomstereng, tijana@botaniskforening.no; Torunn Bockelie Rosendal, prosjektleder for Ung Botaniker, torunnros@aim.com; Bernhard Kløw Askedalen, validatorkoordinatør, bernhard@botaniskforening.no; Honorata Kaja Gajda (i permisjon); Jan Wesenberg, redaktør (se under «Blyttia»).

Kontakt stab: post@botaniskforening.no, 94099200.

Sommerhilsen fra blomsterenga!

Denne sommeren har jeg vært så heldig å få æren av å fortsette det fantastiske arbeidet som har blitt gjort med Barnas Blomstereng-prosjektet så langt. Jeg har fått en fulltidsstilling i staben til NBF som prosjektleder og biolog, med oppstart i juni i år, og dermed hoppet rett inn i årets spennende feltsesong. Jeg har en mastergrad i økologi og naturforvaltning fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, samt en del erfaring med prosjekter som involverer barn. Jeg var prosjekt-koordinator for Pollinatorskolen ved ByBi, hvor jeg, i likhet med Barnas Blomstereng, reiste fra skole til skole med et spennende undervisningsopplegg, spredte pollinator- og blomsterglede, og i tillegg lagde flere pollinatorhoteller sammen med barna. Nå fortsetter jeg det viktige arbeidet med å bevare naturmangfoldet og vekke interessen for naturen hos både barn og voksne – og gleder meg veldig til en fremtid full av blomster- og naturglede.

Denne sommeren har elleve nye blomsterenger blitt anlagt over hele Norge, og tre til skal stå klare før høsten er over. Barnas Blomstereng-prosjektet har hatt en flott sesong og reist landet rundt. Vi har transformert flere kjedelige gressplener ved skoler, barnehager og oppvekstsenter over hele landet til det som om noen år vil bli fantastiske, artsrike blomsterenger. I samarbeid med flere dyktige lokale organisasjoner, frivillige og regionale koordinatore har vi besøkt skoler over hele landet, blant annet i Lofoten, Kristiansand, Bergen, Oslo og Trondheim.

Alle steder har fått sådd stedeegne blomsterengfrø fra NIBIO, og de fleste har også fått plantet ut pluggplanter produsert fra disse frøene. Barna og lærerne i Lofoten ble opplært til å samle lokale frø selv, og alle skolene ble oppfordret til å finne lokale slåtteenger der de kunne få lov til å samle mange forskjellige frø fra ulike blomsterarter. Barna syntes det var veldig gøy å samle frø, og ble veldig ivrige etter å så ut det de hadde samlet sammen med oss.

Fra barnehagebarn til tenåringer, barna var med på å forberede blomsterbedene, rake, så og trampe jorda. Vi holdt en kort presentasjon om viktigheten av kulturlandskap, pollinerende insekter og artsmangfold, etterfulgt av tegneleker, aktivitetshäfteutfylling og spennende titting på naturkassa vår! Den inneholdt mange ekte

preparerte insekter, dyredeler som pels og fjær, samt pressede blomster og frø barna kunne titte på og lære om.

Nå nærmer sesongslutt seg, og det er bare noen få skoler igjen i år. Vi reiser til Tromsø og deltar på ØkoUka på Holt Økopark, samt besøker Falstadsenteret i Ekne, Trondheim, i september. Med det avslutter vi et stort treårig prosjekt som har reist landet rundt og gjort mange barn, og sikkert noen insekter også, veldig glade. Deretter satser vi på en ny flerårig periode med Barnas Blomstereng etter nyttår, og vi gleder oss til å fortsette å spre blomsterglede!



Tijana Malesevic
Prosjektleder for Barnas Blomstereng
Norsk Botanisk Forening
tijana@botaniskforening.no



Barn ved Kringsjø skole i Oslo planter ut pluggplanter. Foto: Kaisa Ervik Øverland.

Noen eldre, norske botanikere på min sti

I. Vestlandsbotanikere

Per M. Jørgensen

Naturhistorisk avdeling, Bergen Universitetsmuseum, Allégt.41, PB 7800 NO-5020 Bergen pmjorg@broadpark.no

Med alderen blir det stadig klarere for meg at Newton hadde rett da han sa: «Har jeg sett lenger enn mine forgjengere, er det fordi jeg står på gigantenes skuldre.» Jeg føler stadig større takknemlighet for det jeg lærte av mine forgjengere, og de er daglig hos meg i minner som jeg gjerne vil dele med yngre generasjoner, i alle fall de som var de viktigste, i alle fall for meg. Selv da blir det nødvendig å gjøre et utvalg, og hovedvekten vil bli den eldre garde som nok allerede er i ferd med å forsvinne inn i historiens mørke. Det blir likevel så mange at det behøves to artikler, geografisk oppdelt og i noenlunde kronologisk rekkefølge.

Jeg begynner med min biologilærer på Stavanger Katedralskole («Kongsgård»), Olav Ekrheim (1897–1975, figur.1), som neppe mange kjenner til i dag. Han var den første fagbotaniker jeg som planteinteressert ungdom støtte på. Ekrheim var bondesønn fra Ølen, og hadde tatt hovedfag i botanikk hos Jens Holmboe på Universitetet i Oslo, en mann han hadde høye tanker om, og som han ofte refererte til. Oppgaven hans om skoggrensene på Haugesundhalvøya ble trykket på tysk (oversatt av hans filologiske hustru Helga (1900–1973, av den kjente slekten Sverdrup) i Vitenskapsakademiets skrifter (1935). Direkte etter hovedfagseksamen i 1932 ble han ansatt som biologilærer på Kongsgård og var der til sin pensjonering i 1964. I sin hovedfagsoppgave påviste han at skoggrensene faller mot vest her i landet. Dette var en ny oppdagelse for vår region, og en bekreftelse på det botanikerne på kontinentet hadde funnet. Men ettersom dette fenomenet siden ikke har vært i fokus i norsk botanikk, er arbeidet nærmest bortglemt. Etter at han gikk inn i skoleverket hadde han nok ikke drevet med mye botanikk, men for meg var det fantastisk å få del av det han fremdeles kunne og var opptatt av. Han var ikke noen særlig god pedagog, men han interesserte seg for sitt fag og forsøkte å svare på spørsmål man måtte ha, også utenfor det som var pensum. Han ga tilbakemeldinger i neste time dersom han ble svar skyldig, og det endte ofte med at han sa: «Det er nok best du kommer hjem til meg etter klokken fem, så får vi se hva vi kan finne ut».



Figur 1. Olav Ekrheim på sitt kateter ca. 1960. Fotograf ukjent, Stavanger Katedralskole.

Ekteparet Ekrheim var barnløse og likte åpenbart å ha ungdommer i huset, for jeg var ikke den eneste elev som kom dit. De hadde et rikholdig bibliotek, hvilket var viktig før internettets tid. Enda viktigere var det at de hadde et landsted, «Krånå», innerst i Høgsfjorden, ikke langt fra der jeg ferierte på Høle (Jørgensen 2014). Derfra gjorde vi flere ekskursjoner langs fjorden og oppover mot Selviksnuten og bestemte materialet etter hans eksemplar av Blytt/Dahls (1906) «Haandbog i Norges flora», den han hadde brukt i studietiden. Det var der jeg lærte meg grunnleggende terminologi og å bruke bestemmelsesnøkler. Da jeg sluttet på Kongsgård og dro til Bergen for å studere botanikk, ga han meg dette eksemplaret med ordene: «Denne trenger du bedre enn jeg». Dette er fremdeles en svært god flora, til tross for at taksonomien er foreldet, men på grunn av den knappe, konsise og informative teksten og de gode nøklene.

At jeg dro til Bergen for å studere, var ikke tilfeldig. Til konfirmasjonen hadde jeg ønsket meg og fikk Knut Fægri «Norges planter» (figur 2), hvis første bind nettopp var utkommet. Den er morsomt skrevet og full av spennende detaljer. Hos den professoren ville jeg studere! Jeg var så ivrig at jeg raskt oppsøkte forfatteren, Knut Fægri (1909–2001) på kontoret etter at jeg kom til Bergen. «At du tør», sa min hybelvertinne – «han er jo så vanskelig». Dette avskrekket ikke. Riktignok

2



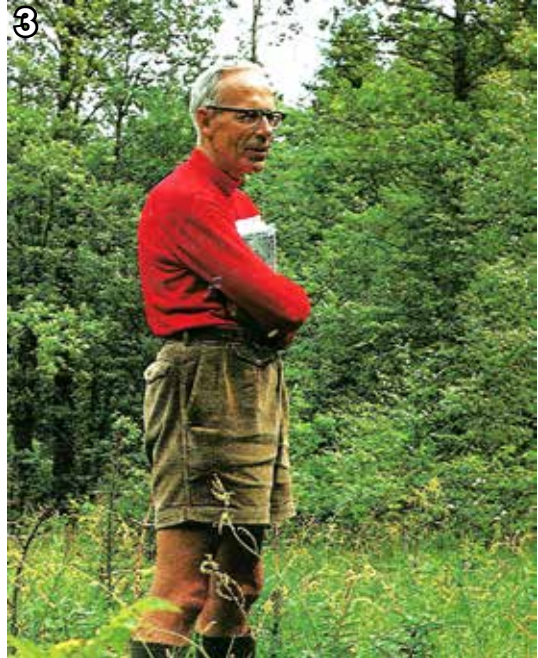
NORGES PLANTER

Figur 2. «Norges planter», første side med dedikasjon fra profen, Knut Fægri.

viste det seg at han hadde sterke meninger om det meste, og likte å sette saker på spissen, også offentlig. Men han tok vennlig imot meg. Til min skuffelse fikk jeg beskjed om at jeg måtte ta en del andre fag først før jeg offisielt kunne gå i gang med botanikk. Men han la til: «jeg tror der er en ledig plass på lesesalen her, og den kan De alltid få til å arbeide med faget samtidig, om De vil.» Dette ble viktig, spesielt etter at jeg avanserte til en plass ved tebordet – instituttets viktigste forum, hvorfra Fægri styrte virksomheten, sittende under et stort maleri av grunnleggeren Jørgen Brunchorst (1862–1916), hans onkel (Jørgensen 2023). Fægri var opptatt av studentenes ve og vel, men var en nokså fraværende veileder, opptatt som han var med allslags nasjonale og internasjonale verv. En sen kveld da jeg traff på ham sittende lutende over skrivemaskinen på kontoret, åpenbart sliten, kunne jeg ikke la være å undre høyt om det ikke var plagsomt med all denne virksomheten. Da så han forskrekket opp og repliserte: «Jeg skal si Dem at jeg gleder meg med mine plager.»

Han var ikke den typen veileder som kom og forhørte seg om hvordan det gikk med arbeidet. Dette hadde han mislikt da han studerte hos Holmboe, som hver morgen tok en runde og forhørte seg om studentene hadde funnet noe nytt. Men når man trengte hjelp eller råd, var det aldri vanskelig å spørre. Best var det å få en avtale gjennom sekretæren, den elskelige Agnes Sognstad (1920–2011). Det var best å være godt forberedt, for hans tålmodighet var begrenset, i likhet med hans tid. Som regel kom svaret raskt med henvisning til et eller annet arbeid som han gjerne plukket ned fra bokhyllen. Han var også velvillig til å se på et preparat eller en plante, og når han ikke selv visste, sørget han for

3



Figur 3. Knut Fægri underviser på ekskursjon i 1970 i sine karakteristiske korte bukser som han brukte i allslags vær. Foto: Olav Balle. Naturens Arkiv.

kontakt med en spesialist, så da jeg beveget meg inn i kryptogamien ble jeg fort henvist til de fremste ekspertene i Sverige som han naturligvis kjente. En særlig episode som gjorde inntrykk, gjaldt en studiekamerat som i sitt hovedfagsarbeid hadde funnet at Fægri hadde misforstått situasjonen (på grunn av manglende data, som nå var funnet) i sitt berømte arbeide om vegetasjonsutviklingen på Bømlø (1943), for han var jo en pioner i å undersøke dette ved hjelp av pollenanalyse (Jørgensen 2009). Min venn var helt fortvilet og undret på hva han skulle gjøre. Jeg var sikker på at det beste måtte være å konfrontere veilederen med funnet. Jeg var med som moralsk støtte og opplevde da at Fægri etter å ha sett på det som ble fremlagt, brått reiste seg og gikk frem til bokhyllen. Han tok fram sitt gamle arbeid med følgende replikk: «En vitenskapelig sannhet varer sjelden mer enn 20 år. Dette arbeidet ble trykket for 22 år siden, og behøver revisjon.» Dermed var saken avgjort, og det bekreftet at han som vanlig hadde stor respekt for data og meninger som var godt dokumenterte, selv om de ikke stemte med hans egne. Han ønsket faktisk at studentene skulle bli kritisk tenkende, selvstendige botanikere.



Figur 4. Bergensbotanikere på studentekursjon til Kanariøyene under en kanarisk daddelpalme *Phoenix canariensis*. Foto: Knut Fægri, BG.

Selv om han la ned mye arbeid i sine forelesninger, var det på ekskursjoner han var som best (figur 3, 4). Jeg minnes uforglemmelige turer opp Aurlandsdal, til Dovre og til Finnmark, eller kortere turer, f.eks. til Anuglo i Hardangerfjorden. Der ga han seg til å rive opp nyplantete «norske pøbelgraner» og oppfordret oss til det samme. Student Jørgensen protesterte og mente at dette måtte være ulovlig, til hvilket professoren kontant konstaterte: «Dette er praktisk naturvern, sett i gang!» Denne perlen av en øy med vestnorsk vegetasjon på det beste, var overtatt av skogvesenet som brukte den til eksperimentbeplantninger av bartrær.

Den største opplevelsen var ekskursjonene og da særlig turene til Kanariøyene (figur 4) der vi også fikk oppleve ham som krydderekspert på det lokale markedet, med lupen klar for inspeksjon av krydder, ikke minst safran, der han til selgernes irritasjon avslørte uekte vare. Og så var det mateksperten: han ledet oss til de mest lugubre, lokale restaurantene i bakgatene, der jeg aldri ville ha våget å gå



Figur 5. Nancy og Knut Fægri på sitt landsted på Skipanes, Milde i 1990. Foto: Clarissa P. Erving, privat album.

inn alene, men som serverte de mest fantastiske paellaer som jeg noen gang har spist. Det var på en slik utenlandsekskursjon at han på en pub i Dublin, plutselig og til min overraskelse foreslo at vi skulle være dus. Jeg hadde da nettopp tatt hovedfags-eksamen og hadde i alle disse årene vent meg til hans nokså gammeldagse, akademiske stil, som mange opplevde som arrogant. Det ble han faktisk etterhvert selv klar over og endret, ikke bare overfor meg. Skarp i replikken var han imidlertid helt til det siste (se nedenfor)

Fægri var også sterkt opptatt av formidling, og han var i en årrekke redaktør i tidsskriftet *Naturen*. Vi fikk iblant oppgaver med å skrive artikler til dette bladet, og disse leste han nøye gjennom, på samme måte med mine første, små bidrag i *Blyttia*. De kom tilbake med mengder av rettelser og forslag til omskrivninger. «De skriver som en puddel, løper fra tre til tre. Men det bør være som en schäfer – rett på målet.» var hans kommentar. En dag jeg satt med en slik artikkel som så ut som et blodbad, pga. den røde pennen han hadde anvendt, stakk hans omtenkssomme kone Nancy (f. Meyer 1912–2007, figur 5) inn hodet på lesesalen, for å se hvordan

det gikk med Knuts studenter (vel vitende om at han sjelden hadde tid til dette), og sa trøstende: «Du skulle ha sett Knuts manuskripter da de kom tilbake fra Nordhagen!». Jeg kom etter hvert til å sette svært stor pris på denne treningen og veiledningen, og følte meg beæret da han på dødsleiet ba om hjelp med å korte ned sin tekst om Jens Holmboe til Norsk biografisk leksikon. «Med glede,» sa jeg; «så mye du har strøket i mine artikler gjennom årene!» Selve teksten overrasket meg fordi han oppvurderte Holmboes betydning for norsk botanikk. Han hadde alltid tidligere omtalt sin første lærer på universitetet med liten begeistring: han var omstendelig og ubesluttet, og kom sjelden til klare konklusjoner, i motsetning til Ekrheim som omtalte ham med beundring: omtentksom, hjelpsom og kunnskapsrik. Like overrasket ble jeg da Fægri på vårt siste møte bekjente at pollenanalysen nok ikke kunne bidra med mer om vegetasjonsutviklingen i Norge gjennom tidene, og at det var på høy tid å ta opp igjen det arbeidet med makrofossiler som Holmboe i sin tid hadde startet (Holmboe 1903), men med nye teknikker. Det siste han sa til meg da han ble kjørt ut til behandling, var helt karakteristisk for ham: «for noe sludder!» – men det gjaldt heldigvis ikke botanikk.

Ellers var staben ved Botanisk institutt ved Universitetet i Bergen sammensatt av yngre forskere. Den eldste av disse var den blide sørlendingen Anders Danielsen (1919–2006) som med stor omhu styrte herbariet der han var konservator. Samtidig slet han med å slutføre sitt doktorgradsarbeide om vegetasjonen utenfor raet i Østfold, som han lyktes å avslutte med å få graden i 1970. Likevel var han alltid generøst imøtekomende med råd og hjelp. Der var òg en virkelig veteran som vanket i miljøet, folkehøgskulelærer Jakob Naustdal (1893–1975, figur 6). Han var riktignok pensjonist og hadde sluttet som formann i den i 1957 nystartete Vestlandsavdelingen av Norsk Botanisk Forening, men var fremdeles sterkt aktiv i ekskursjonskomitéen, og det ble viktig for meg. Han hadde etter endt lærerskoleeksamen studert botanikk i to år (1925–27) ved Bergens Museum under Rolf Nordhagen, og var siden 1917 ansatt som lærer ved Fana Folkehøgskule, etter tre år tidligere å ha tatt læreeksamen ved Lærarskolen på Stord. Han var en typisk feltbotaniker som hadde inngående kunnskap om Vestlandets flora, særlig den i Fana kommune, der han hadde imponerende detaljkunnskaper. Dessuten var han et oppkomme av historier som han gjerne delte med oss. Han var storsamler som ønsket å utgi et karplanteeksikat av vestnorske planter, noe Fægri



Figur 6. Jakob Naustdal til rors under en ekskursjon til øyene i Fanfjorden. Foto: Miranda Bødtker, BG.

ikke var særlig opptatt av, så dette ble ikke realisert, men hans store samlinger (Moe 1975) har beriket samlingene ved Herb BG. For min del husker jeg best hans utrolige evne til å finne lokaliteter der det vokste interessante arter, og det hører til det viktigste å kunne når man er botaniker.

Kilder

- Blytt, A. 1906. Norges flora, efter forfatterens død afsluttet og udgivet ved Ove Dahl. Alb. Cammermeyers forlag, Kristiania.
- Danielsen, A. 1970. Pollenanalytisk late quarternary studies in the Ra district of Østfold, Southeast Norway. Årbok for Universitetet i Bergen, Mat.-Naturv. Serie 1969, 14: 1-165.
- Ekrheim, O. 1935. Die Waldgrenzen der Haugesund-Halbinsel im westlichen Norwegen. Skrifter fra Det norske vitenskapsakademi 1934, no.9.
- Holmboe, J. 1903. Planterester i norske torvmyrer. Skrifter fra Det norske vitenskapsakademi, Naturvitenskapelig Klasse, nr. 2. 227 s. + 5 pl.
- Fægri, K. 1943. Studies on the Pleistocene of Norway. III. Bømlø. Bergens Museums Årbok 1943, naturvitenskapelig rekke nr.8.
- Fægri, K. 1958-60. Norges Planter. Oslo.
- Fægri, K. 2001. Jens Holmboe. Norsk biografisk Leksikon 4:346-347.
- Jørgensen, P.M. 2009. Knut Fægri i historisk perspektiv på 100 års dagen. Blyttia 67:15-22.
- Jørgensen, P.M. 2014. Bygutt på landet. Høleboka: 218-222.
- Jørgensen, P.M. 2023. Jørgen Brunchorst (1861-1917) - mannen som anla Muséhagen. Bergens Museums Årbok 2023:7-20.
- Moe, D. 1975. Jakob Naustdal. Blyttia 33:121-123.
- Naustdal, J. 1933. Litt um voksterlivet. S. 83-118 i: Hjeltestad, H.: Fana. Band I. J.D. Beyer AS Boktrykkeri.

Stein Fredriksen 19.01.1956 – 14.06.2024

Katharina Nøkling-Eide

Katharina.Nokling-Eide@sintef.no

En velkjent og kjær skikkelse i tang- og taremiljøet har brått blitt revet bort. Stein Fredriksen, professor og foreleser ved Universitet i Oslo, forsker ved Havforskningsinstituttet og sentral i en rekke fagråd og utvalg, har satt et vesentlig preg på forståelsen av tareskogsøkologi siden 80-tallet. Etter å ha fullført marinbiologistudier i Bergen, begynte han på en doktorgrad ved UiO i 1986, og fortsatte etter hvert som professor. Der veiledet han mange kull med både master- og doktorgradsstudenter, helt frem til i dag. Mange av studentene hans har nå hatt lang fartstid innen marinbiologi, og har satt sitt eget preg på feltet. De som var så heldige å få ha Stein som foreleser eller veileder, vet at han var en person som brant for faget sitt. Forelesningene hans, som ofte foregikk med tavleundervisning, formidlet ikke bare faget, men inspirerte også studentene med egne historier fra feltarbeid langs kysten av Norge, Svalbard, og rundt omkring i verden. Det var ikke uten grunn at han flere ganger ble kåret til «årets foreleser». Stein var ansvarlig for flere emner, både på bachelor- og masternivå gjennom mange år, og tok ofte med seg studentene til feltstasjonen i Drøbak. Der fikk de et glimt av forskeren Stein,



Stein med utsikt over skjærgården på Vega, der han og kollegaer har hatt prosjekter jevnlig siden slutten av 1980-tallet. Foto: Eli Rinde.

som med stor entusiasme hentet bentosalger opp av sjøen, enten med båt, kasterive eller ved at han hoppet uti vannet selv, og deretter gikk i gang med å sortere og identifisere dem. Alltid med godt humør,



Stein med store eksemplarer av stortare *Laminaria hyperborea* og sukkertare *Saccharina latissima*. Stortaren hadde en stipeslengde på 2,9 m!



Etter lang fartstid i fykologien bygde Stein opp en stor samling algebilder, som viser både feltfoto, mikroskopibilder og pressede eksemplarer. Fra venstre til høyre: **A** Stortare *Laminaria hyperborea* med epifytter tett i tett på stipesen. **B** Mikroskopibilde av vanlig grønn dusk *Cladophora rupestris* som viser den karakteristiske dikotome forgreningen for slekten, der den øvre delen av cellen bærer sidegrenene. **C** Presset eksemplar av fagerving *Delesseria sanguinea*. **D** Mikroskopibilde av smalving *Membranoptera alata* som viser tetrasporangier.



Stein var involvert i arbeidet med å vurdere den økologiske risikoen til alger på Fremmedartslista. Fra venstre til høyre: **A** Japansk sjølyng *Dasysiphonia japonica*. **B** Pollpryd *Codium fragile*. **C** Japansk drivtang *Sargassum muticum*. Alle tre vurdert til å ha svært høy risiko.

og iblant mens han knasket på en eller annen alge og sa: «Denne kan du spise!».

Stein var en dyktig marinbiolog, som med letthet klarte å formidle komplekse interaksjoner og en stor artsdiversitet i tareskoger og ålegrasenger, samt hvordan «blått karbon» lagres i disse systemene, og effekter av trusselfaktorer som kråkebollebeiting, overgjødning, introduksjon av fremmede arter og varmere havtemperaturer. Dette klarer man ikke om man ikke forstår økosystemene godt, og

Stein forteller om mykt kjerringhår *Desmarestia viridis* under innspilling av en liten algefilm i forbindelse med publisering av «Bestemmelsesnøkler til norske marine makroalger». Mykt kjerringhår inneholder svovelsyre, som gjør at en bør holde eksemplarer av denne arten adskilt fra andre arter under algeinnsamling, for å unngå at hele prøvematerialet blir ødelagt. Her sammen med Katharina (undertegnede).





Øverst til venstre: Klar til forskningsdykk i tareskogen. Stein (i midten) sammen med venn og kollega Hartvig Christie (til høyre), og tidligere stipendiat Lars Nejrup (til venstre). Over: Stein dro ut i all slags vær med kasteriven for å samle alger til undervisningen.

Til venstre: Stein i aksjon på forskningsfartøyet Trygve Braarud i forbindelse med feltundervisning. Til høyre: En liten hvil i undervisningen (BIOS5311) ombord på Trygve Braarud i juni 2024. Stein sammen med kollega og ektefelle Wenche Eikrem.

Stein var det man kan kalle en ekte feltbiolog. Med langt over 2000 forskningsdykk (som var da han sluttet å telle), undersøkte han store deler av norskekysten med kollegaer fra UiO, HI og NIVA. Mang en makroalge har blitt identifisert under mikroskopet etter timer med labarbeid, og særlig godt kartlagt er Finnøy på Møre, Vega på Helgelandskysten, Flødevigen ved Arendal, og Ny-Ålesund på Svalbard, der Stein var med på og ledet mange langsiktige studier.

I tillegg til å være dyktig faglig, brydde Stein seg veldig om de rundt seg, og han hadde en trygg og hyg-



BIOS5311-feltdeltagere 2024 etter en vellykket algeinnsamling med Trygve Braarud. Stein er nummer fire fra venstre og til høyre for ham kollega og ektefelle Wenche Eikrem.

gelig fremtoning, som gjorde at han lett skaffet seg venner og bekjente. Mange av disse var naturlig nok algeforskere, og Stein hadde et stort internasjonalt nettverk. Han evnet å samle folk i betydningsfulle prosjekter, og i tillegg var han god til å skaffe midler fra Forskningsrådet. Dette resulterte i flere grunnleggende resultater om de norske tareskogenes og ålegrasengenes økosystemer, som i nyere tid har vært viktige for å studere aktuelle miljøproblemer knyttet til de blå skogene. Gjennom alt feltarbeidet bygde han opp en stor samling bilder av makroalger, som blant annet bidro betydelig til de publiserte makroalgenøkylene til Norsk Botanisk Forening.

Stein var et allsidig menneske og en super far og ektemake som elsket å spille gitar, stelle i hagen, gå på tur, snekre og lage mat. Han var gift med kollega og marinbiolog Wenche Eikrem, og sammen har de sønnen Are – en liten sammensveiset familie, som delte interessen for naturen og var mye på tur sammen. Wenche og Stein hadde fasinasjonen for marinbiologi og alger til felles, og underviste sammen på flere kurs i en årrekke.

I begynnelsen av februar 2024 ble Stein diagnostisert med ALS. Selv med en så tung diagnose stod han på for de rundt seg til siste slutt. Første uken i juni underviste han på feltkurs (BIOS5311, algenes systematikk og økologi), før han 14. juni brått døde etter en operasjon. 4. juli ble han gravlagt på Vestre Aker kirkegård i Oslo.

Stein har vært en viktig bærebjelke i marinbiologifeltet i lang tid, og en av landets fremste innen marin botanikk. Han vil bli sterkt savnet av familie, venner, studenter og kollegaer. I sorgen er det verdifullt å tenke på at arbeidet hans vil fortsette å leve videre i dem han har hjulpet opp og frem.

Takk

til Wenche Eikrem, Are Eikrem Fredriksen, Bente Edvardsen, Eli Rinde og Hartvig Christie for bilder og innspill.

Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus* og noen følgesvenner

Trond Kristoffersen

trondk1@wemail.no

Ullbakkestjerne er nokså sjelden, og vokser både på fastlandet og på Svalbard. Den var i Norge klassifisert som en underart av snøbakkestjerne, men er nå regnet som en egen art. Den har en bisentrisk utbredelse i Norge. I sør vokser den fra Hardangervidda til Tydal. I nord er den funnet fra Hattfjelldal til Vadsø. Voksestedet er tørt berg og grasmark, mest i fjellet.

Jeg har kartlagt fjellplanter i mange år. men for meg har ullbakkestjerne vært en ukjent art. I 2023 bestemte jeg meg for å prøve å finne planten. Plukket ut noen fjell, og fant den etter hvert flere steder. Denne korte presentasjonen inneholder også bilder av noen andre, mer eller mindre sjeldne planter, som jeg fant på mine turer på jakt etter ullbakkestjerne. Alle disse er hardføre planter som også vokser på Svalbard.

Bakkestjerner i fjellet

I fjellet vokser flere arter av bakkestjerne *Erigeron*. Hovedkriteriet for å skille de ulike arter av bakkestjerne, er mellom arter med flere langskaftede blomsterkurver og arter med bare én eller få blomsterkurver. Den første gruppen omfatter bakkestjerne *E. acer* subsp. *acer* og blankbakkestjerne *E. acer* subsp. *politus*. Den andre gruppen omfatter flere mindre arter, som kan være vanskelig å skille fra hverandre:

- Fjellbakkestjerne *E. borealis*
- Snøbakkestjerne *E. uniflorus*
- Svartbakkestjerne *E. humilis*
- Ullbakkestjerne *E. eriocephalus*

Fjellbakkestjerne *E. borealis*

Fjellbakkestjerne vokser i fjellet i det meste av landet, men er mindre vanlig. I Nord-Norge vokser den også ved kysten. Den har en stiv stengel og blir 10–30 cm. Fjellbakkestjerne har røde kantblomster (sjelden hvite) og gule midtblomster (som snart blir brunrøde). Hos fjellbakkestjerne er rosettbladene tungeformet, som skiller den fra snøbakkestjerne. Fjellbakkestjerne har også trådformete hunnblomster mellom kant- og skiveblomstene. Det skiller den

1A



1B



Figur 1. A,B Fjellbakkestjerne *Erigeron borealis*. NT Levanger: Hårskallen, ca. 720 moh. Foto: TK 01.06.2024.

2A



2B



Figur 2. A, B Snøbakkestjerne *Erigeron uniflorus*. No Hattfjelldal: Hatten. Foto: TK 23.07.2016.



Figur 3. A, B Svartbakkestjerne *Erigeron humilis*. No Fauske: Sulitjelma, Tverrfjellet. Foto: TK 28.07.2016.

fra de andre bakkestjernene som er presentert her.

Fjellbakkestjerne er kalkkrevende, og vokser både i myr, fuktige enger og berg. På Helgeland har jeg funnet den både på kalkrike enger ved kysten og på enger på snaufjellet. I Nord-Norge er den vanligst i vestlige strøk. Bildene av fjellbakkestjerne er tatt 1. juni 2024 på Hårskallen, øst for Levanger, i en høyde av ca. 720 moh. (figur 1).

Snøbakkestjerne *E. uniflorus*

Snøbakkestjerne er en ekte fjellplante, og vokser i fjellet i det meste av landet. Den har en opprett stengel og blir mellom 5–15 cm. Kantblomstene er første hvite, siden fiolette. Midtblomstene er første gule, siden brunrøde. Kurvdekkbladene er lyst gråhåret, de nederste er ofte litt utbøyd. Grunnbladene hos snøbakkestjerne er spatelformet. Stengelbladene er mye kortere enn grunnbladene. Blomsterkurven har avrundet, av og til tverr grunn.

Snøbakkestjerne vokser på tørr, kalkrik grunn, snøleier og berg. Bildene av snøbakkestjerne er tatt på fjellet Hatten ved Hattfjelldal, i den sørlige delen av Helgeland, 23. juli 2016 ca. 853 moh. (figur 2).

Svartbakkestjerne *E. humilis*

Svartbakkestjerne er en nordlig fjellplante. Den er ganske sjelden, og er funnet Hattfjelldal til Alta. Svartbakkestjerne ligner snøbakkestjerne, men er

mer kortvokst og tett mørkhåret. Den har en opprett stengel og blir mellom 3–10 cm. Kantblomstene er første hvite, siden fiolette. Grunnbladene er spatelformet. Blomsterkurven er kileformet ved grunnen.

Svartbakkestjerne vokser på lesider og snøleier på kalkrik grunn. Bildene av svartbakkestjerne er tatt på Tverrfjellet i Sulitjelma 28. juli 2016, ca. 1000 moh. (figur 3).

Ullbakkestjerne *E. eriocephalus*

Ullbakkestjerne var i Norge tidligere regnet som en underart av snøbakkestjerne, men er nå skilt ut som egen art. Den ligner mye på snøbakkestjerne, er mer håret og grovere med flere og lengre blad helt opp til kurven. Det vitenskapelige artsnavnet *eriocephalus* betyr med ullhode, og sikter til den hårete blomsterkurven. Hos ullbakkestjerne er kurvdekkbladene tett og hvit gråhåret, og hvor spesielt de nederste står nesten rett ut. De utstående kurvdekkbladene er et viktig skilletegn mellom ullbakkestjerne og snøbakkestjerne (Rune 2011: 290). I tillegg er stengelbladene hos ullbakkestjerne flere og er nesten like lange som grunnbladene, mens de hos snøbakkestjerne er færre og klart kortere enn grunnbladene.

Kantblomstene hos ullbakkestjerne er hvite under hele blomstringen, eller til slutt lyst fiolett. Midtblomstene er som hos snøbakkestjerne gule,



Figur 4. Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus*. No Fauske: Sulitjelma, Tverrfjellet. Foto: TK 03.07.2009.

senere brunrøde. Blomsterkurven er bredt skålformet og avrundet ved grunnen. I knopp er planten litt spesiell ved at blomsterkurven ser ut som en hvit hårkule. Ullbakkestjerne er ganske sjelden, men i de områdene den finnes kan den være ganske vanlig.

Tverrfjellet, Sulitjelma

Jeg har lett og tatt bilder av fjellplanter i mange år. Jeg har besøkt mange steder med spennende fjellflora, men kan egentlig ikke huske å ha sett ullbakkestjerne i felt. Men har trolig sett den flere steder, og da tatt den for vanlig snøbakkestjerne.

I fjor sjekket jeg noen av mine eldre bilder. Her dukket ullbakkestjerne opp på et bilde tatt 3. juli 2009 på Tverrfjellet i Sulitjelma. På denne turen gikk jeg helt opp til toppen av fjellet på 1077 moh. På toppen var det en hel eng av blomstrende lodne-myrrklegg *Pedicularis hirsuta*. Like vest for toppen i en høyde av ca. 960 moh. fant jeg en bakkestjerne i et berg. Ved besøket trodde jeg planten var snøbakkestjerne, men ser nå at bildet viser ullbakkestjerne



Figur 5. **A** Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus*. **B** Alperublum *Draba fladnizensis*. **C** Bergrublum *Draba rupestris*. Alle fra Op Dovre: Grønhøi ved Dombås. Foto: TK 28.06.2023.

(figur 4). I bakgrunnen på bildet ses en avblomstret snørublom *Draba nivalis*. Snørublom fant jeg flere steder oppe på Tverrfjellet.

Grønhøi, vest for Dombås

Grønhøi ligger vest for Dombås. Adkomst til fjellet er via en bomvei. Grønhøi er et spennende plantefjell, som jeg har besøkt flere ganger. Her vokser mange sjeldne planter, deriblant flere rublomarter *Draba* spp., stivsilde *Micranthes hieraciifolia* og grynsilde *Micranthes foliolosa*.

Jeg besøkte Grønhøi den 28. juni 2023. På turen gikk jeg helt opp til toppen med varden på 1579 moh. Like sør for varden fant jeg noen små planter. De liknet nesten på noen små ulldotter. Det var mitt første sikre funn av ullbakkestjerne. Det var veldig tidlig i blomstringen, og kun en blomsterkurv var synlig (figur 5A). Like ved vokste blomstrende eksemplarer av tuesilde *Saxifraga cespitosa* og fjellsmelle *Silene acaulis*.

Etter funn av ullbakkestjerne var målet med turen egentlig oppnådd. Men jeg liker å lete etter rublomplanter, og nesten ingen steder er bedre å lete enn på Grønhøi. Litt vest for toppen fant jeg mye alperubloom *Draba fladnizensis* i blomst (figur 5B). Alperubloom vokser på tørre steder, både på berghyller og i grus. I en berghylle like ved fant jeg også en blomstrende bergrubloom *Draba rupestris* (figur 5C). Like i nærheten, i fuktig jord, fant jeg også små eksemplarer av både bergrubloom og gullrubloom *Draba alpina*. Bergrubloom er en svært variabel art, og kan vokse både tørt i berg og grus, men også noen steder i fuktig jord.

Ryphuskollen, i Vinstradalen

Ryphuskollen ligger langt sør i Vinstradalen, sørøst for Oppdal. Vinstradalen er en seterdal, og går parallelt med Drivdalen og E6. Adkomst til Vinstradalen er via en bomvei. Jeg besøkte Ryphuskollen to ganger i 2023, første gang 23. juni og andre gangen den 9. juli. Begge gangene parkerte jeg i Veslvonskardet. Fra parkeringen er det ikke langt opp til toppen av Ryphuskollen på 1438 moh.

På den første turen 23. juni 2023 var det tidlig i sesongen, og kun de første vårplantene var i



Figur 6. A,B Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus*. ST Oppdal: Ryphuskollen, Vinstradalen. Foto: TK 09.07.2023.

blomst. Nært toppen fant jeg noen eksemplarer av alperubloom *Draba fladnizensis* i blomst. Av andre planter i blomst på denne turen kan nevnes issoleie *Ranunculus glacialis*, fjellpryd *Diapensia lapponica*, fjellnøkleblom *Primula scandinavica*, gullmyrklegg *Pedicularis oederi*, tuesilde *Saxifraga cespitosa* og tuearve *Cherleria biflora*.

Den andre turen 9. juli 2023 var mer vellykket for min del. Først sjekket jeg de eksemplarene av alperubloom som jeg fant på den første turen. Plantene var nå avblomstret og i frukt. Litt øst for toppen fant jeg ullbakkestjerne for første gang på Ryphuskollen. Det var tidlig i blomstringen, og planten lignet mitt funn på Grønhøi. Nøyaktig stedsangivelse for dette funnet er UTM (sone 32) 536966 6921571, 1364 moh. Like ovenfor på rabbene vokste mange blomstrende eksemplarer av høgfjellsklokke *Campanula uniflora* (figur 7A).

Etter første funn av ullbakkestjerne gikk jeg nord for toppen og litt lenger ned i terrenget. Her fant jeg mange eksemplarer av ullbakkestjerne på en



Figur 7. A Høgfjells klokke *Campanula uniflora*. **B** Gullrublom *Draba alpina*. Begge fra ST Oppdal: Ryphuskollen, Vinstradalen. Foto: TK 09.07.2023.

hytta ligger høyt, 1841 moh. Jeg hadde ikke et klart mål med turen, men håpet å finne noen fine eksemplarer av fjellplanter i blomst. Men til min store overraskelse var de fleste av plantene jeg fant ved besøket, avblomstret. Jeg fant likevel noen eksemplarer av ullbakkestjerne i



Figur 8. Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus*. Op Lom: Juvasshøe. Foto: TK 27.07.2023.

blomst (figur 8). Det er her sent i blomstringen, og midtblomstene har skiftet farge fra gult til brunrødt. I bakgrunnen til venstre i bildet ses en grå fjellarve *Cerastium alpinum* subsp. *alpinum*.

Oppsummering

Ullbakkestjerne er en spennende plante. I starten av blomstringen er det ikke tvil om hva du har funnet. Senere på sesongen kan det nok, i mange tilfeller, være vanskelig å skille ullbakkestjerne fra snøbakkestjerne. Der de møtes kan også snøbakkestjerne og ullbakkestjerne danne hybrider med egenskaper fra begge artene. Ut fra

mine observasjoner blomstrer ullbakkestjerne ganske tidlig på sesongen, men etter de tidligste vårplantene. berghylle (figur 6A,B). Nøyaktig stedsangivelse for dette funnet er UTM (sone 32) 536752 6921759, 1338 moh. På det første bildet (figur 6A) vokser flere ullbakkestjerner sammen. I det samme bildet ser vi også bladene til rosenrot *Rhodiola rosea*. Det andre bildet (figur 6B) viser et fint eksemplar av ullbakkestjerne hvor den brede kurven med de gule midtblomstene vises godt. Like ved vokste både dovrerublom *Draba hirta* var. *dovrensis*, bergrublom *Draba rupestris* og gullrublom *Draba alpina*. Både dovrerublom og bergrublom var avblomstret, mens gullrublom var i full blomst (figur 7B).

Juvasshøe, ved Juvasshytta i Jotunheimen

På slutten av sommersesongen, den 27. juli 2023, dro jeg opp til Juvasshytta i Jotunheimen. Juvass-

mine observasjoner blomstrer ullbakkestjerne ganske tidlig på sesongen, men etter de tidligste vårplantene.

Kilder (ikke sitert)

- Artsdatabanken 2024. <https://artskart.artsdatabanken.no/#map/>
- Bruun, E. 1995. Jenssens Ordbog for Gartnere og Botanikere. G-E-C Gads Forlag.
- Elven, R., Bjørå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk Flora. 8. utgåve. Samlaget, Oslo.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2008. Fjällflora. Sverige, Finland, Norge og Svalbard. Wahlström & Widstrand.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2018. Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal, Oslo.
- Nilsson, Ö. 1995. Nordisk fjellflora. Norsk utgave ved Reidar Elven. J. W. Cappelen's Forlag as.
- Rune, F. 2011. Wild Flowers of Greenland. Grønlands vilde planter. Gyldenlund.

Årets moseslekt 2024 – vrimoser *Tortella*

John Gunnar Brynjulvsrud

Stiftelsen Biofokus, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo
johngunnar@biofokus.no

Kristian Hassel

NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, NO-7491
Trondheim kristian.hassel@ntnu.no

Torbjørn Høitomt

Stiftelsen Biofokus, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo
torbjorn@biofokus.no

Moseklubben i Norsk botanisk forening velger hvert år ut en art eller slekt som vi vil, og mener det er nyttig å vie litt ekstra oppmerksomhet. I den anledning har vi gleden av å presentere årets slekt: vrimoser *Tortella* (figur 1). Vi er litt seint ute som følge av at arbeidet med nøkkelen har vært ganske krevende, men vi håper mange moseinteresserte vil bidra til å gi denne slekta et solid kunnskapsløft i år. Videre vil vi oppfordre til at sikre bestemmelser blir lagt inn i Artsobservasjoner, og at belegg sendes til et offentlig herbarium. Er du i tvil, kan du ta kontakt med forfatterne av denne artikkelen, vi er parate til å hjelpe med bestemmelser.

Mange kjenner til vrimoseslekta, og spesielt mange kjenner til putevrime *T. tortuosa*, og kan bestemme denne i felt. Slik er det ikke lenger. Deler av vrimoseslekta har i løpet av de siste årene gjennomgått flere revisjoner, se blant annet Hassel & Høitomt (2013), Ottley & Blockeel (2019) og Köckinger & Hedenäs (2017). I 2023 kom en for mange etterlengtet revisjon av *T. tortuosa*-komplekset, hvor den opprinnelige putevrime er delt inn i åtte arter, hvorav i hvert fall fire forekommer i Norge (Köckinger & Hedenäs 2023). Et resultat av disse revisjonene er at en eller flere av artene som er skilt ut åpenbart er forholdsvis sjeldne og har strenge krav til livsmiljøer, mens andre av de nylig utskilte artene har vi rett og slett ikke oversikt over. Vrimoseslekta har med andre ord gjennomgått så store forandringer at for flere av artene kan ikke gamle observasjonsdata brukes på artsnivå. Derfor er det viktig at vi får registrert riktig art etter oppdatert bestemmelseslitteratur slik at vi etter hvert får oversikt over utbredelse, økologiske krav, sjeldenhet med mere. Vi trenger med andre ord hjelp fra moseinteresserte for å samle ny kunnskap om slekta.



Figur 1. A Alpevrime *T. alpicola* er funnet i baserike bergskrenter i lavlandet og i fjellet. Arten har relativt få funn i Norge. Foto: KH. B Stripevrime *T. densa* er en gulgrønn art med relativt få funn i Norge og vokser på åpen grunnlendt kalkmark. Foto: KH.

Vi har etter beste evne forsøkt å sammenstille ny litteratur om vrimosene i en bestemmelsesnøkkel under. Nøkkelen er i hovedsak basert på Hassel & Høitomt (2013), Köckinger & Hedenäs (2017 og 2023) og Werner et al. (2014). Merk at *T. fragilis* er under revisjon, og vil bli delt opp i to arter (Hedenäs, L. personlig kommunikasjon 2024).

Vrimoseslekta *Tortella* (Lindb.) Limpr.

Vrimoser vokser i ofte gul- til brungrønne, løse til tette tuer på mer eller mindre kalkrik jord eller berg. De fleste artene vokser på solesponerte plasser, men noen opptrer i skyggefulle og fuktige miljøer. Mange av artene har mer eller mindre spiralvridde eller krusete blad i tørr tilstand, og dette har trolig gitt opphav til det vitenskapelige navnet (*Tortella* = vridde og liten). Sporehusets tenner er imidlertid også vridde. Bladene er langsmale med en tydelig nerve som slutter i bladspissen eller er kort utløpende. Cellene i bladets øvre halvdel har kloroplaster og



Figur 2. Eksempler på viktige karakterer. **A** Blad av *T. angustifolia* med lansett- til linjeformet blad. Foto: KH. **B** Blad av *T. inclinata* med butt bladspiss. Foto: KH. **C** Blad av *T. fragilis* med renneformet bladspiss. Foto: KH. **D** *T. fasciculata*, stengel med sentralstreng. Foto: KH. **E** *T. angustifolia*, Stengel uten sentralstreng. Foto: KH. **F** *T. angustifolia* med tettsittende papiller som delvis skjuler celleveggene. Foto fra Köckinger & Hedenäs 2023. **G** *T. commutata* med papiller som i liten grad skjuler vellevegger. Foto fra Köckinger & Hedenäs 2023. **H** *T. angustifolia*. Uten fortykkede tverrvegger i overgangen mellom gjennomskinnelige og klorofyllfylte celler. Foto fra Köckinger & Hedenäs 2023. **I** *T. commutata*. Fortykkede tverrvegger i overgangen mellom gjennomskinnelige og klorofyllfylte celler. Foto fra Köckinger & Hedenäs 2023. **J** *T. commutata*. Bladnervens ryggside med tagger. Foto fra Köckinger & Hedenäs 2023. **K** *T. angustifolia*. Blad med glatt nerve på bladets ventralside. Foto: KH.

er grønne, avrundet kvadratiske, og tett papilløse, mens de basale cellene er slette, rektangulære og gjennomskinnelige. Hos de fleste artene kryper de basale cellene litt opp langs bladkanten slik at de lager et skarpt skille mot de øvre bladcellene i form av en V, noe som skiller vrimosene fra alle andre bladmoser.

Eksempler på viktige karakterer for å skille mellom vrimosene er blant annet bladorientering i tørr og fuktig tilstand, om bladplata er bølget eller ikke, størrelsesforskjell mellom de øverste og nederste bladene på skuddet, bladspissens form og lengde (figur 2A–C), hvorvidt bladene er skjøre, om det er kvadratiske eller rektangulære celler på bladnervens ventralside (figur 2K), om bladnervens ryggside har tagger (figur 2J), hvorvidt celleveggene i bladplata er skjult av papiller eller ikke (figur 2F–G), hvorvidt cellenes tverrvegger i overgang fra gjennomskinnelige til grønne celler er fortykkede (figur 2H–I), og om stengelen har sentralstreng eller ikke (figur 2D–E).

For å komme frem til riktig art i vrimoseslekta er ofte tverrsnitt av stengelen nødvendig for å sjekke om det finnes sentralstreng eller ikke. Dette gjøres ved å fjerne bladene, for så å skjære tverrsnitt av stengelen. Dette må gjøres under stereolupa på et objektglass. Bruk et ekstra objektglass eller pinsett for å holde stengelen på plass, og skjær

tverrsnitt med skalpell eller barberblad. Disse legges i en dråpe vann og undersøkes i mikroskopet. Husk at snittene må være ganske tynne for at du skal kunne se karakterene som trengs for videre bestemmelse. Det er også viktig å gjøre tverrsnitt i tilstrekkelig tykke stengler (> 200 µm) for å avgjøre om sentralstreng finnes eller ikke. Sentralstrengen kan iblant være dårlig utviklet, eller fraværende på tynne stengler.

Takk

En stor takk til Lars Hedenäs for kvalitetssikring av nøkkel og tekst, og takk til Heribert Köckinger og Lars Hedenäs for lån av bilder.

Kilder

- Hassel, K & Høitomt, T. 2013. *Tortella* vrimoseslekta i Norge, nye arter og arter vi kan være på utkikk etter. *Blyttia* 71: 215-224.
- Köckinger, H. & Hedenäs, L. 2017. A farewell to *Tortella bambergi* (Pottiaceae) as understood over the last decades. *Journal of Bryology* 39(3): 213-225. DOI: 10.1080/03736687.2017.1307313
- Köckinger, H. & Hedenäs, L. 2023. The supposedly well-known carbonate indicator *Tortella tortuosa* (Pottiaceae, Bryophyta) split into eight species in Europe. *Lindbergia*, 2023(1): xxx-xxx
- Ottley, T. & Blockeel, T. 2019. *Tortella fasciculata* and *T. pseudofragilis* in Britain and Ireland. *Field Bryology* 121: 19-22.
- Werner, O., Köckinger, H., Magdy, M., & Ros, R.M. 2014. On the systematic position of *Tortella arctica* and *Trichostomum arcticum* (Bryophyta, Pottiaceae). *Nova Hedwigia*, 273-293.

Ordliste

Alarceller – celler i de basale delene av bladet med avvikende form og størrelse fra andre celler.

Dorsalside – undersiden av bladet, den delen av bladet som vender bort fra stengelen.

Hyalodermis – lag av store, tynnveggede celler som hos noen bladmoser utgjør det ytterste cellelaget på stengelen. Tverrsnitt er som regel nødvendig for å se hyalodermis.

Kjøl – bladet får en skarp kant langs nerven på dorsalsiden som kjølen på en båt. V-form i tverrsnitt.

Lumen – den delen av bladcellen som er innenfor celleveggene.

Mucro – kort påsatt spiss (utløpende nerve).

Papiller – en utbuktning av selve celleveggen som gjør at overflaten blir knortete.

Renne – bladet fremstår som renneformet. U-form i tverrsnitt.

Sentralstreng – ansamling av mindre celler i stengelen (tverrsnitt) som kan ha en betydning for ledningsvevnett.

Skuldre – området på bladet der bladet smalner av brått.

Sylinderceller – celler i skuddets stengel (tverrsnitt).

Tagger – enkelte arter kan ha tannlike utvekster på nervens dorsalside.

Tomentum – tette ansamlinger av rhizoider på stengelen.

Ventralside – oversiden av bladet, den delen av bladet som er vendt mot stengelen.

Bestemmelsesnøkkel til vrimoseslekta – *Tortella*

1. Bladbasis mangler V(U)-form, eller svært utydelig. Sjekk flere blad! Kan ha gjennomskinnelige celler som strekker seg opp langs bladkanten 2
1. Bladbasis med ± tydelig V- eller U-form på grunn av gjennomskinnelige celler i bladbasis (*T. nitida* har gradvis overgang fra basale celler til øvrige celler) 6
2. Varmekjære lavlandsarter med en særlig utbredelse. Ikke kjent fra Norge 3
2. Arter med en nordlig eller nordboreal til alpin utbredelse 4

3. Ofte krypende planter, på tørre og solvarme steder. Blad lansett- til smalt lansettformet, kruset som tørre, tilbakebøyd som fuktige. Bladets øvre del uregelmessig tannet. 3–4 rader med gjennomskinnelige celler langs bladkanten i bladets nedre del. Ikke kjent fra Norge, men funnet i 1865 på Gotland i Sverige *T. squarrosa*
(syn. *Pleurochaete squarrosa*)
3. Gradvis overgang mellom gjennomskinnelige celler i bladbasis og grønne celler i bladplata. Liten art med 2–6 mm høye skudd, vokser rett på kalkstein. Opprette, lysegrønne, lansettformede blad, med innrullet, rørfremt bladspiss. Kruset som tørre, minner om krusmose *Weissia*. Ikke kjent fra Norge, nærmeste funn i sørlige Storbritania *T. inflexa*
4. Blad opp til 5–6 mm lange, smalt lansettformet, fuktige blad rette til svakt S-formet sett ovenfra. Øvre del av bladet renne- til rørformet. Basal del med utydelige skuldre, avlange basale bladceller strekker seg lenger opp langs bladkanten enn øvrige basale bladceller. Bladnerven er 110–140 µm bred ved bladbasis. Sentralstrengen i stengelen mangler, eller kan sjelden være svakt utviklet *T. arctica*
4. Blad opp til 3,5 mm lange, lansettformet, fuktige blad tydelig S-formet sett ovenfra. Øvre del av bladet med tydelig kjø. Basal del med tydelige skuldre, basale bladceller strekker seg ikke opp langs bladkanten. Bladnerven er 40–120 µm bred ved bladbasis. Stengelen har sentralstreng (sjelden fraværende) 5
5. Stengelens sentralstreng tydelig, (30–)50–80 µm i diameter, med (6–)7–12(–15) små celler i bredden. Blad oftest bøyd til tilbakebøyd som fuktige. Avlange basale celler langs bladnerven strekker seg mye lenger opp langs bladplata enn øvrige basale celler. Øvre bladceller 6–10(–12) µm brede. Ingen kjente funn fra fastlands-Norge *T. spitsbergensis*
5. Stengelens sentralstreng svakt utviklet, 20–30(–35) µm i diameter, sjelden fraværende, med 3–4 små celler i bredden (sjekk mot flere tverrsnitt av stengelen). Blad ± opprette, sjelden bøyd som fuktige. Avlange basale celler langs bladnerven på linje med øvrige basale bladceller, eller strekker seg noe lenger opp i bladplata (sjekk flere blad). Øvre bladceller 8–14 µm brede. Ikke kjent fra Norge, men fra fjellene i Nord-Sverige *T. x cuspidatissima*
6. Bladkant uten bølger i fuktig tilstand 7
6. Bladkant svakt til tydelig bølget i fuktig tilstand. Sjekk flere skudd 17
7. Celler på ventralsiden av nerven avlange og glatte, dvs. uten papiller i hele bladets lengde. Tydelig forskjellig fra øvrige celler på bladplata 8
7. Celler på ventralsiden av nerven kvadratiske og med papiller, ikke vesentlig forskjellig fra øvrige celler på bladplata. Gjelder i hvert fall nedenfor midten av bladet, øvre deler kan ha avvikende celler på nervens ventralside 10
8. Tuer gulgrønne til gulbrune. Bladspiss butt eller jevnt avsmalnende, brekker ikke lett av. Bladceller i øvre del av bladet opp til 12 µm brede. Hovedsakelig på sørvendte åpne kalkberg og kalkgrus i lavlandet, men også med noen forekomster i fjellet 9
8. Tuer mørkegrønne. Bladspiss smalt tilspisset, brekker lett av. Bladceller i øvre del av bladet 11–14 µm brede. På flate kalkbenker (alvar) og bergvegger i Sverige, Finland og Estland. Ikke kjent fra Norge *T. rigens*
9. Nedre del av stengel delvis dekket med rhizoider som danner en brun filt, celler i øvre del av bladet 8–12 µm brede, med lave papiller < 5 µm. Blad uregelmessig vridd og/eller innbøyd i tørr tilstand. Blad med butt spiss og med kort utløpende nerve, bladspiss skålformet. Tuer ofte påfallende gulfarget. Hovedsakelig på sørvendte åpne kalkberg og kalkgrus i lavlandet, men også med noen forekomster i fjellet *T. inclinata*
9. Stengel har sparsomt med rhizoider som danner en brun filt, gjerne begrenset til bladfestet, celler i øvre del av bladet 6–10 µm brede, med papiller 5–6 µm høye. Blad i tørr tilstand mer eller mindre regelmessig vridd, de fleste jevnt avsmalnende mot spissen. Bladspiss svakt skålformet til nesten flat/plan. Tuer gulgrønne. Hovedsakelig på sørvendte åpne kalkberg og kalkgrus i lavlandet, men også med noen forekomster i fjellet *T. densa*

10. Sambu, sporofytter nesten alltid til stede, eller med hunn- og hannorganer. Blad bredt tilspisset, bladkant plan, øvre bladceller 6–7 µm brede. Stengel med sentralstreng. Ikke kjent fra Norge, men kjent fra Tyskland og Frankrike..... *T. humilis*
10. Særbu, sporofytter mindre vanlig. Bladspiss varierer, bladkant plan eller innbøyd..... 11
11. Stengel uten sentralstreng, sjeldent veldig svakt utviklet..... 12
11. Stengel med sentralstreng 13
12. Blad rette til svakt kruset i tørr tilstand, i fuktig tilstand opprette og svakt tiltrykt. Bladkant plan. Bladspisser lange, sylindriske, butte, og brekker lett. På kalkrike berg fra lavlandet til fjellet..... *T. fragilis*
12. Blad tydelig kruset og vridd i tørr tilstand. Bladspiss nesten alltid hel og tilstede. Bladkant tydelig bølget, bladplata ett cellelag tykk over det hele. Både i skygge og eksponert..... 17
(mangler sentralstreng: gå direkte til 21)
13. Bladspiss skjør, brekker lett, sylindrisk, med innsnevninger som deler bladspissen i seksjoner. Celler på nervens dorsalside papilløse. Bladnerve utydelig eller fraværende i bladspissen. Økologi i Norge lite kjent, knyttet til kalkberg..... *T. alpicola*
13. Bladspiss ± skjør, uten innsnevninger, eller utydelige innsnevninger. Bladnerve tydelig i hele bladspissen. Blad som regel kruset som tørre, i hvert fall i øvre del 14
14. Overgang mellom gjennomskinnelige basale celler og grønne celler i øvre del av bladet aldri tydelig V-formet, men gradvis. Tykkveggede gjennomskinnelige celler finnes imidlertid i overgangssonen, og strekker seg noe opp langs nerven Ikke kjent fra Norge, men fra Storbritannia og Mellom-Europa *T. nitida*
14. Overgang mellom gjennomskinnelige basale celler og grønne celler i øvre del av bladet tydelig V-formet, i hvert fall på blad i øvre del av skuddet 15
15. Blad med butt spiss og med utløpende nerve, bladspiss noe skålformet. Bladceller i bladets øvre del 8–14 µm. På sand eller klipper ved havet *T. flavovirens*
15. Blad med gradvis avsmalnende bladspiss, ikke skålformet 16
16. Celler i bladkanten i øvre del av bladet lenger enn brede, eller kvadratiske. Øvre del av tørre blad rette eller bøyd, og oftest i rett vinkel mot skuddspissen (bladspissene «ligger» på tua) *T. pseudofragilis*
16. Celler i bladkanten i øvre del av bladet bredere enn lange, eller kvadratiske. Øvre del av tørre blad kruset (en mindre del av bladets øvre del kan være rett eller bøyd)..... *T. fasciculata*
- Tortella tortuosa-komplekset**
17. Stengel med sentralstreng 18
17. Stengel uten sentralstreng 21
18. Papiller i bladets øvre deler ± spredt, skjuler som regel ikke celleveggene (yngre blad). Blad med tydelig kjøll i øvre del. Bladets lengde-bredde ratio (3)4–8(9):1. Blad opprette til tilbakebøyd, oftest tydelig bøyd og bølget som fuktig. Overgang mellom basale celler og øvre celler i bred V-form eller U-form (sjelden formet som en W), ofte gradvis overgang. Bladnerven dekker 1/6 til 1/8 av bredden i bladplata, ofte med tagger på dorsalsiden..... 19
18. Papiller i bladets øvre deler tettsittende, slik at de skjuler celleveggene (yngre blad). Blad for det meste renneformet i øvre del, eller individer som vokser i skygge med ± tydelig kjøll. Bladets lengde-bredde ratio 7–15:1. Blad opprette, svakt bøyd, og svakt bølget som fuktige. Overgang mellom gjennomskinnelige celler og grønne celler med skarp V-form. Bladnerven dekker 1/3 til 1/6 av bredden i bladplata, ofte både med tagger og tett papilløs på dorsalsiden 20
19. Bladets lengde-bredde ratio (3)4–8(9):1, bladslire kun tydelig utvidet hos planter som vokser i fuktig miljø. Ventralsiden av bladnerven dekt til delvis dekt av kvadratiske overflateceller. Bladspiss ofte ± raskt avsmalnet. Sylinderceller i stengelen tynnveggede, oftest gule til mørkebrune, sentralstreng med liten diameter relativt til stengel (tverrsnitt). Bladene sitter ikke spesielt tett, smågreiner fraværende. Sekundærfarge brun *T. commutata*

19. Bladets lengde-bredde ratio 4–7:1, bladslire tydelig utvidet. Ventralsiden av bladnerven oftest uten kvadratiske overflateceller (gjennomgående avlange). Blad gradvis avsmalnet. Sylinderceller i stengelen ± tykkveggede, oftest røde til rødbrune, sentralstreng for det meste med stor diameter relativt til stengel (tverrsnitt). Bladene sitter tett, eldre blad (og smågreiner) former ofte en kappe rundt stengelen. Sekundærfarge rustbrun. Ikke kjent fra Norge, men store populasjoner i Alpene og finnes i Skottland *T. fleischeri*
20. Bladets lengde-bredde ratio 7–12:1. Tverrsnitt av bladets midtre del viser bladnerve med ± flat ventralside og utstående dorsalside. Dorsalsiden av bladnerven er tett papilløs, med enkle eller gaffelformede papiller. Planter grågrønne eller gulaktige, på stein i fjellet i fuktheier og snøleier *T. robusta*
20. Bladets lengde-bredde ratio 10–15:1. Tverrsnitt av bladets midtre del med tydelig måne- eller hesteskoform. Bladnerven i tverrsnitt konkav på ventralsiden, og kun litt utstående på dorsalsiden. Dorsalsiden av bladnerven med som regel gaffelformede papiller. Planter som regel lyst gråblå, vokser for det meste på grus av dolomitt, sjelden på stein, for det meste i mellom-alpin sone. Ikke kjent fra Norge *T. dolomitica*
21. Papiller i bladets øvre deler tettsittende, slik at de skjuler celleveggene (yngre blad). Blad lansett- til linjeformet, øvre del av bladet renneformet eller med tydelig kjøll. Blad opprette til svakt bøyd, nervens dorsalside med papiller (foruten tagger) eller glatt. Bladceller på bladplata i overgangen mellom gjennomskinnelige og grønne celler vanligvis uten fortykkede tverrvegger (cellevegger på tvers av bladets lengderetning). Bladkantens celler i bladets midtre deler for det meste bredere enn lange, eller irregulære i formen. Bladets lengde-bredde ratio 8–15:1 *T. angustifolia*
21. Papiller i bladets øvre deler ± spredt, skjuler som regel ikke cellevegger (yngre blad). Blad med tydelig kjøll i øvre deler av bladet. Blad opprette til tilbakebøyd, nervens dorsalside med pigger (hos *T. commutata* også sjelden med papiller) eller glatt. Bladceller på bladplata i overgangen mellom gjennomskinnelige og grønne celler vanligvis med fortykkede tverrvegger (cellevegger på tvers av bladets lengderetning). Bladkantens celler i bladets midtre deler for det meste ± like lange som brede. Bladets lengde-bredde ratio (3)4–15:1 22
22. Bladets lengde-bredde ratio (3–)4–8(–9):1. I det minste noen blad ± raskt avsmalnende mot spissen, mucro for det meste kort og med få celler. Tverrsnitt av stengelen brun til rødbrun med ± tynnveggede sylinderceller. Papiller på celler i øvre del av bladplata hos planter som vokser tørkeutsatt oftest c-formede i grupper på (3–)4(–5) konsentrert over cellens lumen, hos planter i fuktige miljø er papillene lave og mer jevnt spredt. Soleksponerte skudd er brune *T. commutata*
22. Bladets lengde-bredde ratio 8–15:1. Alle blad gradvis avsmalnende, mucro oftest lang og smal. Tverrsnitt av stengelen rødbrun til rød med ± tykkveggede sylinderceller. Papiller på celler i øvre del av bladplata hos planter som vokser tørkeutsatt oftest grove og gaffelformede (sjelden c-formet), hos planter i fuktige miljø er papillene stavformet, forholdsvis jevnt spredt. Soleksponerte skudd er rustbrune *T. tortuosa*

Kvartalets villblomst Nikkevintergrønn

Nynorsk: nikkevintergrøn

Davvisámegiella: soahkedálvvut

Orthilia secunda (L.) House

Lyngfamilien – danjasåttut – Ericaceae

Nikkevintergrønn blir opptil 20 cm høy, med noe tilspissete og sagtannete, vintergrønne blader som sitter samlet nederst. Blomstene er lyst grønnlige til gulhvite og sitter i klase der blomstene vender til ei side. Griffelen er lang og rak.

«Ukens villblomst» finner du hver uke på Norsk Botanisk Forenings facebookside, www.facebook.com/BotaniskForening/. Følg oss ellers på Facebook!

Voksested er skog og hei, ofte litt skyggefullt. Arten er vanlig i hele landet. Den globale utbredelsen er sirkumpolar i subarktiske, boreale og boreonemorable områder. Mens Norsk flora (2022) oppfører *O. obtusata* som en egen art i NA-Asia, Nord-Amerika til Grønland, regner Plants of the World Online/Royal Kew Gardens denne arten som synonym til *O. secunda*, og angir da en videre utbredelse enn det Norsk flora gjør.

Nikkevintergrønn ble beskrevet vitenskapelig i 1753 som *Pyrola secunda* av Carl von Linné (1707–1778), svensk botaniker, naturforsker og lege. I 1921 ble arten flyttet til *Orthilia* av Homer Doliver House (1878–1949), amerikansk botaniker.

Det er én art i slekten *Orthilia* i Norge. På verdensbasis er det to arter (tre hvis vi regner *O. obtusata* som egen art). Den andre arten er *Orthilia kareliniana*, som hører hjemme i Kazakhstan.

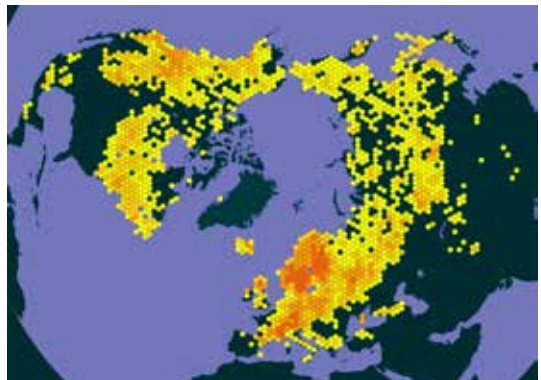
Orthilia – frå gresk 'ortho' = rett og 'helix' = spiral eller skrue
secunda – som snur til ei side

Geir Arne Evje



Figur 1. A-C Nikkevintergrønn *Orthilia secunda*. Foto: GAE.

Figur 2. Nikkevintergrønn *Orthilia secunda*. **A** Norsk utbredelse. Kilde: Artskart, <https://artskart.artsdatabanken.no>. **B** Verdensutbredelse. Kilde: GBIF, <https://www.gbif.org/species/2888310>.



Skjermplanta *Oenanthe crocata* – ny og antakelig nyinnvandret hjemlig art for Norge og Norden

Jan Wesenberg

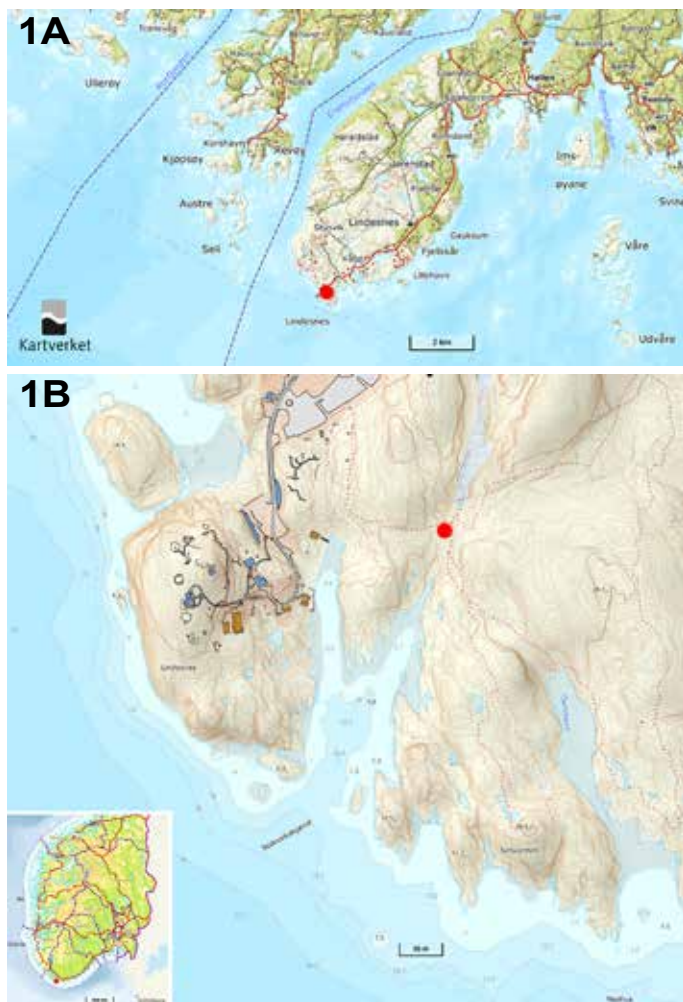
wesenberg.jan@gmail.com

Adriana Finstad

adriana.finstad@gmail.com

Anders Gunnar Helle

anders@botaniskforening.no



Figur 1. A Lindesneshalvøya med lokaliteten avmerket. B Lokalitetens plassering i forhold til fyrområdet. Nederst: Lindesnes plassert på kart over Sør-Norge.

12. mai var den ene av forfatterne (AF) på tur i sine hjemtrakter, og støtte på en stor og kraftig skjermplante i en våt mjørdurt-sverdliljesump langt fra Lindesnes fyr (VA Lindesnes kommune, figur 1). Bilder ble postet i Facebook-gruppa «Villblomster» (figur 2), og etter en lengre diskusjon av alle skjermplanter den kanskje kunne likne på, kom medforfatter AGH med det som viste seg å være rett løsning: *Oenanthe crocata* L., som aldri tidligere har vært funnet verken i Norge eller Norden ellers. Lokaliteten ble besøkt av JW og AF 9. juni.

Beskrivelse av arten

O. crocata (figur 3) er en opptil 1,5 m høy, kraftig, flerårig urt med tjukke, glatte, blanke, lengdefurete stengler, hule bladskaft og kraftig oppdelte blad med opptil 1,5 cm breie, ruteforma til vifteforma, innskårne avsnitt med kileforma grunn. Formen på avsnittene kan minne noe om de hos bladpersille eller selleri. Bladene er blanke og litt saftfylte å ta på. Planta kan ha flere stengler fra samme rot, og stenglene har en hovedskjerm og flere sideskjermer på greiner.

Skjermen har 10–40 skjermstråler og et storsvøp bestående av 0–10 (oftest ca. 5) linjeforma storsvøpblad som ligger inntil skjermstrålene og er mye kortere enn dem, og småskjermene har småsvøp bestående av oftest ca. 10 småsvøpblad. Skjermstrålene er ikke fortykket i frukt. Blomstene har varige, tydelige, opptil 0,8 mm lange begerblad. Kronbladene er ulike store (forstørta i retning ut fra sentrum av småskjermene), utranda. Pollenbærerne er relativt lange, står tydelig over blomstene. Fruktene er ca. 5 mm × 2 mm store (og beskrives som tydelig større enn hos andre arter i slekta), sylindriske, med smale ribber og varige grifler som er halvparten så lange som fruktene, og fruktstadiet blir ikke fortykket i fruktstadiet (beskrivelse satt sammen fra Cook 1968, Stace 1991, Tutin 1980 og Wikipedia DE 2024).

Arten beskrives å vokse i «ditches, pond-sides and other wet places» (Stace 1991).

Lokaliteten

Planta sto rett inntil en liten sti i ei



Figur 2. De opprinnelige bildene av planta. **A** sett ovenfra, med hovedskjerm i knopp og karakteristiske blader. **B** Kraftig, tjukkt stengel og bladbasis. **C** Skjerm med storsvøv og småsvøv. Foto: AF 12.05.2024.

Figur 3. *Oenanthe crocata* illustrert av Ann Davies i Tutin (1980).



trang klove i fortsettelsen av ei vik ca. 200–250 m øst for fyrområdet (figur 4). Vika er vik nr. 2 sett fra fyret. Stien går fra parkeringsområdet mot ei noe større vik, Danehavn, som er nr. 3 fra fyret.

Lokaliteten er ca. 50 m fra sjøen ved normal vannstand, og ca. 5 m over den. Vegetasjonen er etter NiN overgangssonen mellom øvre seminaturlig strandeng og kalkrik våteng, dominert av mjørdurt *Filipendula ulmaria* og sverdlilje *Iris pseudacorus*. Av øvrige arter ble notert: vassmynte *Mentha aquatica* (rikelig), markrapp *Poa trivialis*, åkersnelle *Equisetum arvense*, klengemaure *Galium aparine*, lyssiv *Juncus effusus*, englodnegras *Holcus lanatus*, bekkeblom *Caltha palustris* og myrhatt *Comarum palustre*.

Selv etter grundig gjennomletning ble ingen ytterligere individer av arten funnet. Planta er kraftig, nær 1 m høy, med flere basale stengler og sidegreiner på disse (figur 5). En hovedskjerm var i blomst, og flere sideskjermer og skjermene på sidestengler var i knopp. Det ble tatt godt, men skånsomt belegg (en sidestengel med blad og skjerm, flere store blad og noen småskjermer fra hovedskjermen). Belegget blir deponert i Hb O.

Geografi

O. crocata er en vesteuropeisk art med størst utbredelse i Storbritannia, Irland, Vest-Frankrike, Spania og Portugal, samt Corsica (figur 6, GBIF 2024). Arten oppgis som hjemlig i Belgia, Corsica, Frankrike, Storbritannia, Irland, Italia, Madeira, Marokko, Portugal, Sardinia, Sicilia og Spania (POWO 2024). Forekomstene i Nederland og ved den tyske nordsjøkysten er relativt nye, fra 1975 i Nederland, fra 1989 i Tyskland (Wikipedia DE 2024). Videre østover er det spredte prikker som kan være reelle tilfeldige funn eller artefaktprikker som viser herbarieeksemplarer ved universitetsherbarier.

Figur 4. Vegetasjonen på stedet er en sump dominert av mjørdurt og sverdlilje. **A** sett oppover klovea. **B** fra nedstigningen til klovea, planta vist med pil. Sjøen er i retning mot høyre. **C** sett nedover klovea, mot vika. Adriana Finstad viser hvor høy sumpvegetasjonen er.



Giftighet

Hele hestekjørvelslekta er farlige giftplanter som en skal være forsiktig med. *O. crocata* har i museforsøk vist seg til og med giftigere enn selsnepe *Cicuta virosa*. Den er regnet som den giftigste planta på De britiske øyer (Mitchell & Routledge 1978). I Storbritannia er det kjent elleve forgiftningstilfeller mellom 1900 og 1979, av dem de fleste hos barn. 70 % av forgiftningene hadde dødelig utgang (King et al. 1985). Giftstoffet er oenanthotoxin, en flerumettet alkohol som er kraftig krampefremkallende og virker ved å blokkere GABA-systemet i hjernen (Lee et al. 2020). Planta har vært brukt i folkemedisin, og også utprøvd i skolemedisin.

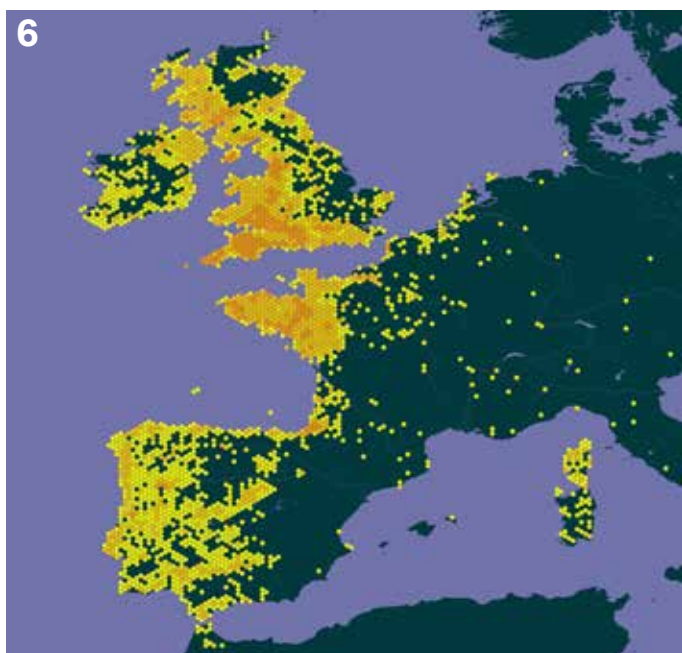
Norsk navn

Arten heter på engelsk Hemlock Water-dropwort, på tysk Safranrebedolde, på nederlandsk Dodemansvingers, på fransk oënanthe safranée. På svensk er navnet saffransstäkra i bruk, selv om arten ikke fins i Sverige.

Det engelske navnet henspiller på likheten i bladform (og antakelig plantas størrelse) med giftkjeks *Conium maculatum* (Hemlock), sammenliknet med de andre *Oenanthe*-artene (Water-dropwort). Både det tyske, franske, nederlandske og svenske navnet skyldes at planta har avlange, bleikgule,



Figur 5. Planta ved besøket 9. juni. **A** sett ovenfra. **B** Hovedskjermen hadde sprunget ut. **C** Blad. Foto: JW.



Figur 6. Prikkart over *Oenanthe crocata* fra GBIF (Global Biodiversity Information Facility), lest 25.06.2024.

fingerliknende rotknoller som er fylt med en oransje saft som setter farge på hendene når en brekker dem over og håndterer dem.

Vår hittil eneste art i slekta, *O. aquatica*, har det norske navnet hestekjørvel. De øvrige nordiske artene har også fellestemaet «-kjørvel»: pipekjørvel *O. fistulosa*, smalkjørvel *O. lachenalii*, elvekjørvel *O. fluviatilis*. Det mest nærliggende hadde kanskje vært å legge seg tett opptil det svenske, tyske og franske navnet og foreslått navnet safrankjørvel. Men å gi denne ekstremt giftige planta en dobbelt dose av hyggelige matplantenavn er noe vi kvier oss for. Vi prøver derfor å nøye oss med bare ett (og i denne sammenheng uunngåelig) matplantenavn, og foreslår det hittil ubrukte norske navnet vasskjørvel.

Hjemlighetsstatus

Den beste og mest utvetydige definisjonen på status som hjemlig kontra fremmed finner vi i Elven et al. (2022), dvs. siste «Lid», som helt i starten av forordet («Bruksrettleiing») definerer begrepene slik:

«Geografisk dekker Norsk flora fastlandet i Noreg og dei norske arktiske øyane (...) Innanfor dette området dekkjer han dei plantane som førekjem utomhus og utanfor dyrking. Desse omfattar både **dei heimlege**,

dvs. dei som er komne inn utan hjelp av menneske, og dei framande, dvs. dei som er komne inn med menneske, anten utilsikta (for desse bruker vi omgrepa «innkomne» eller «komne inn») eller medvite frakta inn (for desse bruker vi omgrepet «innførte».)»

(vår utheving og kursivering). Kriteriet er her klinkende klart: om planta er kommet til landet med eller uten menneskets hjelp. Artsdatabanken roter dette på sin side betraktelig til med sin 1800-grense, og med sine formuleringer om fremmedarter som «skal behandles som hjemlig» (og når de blir stilt til veggs for det, svarer de at «vi sier jo ikke at de er hjemlige, men at de skal behandles som om de var hjemlige», noe som er ekstremt velegnet til å skape forvirring).

Denne definisjonen er viktig, fordi den kopler statusen til inntaksmåte og ikke tid. Floraen bruker dette tidløse fremmedbegrepet helt konsekvent, f.eks. om åkervortemelk *Euphorbia helioscopia*: «Framand, komen inn

med tidleg jordbruk», om tunløvehale *Leonurus cardiaca* s.str.: «Framand, truleg innført allereie i mellomalderen som medisinplante», og for stormaure *Galium album*: «Framand, kanskje oftast komen inn med grasfrø. Først funnen på 1700-talet». På den andre side har vi nyinnkomne hjemlige arter, f.eks. flere havstrandsarter som ble oppdaget på Agderkysten i 2001 og som er beskrevet av Pedersen (2009), f.eks. sanktpeterskjerm *Crithmum maritimum*, som i floraen beskrives slik: «Heimleg. Strandberg og steinstrand. Spontan nyinnvandra frå 2001 og funnen på ca. sju stader i VA Kristiansand 2003–10, Farsund 2001–09 og Flekkefjord 2003–08 og i Ro Hå 2001. Truleg ikkje bufast enno, men registrert med frøformeiring i Flekkefjord mellom 2003 og 2008.»

Lindeneses fyr er et kjent turistmål, men lokaliteten befinner seg ikke i normal traskeavstand for turistene som besøker fyret, og trafikken i denne klova er nok heller på nivå med det typiske for lokale turgåere og hobbyfiskere. Vegetasjonen på stedet er en helt normal strandsump uten ruderale innslag, menneskeskapte elementer eller synlig påvirkning ellers. Etter medforfatter AFs erfaring når sjøen opp til lokaliteten når stormen står på.

En bevisst innførsel (kriteriet for en innført art) virker her ekstremt usannsynlig, og en tilfeldig

haiking med mennesker, f.eks. buksebrett-, lommerusk- og ryggsekkspredning (kriteriet for en innkommen art sensu Elven et al. 2022) virker også ganske lite sannsynlig, men kan selvsagt ikke utelukkes helt. Mest sannsynlig er dette derfor en spontan inntømst med havvann eller med fugl. Om en skal legge det til grunn, må arten karakteriseres som et tilskudd til vår hjemlige flora.

Med bare ett oppdaget individ gjenstår det selvsagt å se om arten vil etablere seg og bli bofast, eller om den vil vise seg å være en kortvarig gjest. Arten er flerårig, så første etappe blir å se om den overlever vinteren.

Samtidig må det sies at antall strandnære klover med sumpvegetasjon på Agderkystens øyer, nes og skjær er ufattelig stort, så hvem vet om ikke arten allerede er der på flere steder.

«Villblomster» og sosiale media generelt som læringsarena for botanikk

Denne historien illustrerer avslutningsvis noe annet. Dette er ikke første gang interessante funn blir fanget opp i Facebook-gruppa «Villblomster». Det skjer rett som det er. I svært mange tilfeller råder vi finere til å registrere funnene sine på Artsobservasjoner. I noen tilfeller formidler vi hvordan det gjøres, eller kobler finner til en som kan det. Vi oppfordrer alltid å legge ved gode foto – noe som er lett, da postene i gruppa normalt inneholder foto, og vi kan fortelle hvilke karakterer det bør tas nye bilder av. I noen tilfeller ber vi om at det samles belegg, eller kobler finner til noen som kan gjøre det.

Generelt kan vi driste oss til å si at «Villblomster», og sosiale media generelt, i dag er blitt den viktigste arenaen for formidling av artskunnskap og botanisk kunnskap. Faktisk langt viktigere enn offentlig organisert undervisning og formidling, selv om nisjene og målgruppene er forskjellige, og selv om de fleste av oss som formidler der selvsagt har formell fagkompetanse fra universitetssystemet.

I «gamle dager» var det en artskunnskap til stede i store deler av befolkninga knyttet til eldre former for landbruk, og opprettholdt av landbrukskoler med tung undervisning i systematikk og floristikk. Det var også velskolerte øvrighetspersoner (prester, sorenskrivere, skogsjefer, lærere og leger) som konstant bidro til artskunnskap i befolkninga. Dette er for en stor del borte. Systematikk og floristikk er også kraftig nedtonet i de fleste «grønne» studieretninger. Vi må begynne å innse at det er sosiale media som i dag er den viktigste kanalen for å få produsert og produsert slik kunnskap i befolkninga.

I «gamle dager» hadde konservatorene ved museene en funksjon som postkasse for publikummere som hadde funnet noe spennende eller noe de lurte på. «Brev til konservatorene» var en sjanger. Folk skrev nemlig brev. Og konservatorene og andre museumsansatte dro deretter ut i felt og ble vist funnene, noe som genererte en ikke ubetydelig del av kunnskapen om arters utbredelse. I dag skriver folk ikke så mye brev til konservatorene. Men de finner fram til grupper på sosiale media og poster sine funn, og sine spørsmål rundt funn, der. Og der finner de skolerende tekster og både pågående og tidligere dialoger, spørsmål- og svar-runder og diskusjoner. Vi vil derfor oppfordre flest mulig av de i fagmiljøet som trekker på nesa av sosiale media å innse denne læringsarenaen og delta i den. Det er (for en stor del) der det faktisk foregår i dag. Og det er ekstremt viktig at vitenskapelig korrekt kunnskap er synlig til stede på disse kanalene.

Takk

til SABIMA for kilometergodtgjørelse for JW.

Siste

Få dager før levering til trykk blir JW gjort oppmerksom på at arten faktisk en kort periode har hatt en lokalitet i Danmark, som så har gått ut igjen.

Kilder

- Cook, C.D.K. 1968. *Oenanthe*. I: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. Flora Europaea. Vol. 2 Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press.
- Elven, R., Bjørå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk flora. 8. utgåve. Det Norske Samlaget.
- King, L.A., Lewis, M.J., Parry, D., Twichett, P.J. & Kilner, E.A. 1985. Identification of Oenanthotoxin and Related Compounds in Hemlock Water Dropwort Poisoning. *Human Toxicology* 4: 355-364. doi:10.1177/096032718500400401.
- Lee, M.R., Dukan, E. & Milne, I. 2020. Three poisonous plants (*Oenanthe*, *Cicuta* and *Anamirta*) that antagonise the effect of γ -aminobutyric acid in human brain. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*. 50(1): 80-86. doi:10.4997/JRCPE.2020.121.
- Mitchell, M.I. & Routledge, A. 1978. Hemlock water dropwort poisoning - a review. *Clin. Toxicol.* 12(4):417-26. doi: 10.3109/15563657809150012.
- Pedersen, O. 2009. Strandplanter på vandring - om nye, langdistansespredte havstrandplanter, spesielt på Lista. *Blyttia* 67(2):75-94.
- POWO 2024. Plants of the World Online. Royal Botanical Gardens Kew. <https://powo.science.kew.org/>. Lest: 27.06.2024.
- Stace, C. 1991. *New flora of the British Isles*. Cambridge University Press.
- Tutin, T.G. 1980. *Umbellifers of the British Isles*. BSBI Handbook No 2. Botanical Society of the British Isles, London.
- Wikipedia DE 2024. *Safranrebendolde*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Safranrebendolde>. Lest: 25.06.2024.

Den lavboende soppen *Sphinctrina anglica* ny for Norge fra Klæbu i Trondheim kommune

Håkon Holien og Torbjørn Horsberg Kornstad

Holien, H. & Kornstad, T. H. 2024. Den lavboende sopp *Sphinctrina anglica* ny for Norge fra Klæbu i Trondheim kommune. *Blyttia* 82: 166-170.

The lichenicolous fungus *Sphinctrina anglica* new to Norway in Klæbu, Trondheim municipality.

The lichenicolous fungus *Sphinctrina anglica* was recently found on thallus of *Protoparmelia oleagina* growing on dead wood of a living *Pinus sylvestris* in an open mire landscape in Klæbu, Trondheim municipality. This is the first record of the species in Norway. *Sphinctrina anglica* is a rare and redlisted species elsewhere in Fennoscandia and has significantly declined all over Europe during the last hundred years. It is mostly a species of oldgrowth pine forest in Fennoscandia. Notes on ecology and world distribution are given. The species should be evaluated for the Norwegian red list.

Håkon Holien, Fakultet for biovitenskap og akvakultur, Nord Universitet, Postboks 2501, NO-7729 Steinkjer og Institutt for Naturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim hakon.holien@nord.no
Torbjørn Horsberg Kornstad c

Knappenåslav er en heterogen gruppe av arter som omfatter både lavdannende arter, saprofytter på ved og lavboende sopp. Tidligere ble alle disse artene ført sammen i orden Caliciales, men moderne molekylær taksonomi har vist at de norske artene tilhører fire ulike ordener (Frey 2016). De lavdannende artene er relativt godt kjent og kartlagt og hører til ordenene Caliciales og Coniocybales. Storparten av de øvrige artene tilhører orden Mycocaliciales, mens en liten gruppe, slekta *Microcalicium*, tilhører orden Pertusariales (Holien & Frisch 2022). Denne gruppen er adskillig dårligere kartlagt i Norge, og trolig skjuler det seg flere ubeskrevne arter.

Ei av de dårlig kartlagte slektene innenfor Mycocaliciales i Norge er slekta *Sphinctrina*. Slekta omfatter kun fire arter i Norden (Löfgren & Tibell 1979, Tibell 1999, Westberg et al 2021), hvorav alle unntatt én er lavboende. Kun én art er tidligere kjent fra Norge, pokalnål *Sphinctrina turbinata*, som vokser på tallus av arter i slekta *Pertusaria* på gamle eiketrær. Arten er sjelden og rødlistet som sterkt truet (EN) og kun kjent fra noen få lokaliteter i kommunene Drangedal og Skien i henholdsvis Telemark og Vestfold (Artsdatabanken 2021).

Høsten 2023 fant Torbjørn H. Kornstad (THK) en *Sphinctrina* på gammel furu *Pinus sylvestris* i tidligere Klæbu kommune (figur 1), nå Trondheim, og publiserte bilder på Facebook med spørsmål

om det kunne være *Sphinctrina anglica*, en art som tidligere ikke var kjent fra Norge (figur 2). Materialet ble sendt til Vitenskapsmuseet, og Håkon Holien (HH) kunne bekrefte at bestemmelsen var korrekt. Formålet med denne artikkelen er å presentere funnet og funnstedet samt gi en kort oppsummering av artens kjente utbredelse og økologi.

Arten

Sphinctrina anglica ble beskrevet av Nylander (1857) og senere neotypifisert av Löfgren & Tibell (1979) med typemateriale fra Böhmen i dagens Tsjekkia. Den kan kjennes på kombinasjonen av kort stilk, nesten runde og relativt store sporer med markert ornamentering (figur 3) og ved at de glinsende, nesten runde fruktlegemene mangler pigment som reagerer K+ rødt (Löfgren & Tibell 1979, Tibell 1999). *Sphinctrina anglica* er i likhet med de fleste artene i slekta en lavboende art, og den er i Fennoscandia hovedsakelig knyttet til tyriglanslav *Protoparmelia oleagina*. Sjelden kan den også vokse på *Protoparmelia hypotremella*, en art som ikke er påvist i Norge (Nordin & Hermansson 1999, Artfakta 2024). Tyriglanslav vokser i Norge på død ved av furu, enten furugadd eller på døde avbarka greiner av levende furutrær i eldre skog. Den er rødlistet som nær truet (NT) i Norge (Artsdatabanken 2021).

I Norden er *Sphinctrina anglica* en sjelden art. I Sverige finnes den spredt fra Skåne i sør til Jämtland i nord og er vurdert som sterkt truet (EN) hovedsakelig på grunn av habitatødeleggelse og populasjonsreduksjon (Artfakta 2024). Fra Finland foreligger bare gamle funn fra før 1908. Arten er derfor vurdert som regionalt utryddet (RE) (Hyvärinen et al 2019).

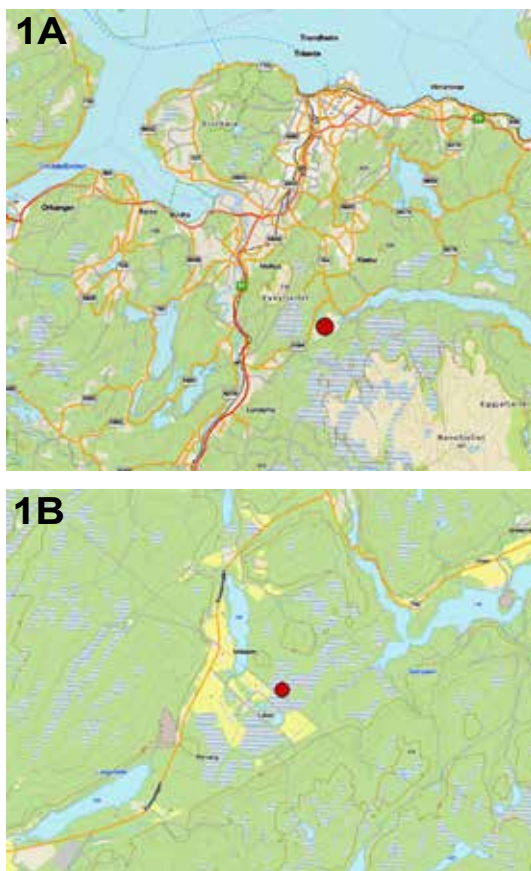
Ellers i Europa er det en del gamle funn fra sentrale områder omkring Alpene, men den har gått kraftig tilbake de siste 150 år (Löfgren & Tibell 1979, Giavarini & Purvis 2009, Wirth et al 2013). Det er også spredte funn vestover til Frankrike, Nederland, Portugal og Storbritannia (Aptroot et al. 1997, GBIF 2024a), østover til Kaukasus og Ural samt Macaronesia og Afrika (Giavarini & Purvis 2009, Hermansson & Pystina 2004, GBIF 2024a). Av nyere registreringer kan nevnes funn fra Polen (Kubiak et al 2010), Slovakia (Palice et al. 2006), Tyskland (Bradtka et al. 2010, Rettig 2016), Tsjekia (Malicek 2021) og Ukraina (Darmostuk et al. 2020).

I Nord-Amerika er *Sphinctrina anglica* vidt utbredt, særlig i østlige deler og i områdene rundt de store sjøene (McMullin et al. 2013, Selva 2014, GBIF 2024a), men den er også påvist fra sørlige deler av California (Tibell 2004).

Voksested og substrat

Den 12. september 2023 var THK på feltarbeid på Løksmyra, i grensetraktene mellom Melhus og Trondheim (tidligere Klæbu) kommune. Feltarbeidet var i tilknytning til et prosjekt i regi av Miljødirektoratet, der fire ulike firmaer kartla det samme området med tre kartleggere hver, altså totalt tolv kartleggere ute i felt i samme område i løpet av feltsesongen 2023. Hensikten med feltarbeidet var å undersøke variasjon mellom kartleggere med hensyn til erfaring og firmatilhørighet. Resultatene skal publiseres i en vitenskapelig artikkel, og det er derfor uklart når de blir publisert. Feltarbeidet omfattet i utgangspunktet kun naturtypekartlegging etter instruksen basert på NiN 2, men i instruksen inngår også leting etter rødlistearter og habitatspesifikke arter. Det ble derfor brukt litt tid på artsjakt under feltarbeidet.

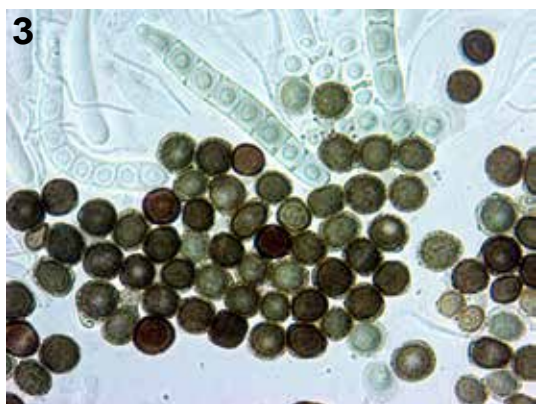
Løksmyra utgjør et større massiv med eksentrisk nedbørsmyr (hovedtype NA-VC01 i NiN 3, hovedtype V3



Figur 1. A, B Lokalisering av funnet av *Sphinctrina anglica* i området mellom Trondheim, Orkanger og Selbusjøen og nærmere lokalisering av funnet på Løksmyra. Kartgrunnlag: Geodata AS. **A, B** The find of *Sphinctrina anglica* localized in the area between Trondheim, Orkanger and lake Selbusjøen, and detail map of the find on Løksmyra.



Figur 2. *Sphinctrina anglica*, habitus (TRH L-34207). Foto: K. Hassel.



Figur 3. Mikropreparat av *Sphinctrina anglica* med asci og sporer. Foto: HH.

Micropreparat of Sphinctrina anglica with asci and spores.

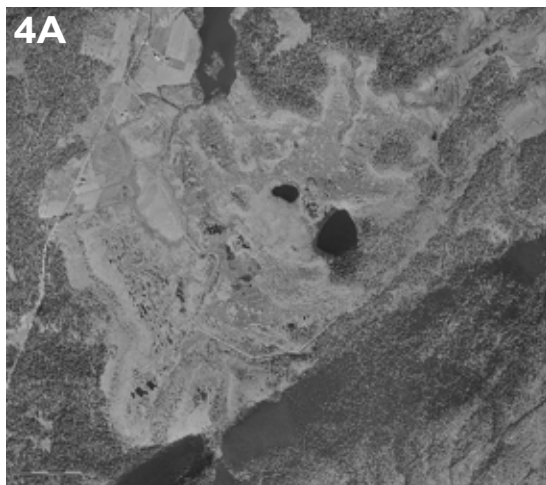
i NiN 2) (Artsdatabanken 2023), i et søkk i terrenget mellom Vassfjellet i nord og åsene opp mot Rensfjellet i sør. Myrmassivet drenerer mot nordøst til Selbusjøen og Nidelva, og deler av det er dyrket opp i nyere tid (figur 4). De resterende delene av myra er spredt tresatt med furu (figur 5), til dels av betydelig alder. Ei av disse furuene hadde flere døde greiner med blottlagt, hard ved. I tillegg sto et par grove kvister av tilsvarende kvalitet lent opp mot treet. Det så ut som de var plassert der med vilje en gang i tiden, men deretter aldri gjort noe med (figur 6). På nesten alle flater med blottlagt

død ved vokste det noe som i farten ble tolket som svartprikknål *Calicium parvum*. Det ble tatt bilder av arten gjennom lupe med 20× forstørrelse, men materialet ble ikke nærmere studert i felt, og det ble ikke tatt belegg i første omgang.

Ved nærmere studier av bildene etter hjemkomst, ble det klart at dette dreide seg om noe helt annet, og etter å ha sjekket med tilgjengelig litteratur gikk mistanken mot *Sphinctrina anglica*. Det ble derfor nødvendig med en ny feltrunde i slutten av september for å ta belegg. Belegget ble sendt til Vitenskapsmuseet og HH kunne bekrefte bestemmelsen ved mikroskopering.

Det norske funnet av *Sphinctrina anglica* på tyriglanslav på furuved passer godt med hvordan den opptrer i Sverige. Lengre sør i Europa opptrer den på tilsvarende måte på furu, men også relativt ofte på *Protoparmelia hypotremella* og er da gjerne knyttet til andre treslag som bøk, eik og lerk. I tillegg er arten også rapportert fra menneskeskapt vedstrukturer som gamle, ubehandlede trehus og gjerdestolper med mere (Aptroot et al. 1997, Nordin & Hermansson 1999, Giavarini & Purvis 2009). Dette er substrattyper som har gått sterkt tilbake i lang tid både i Fennoskandia og Europa ellers.

I Nord-Amerika opptrer *Sphinctrina anglica* også på tallus av *Protoparmelia*, men da på treslag som weymouthfuru *Pinus strobus* og østamerikansk tuja *Thuja occidentalis* i eldre skog (McMullin & Lendemer 2018, Selva 2014).



Figur 4. A, B Historiske flyfoto fra henholdsvis 1956 og 2023 som viser utviklingen i oppdyrking av Løksmyra. Kartgrunnlag: Norge i bilder.

Historical aerial map from 1956 and 2023 showing the ongoing cultivation of the Løksmyra bog.



Figur 5. Lokaliteten for *Sphinctrina anglica* ved Løksmyra i Klæbu. Foto: THK.
The locality for *Sphinctrina anglica* at Løksmyra, Klæbu.

Øvrig naturmangfold på og rundt Løksmyra

I tillegg til tyriglanslav ble det funnet flere andre nær truete arter (NT) tilknyttet gammel furuved, som kelolav *Ramboldia elabens*, furuskjell *Cladonia parasitica*, og trolig blanknål *Calicium denigratum*. Materialet av sistnevnte var for sparsomt utviklet til å konkludere sikkert. I tillegg til å være rødlistet, er disse artene nokså uvanlige i området. De er vanligere i mer kontinentale områder med gode forekomster av gammel furuskog. I tillegg huser området ved Løksmyra rike myrtyper, der det blant annet er funnet småull *Eriophorum gracile* (EN), brunskjene *Schoenus ferrugineus* (VU), nebbstarr *Carex lepidocarpa* (NT) og brunmyrak *Rhynchospora fusca* (NT). I tilgrensende skogsområder finnes flere gammelskogsarter, som granbendellav *Bactrospora corticola* (VU), gubbeskjegg *Alectoria sarmentosa* (NT), sprikeskjegg *Bryoria nadvorkiana* (NT), rustdoggnål *Sclerophora coniophaea* (NT), knerot *Goodyera repens* (NT) og grønnsko *Buxbaumia viridis* (NT). Sistnevnte er svært sparsom i Trøndelag, og på nordgrensa av sin norske utbredelse. Riktignok går den mye lenger nord i Finland, der den er funnet nesten opp mot norskengrensa ved Tana (GBIF 2024b).

Samlet sett er naturverdiene på og rundt Løksmyra svært høye over små arealer. I tillegg til forekomsten av *Sphinctrina anglica* og de mange rødlisteartene, er naturtypen eksentrisk høymyr i seg selv rødlistet som sterkt truet (EN) (Artsdatabanken 2018). Samtidig er området utsatt for stort press. I tillegg til oppdyrkingen av myra som har foregått, er det også stort press på den gjenværende eldre skogen fra skogbruket. Vi tilrår derfor sterkt at miljømyndighetene ser på muligheter for

å gi området en form for vern. Restaurering av gjenværende våtmarksområder bør også vurderes.

Kommentarer

Sett i lys av at tyriglanslav er en relativt vanlig art i eldre furuskog i store deler av Norge er det interessant at *Sphinctrina anglica* ikke er påvist i Norge tidligere. Den ble for eksempel aktivt ettersøkt under kartlegging av lav i gammel furuskog i Grane og Hattfjelldal for noen år siden (Holien et al. 2018 & 2020). Det er absolutt potensial for flere funn av arten, og den bør særlig ettersøkes i midtre og indre deler av Trøndelag samt på Østlandet. *Sphinctrina anglica* er en opplagt kandidat til neste utgave av den norske rødlista for arter.

Sphinctrina leucopoda er en annen art i slekta, og denne bør absolutt ettersøkes i Norge. Den vokser i likhet med pokalnål på tallus av arter i slekta *Pertusaria* samt på tallus av *Lecanora swartzii*, og er kjent fra en rekke gamle funn i søndre deler av Sverige, men har gått sterkt tilbake og er nå vurdert som kritisk truet (CR) (Artfakta 2024).

Den fjerde arten i slekta som er kjent fra Fennoskandia, er *Sphinctrina porrectula*. Den er kun kjent fra noen få gamle funn i Finland. Arten er ikke gjenfunnet i nyere tid og vurdert som regionalt utryddet (RE) (Hyvärinen et al. 2019, Westberg et al. 2022). *Sphinctrina porrectula* er ikke lavboende, og de finske forekomstene vokste på kvister av gran *Picea abies* uten nærmere spesifisering av skogtype.

Materiale: Sør-Trøndelag: Trondheim, Klæbu, Løksmyra, 63.2353°N, 10.4496°E, alt. 170 m, 2023-09-28, T. Kornstad s.n. (TRH L-34207).

Takk

Takk til Kristian Hassel (Trondheim) for hjelp med fotografering og til Zdenek Palice (Praha) for nyttig informasjon om forekomsten av *Sphinctrina anglica* i Mellom-Europa.

Takk til Heidrun Ullerud i Miljødirektoratet for korreksjoner til prosessen rundt analyse og publisering av resultater fra kartleggingsprosjektet.

Kilder

- Aptroot, A., Diederich, P., van Herk, C.M., Spier, L. & Wirth, V. 1997. *Protoparmelia hypotremella*, a new sterile corticolous species from Europe, and its lichenicolous fungi. *Lichenologist* 29: 415-424.
- Artfakta 2024. Ladparasitspik *Sphinctrina anglica*. <https://artfakta.se/artinformation/taxa/1514/detaljer>
- Artsdatabanken 2018. Rødliste for naturtyper 2018. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterfor-naturtyper>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterfor-arter/2021/>
- Artsdatabanken 2023. Naturtyper. <https://artsdatabanken.no/Pages/334452/Naturtyper>
- Bradtko, J., Bässler, C. & Müller, J. 2010. Baumbewohnende Flechten als Zeiger für Prozessschutz und ökologische Kontinuität im Nationalpark Bayerischer Wald. *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz* 9: 49-63.
- Darmostuk, V., Khodosovtsev, A., Vondrak, J. & Sira, O. 2020. New and noteworthy lichenicolous and bryophylous fungi from the Ukrainian Carpathians. *Folia Cryptogamica Estonica* 58: 19-24.
- GBIF 2024a. *Sphinctrina anglica*. <https://www.gbif.org/species/2595742>
- GBIF 2024b. *Buxbaumia viridis*. <https://www.gbif.org/species/2682851>
- Giavarini, V. & Purvis, O.W. 2009. *Sphinctrina* Fr. (1828). I: Smith, C.W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W. & Wolseley, P.A. (red.) The lichens of Great Britain and Ireland, ss. 847-845. London: British Lichen Society.
- Hermansson, J. & Pystina, T. 2004. Calicioid lichens and fungi in the Komi Republic, Russia. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 34 : 97-105.
- Holien, H. & Frisch, A. 2022. *Microcalicium loraasii*, a new calicioid fungus from old-growth boreal forest in Norway. *Graphis Scripta* 34: 42-50.
- Holien, H., Eidissen, S.E. & Lorås, J. 2018. Skoghistorie, økologi og lavflora i en furuskog på indre Helgeland – Danielåsen i Grane. *Blyttia* 76: 243-254.
- Holien, H., Lorås, J. & Eidissen, S.E. 2020. Varnvassdalen i Hattefjell kommunen – lav, sopp og arealbruk i en gammel furuskog. *Blyttia* 78: 238-252.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (red.) 2019. The 2019 Red List of Finnish Species. Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Kubiak, D., Zaniewski, P. & Wrzosek, M. 2010. Notes on the distribution of *Sphinctrina anglica* and its host in Poland. *Polish Botanical Journal* 55: 239-242.
- Löfgren, O. & Tibell, L. 1979. *Sphinctrina* in Europe. *Lichenologist* 11: 109-137.
- Malicec, J. 2021. Contribution tot he lichen biota of Podyji National Park



Figur 6. Vertstreet for *Sphinctrina anglica*. Foto: THK.
The host tree of *Sphinctrina anglica*.

- (South Moravia). *Bryonora* 68: 10-22.
- McMullin, R.T. & Lendemer, J.C. 2013. Lichen biodiversity and conservation status in the Copeland Forest Resources Management Area: A lichen-rich second-growth forest in Southern Ontario. *The Canadian Field Naturalist* 127: 240-254.
- Nordin, A. & Hermansson, J. 1999. Floristic news from Sweden, Norway, and Finland. *Graphis Scripta* 10: 13-20.
- Nylander, W. 1857. Enumeration générale des lichens. *Supplément. Mém. Soc. Imp. Sci. nat. Cherbourg* 5: 322-339.
- Palice, Z., Guttova, A. & Halda, J.P. 2006. Lichens new for Slovakia collected in the National Park Muránska planina (W Carpathians). I: Lackovicová, A., Guttova, A., Lisická, E. & Lizon, P. (red.), *Central European lichens – diversity and threat*, ss. 179-192, Mycotaxon Ltd., Ithaca.
- Rettig, J. 2016. On the occurrence of lichenicolous fungi in East Thuringia. *Herzogia* 29: 730-744.
- Selva, S.B. 2014. The calicioid lichens and fungi of the Acadian Forest ecoregion of northeastern North America, II. The rest of the story. *Bryologist* 117: 336-367.
- Tibell, L. 1980. Lavordningen Caliciales i Sverige. Släktena *Cyphelium*, *Microcalicium*, *Sphaerophorus*, *Sphinctrina*, *Thelomma* och *Tholurna*. *Svensk Bot. Tidskr.* 74: 55-69.
- Tibell, L. 1999. Calicioid lichens and fungi. *Nordic Lichen Flora* 1: 20-94.
- Tibell, L. 2004. *Sphinctrina*. I: Nash III, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C. & Bungartz, F. (red.) *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Vol. 2, ss. 699-701. *Lichens Unlimited*, Arizona State University, Tempe, AZ.
- Westberg, M., Moberg, R., Myrdal, M., Nordin, A. & Ekman, S. 2021. Santesson's checklist of Fennoscandian lichen-forming and lichenicolous fungi. Uppsala University: Museum of Evolution.
- Wirth, V., Hauck, M. & Schultz, M. 2013. *Die Flechten Deutschlands*. Band 2. Ulmer.

Fungerer skjøtselstiltak for flugeblom *Ophrys insectifera* etter hensikta? Resultat frå Haugene naturreservat, Kongsberg kommune

Evita Kolseth Skaar, Tor Erik Brandrud og Siri Lie Olsen

Skaar, E.K., Brandrud, T.E. & Olsen, S.L. 2024. Fungerer skjøtselstiltak for flugeblom *Ophrys insectifera* etter hensikta? Resultat frå Haugene naturreservat, Kongsberg kommune. Blyttia 82: 171-179. Do management actions for fly orchid *Ophrys insectifera* work as intended? Results from Haugene nature reserve, Kongsberg municipality.

The fly orchid *Ophrys insectifera* has had a period of strong decline in Norway, and is categorized as vulnerable (VU) on the Norwegian Red List for Species. The species has its main distribution in calcareous pine forests, but because of its preference for semi-open habitats, densification of previously grazed forests has had a negative impact on fly orchid populations. One of the largest remaining fly orchid populations in southern Norway is situated in the calcareous pine forests of Haugene nature reserve in Kongsberg municipality. Due to regrowth of particularly juniper *Juniperus communis*, management actions were implemented in the nature reserve from 2010. In order to examine the effects of these management actions, we re-analyzed 8 permanent plots established in the 1980s, aiming to compare the state of the fly orchid and the surrounding vegetation in 2022 and 1984. We found a drastic decline in the number of fly orchids from 1984 to 2022, even though the cover of trees and shrubs had declined as a result of management actions, and the differences in species richness and composition were small between the years. This may be due to delayed responses to forest densification and management actions in this long-lived plant. In conclusion, our findings from Haugene and elsewhere show strong declines of fly orchid populations following forest densification and that it is not trivial to bring them back to previous levels. Understanding how we can conserve the fly orchid in a landscape dominated by regrowth of woody plants, is pivotal to prevent further decline of this vulnerable species.

Evita Kolseth Skaar, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, PB 5003 NMBU, NO-1432 Ås, og Multiconsult, Nedre Skøyen vei 2, NO-0276 Oslo
evita.skaar@outlook.com

Tor Erik Brandrud, Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, NO-0855 Oslo tor.brandrud@nina.no
Siri Lie Olsen, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, PB 5003 NMBU, NO-1432 Ås, og Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, NO-0855 Oslo
siri.lie.olsen@nmbu.no

Flugeblom *Ophrys insectifera* (figur 1) er ein av våre sjeldne og svært spesialiserte orkidéartar. Med ei høgde på 10–35 cm, små brune til lilla blomar og ein sparsam bladrosett, kan den framstå som ganske anonym for oss menneske. Den er derimot heilt uimotståeleg for sin viktigaste pollinator: gravevpsen. Flugeblomen har, som namnet tilseier, blomar forma som insekt, og den bruker desse som ein strategi for pollinering (Fay et al. 2015). I blomstringstida i mai–juni (Mossberg & Stenberg 2010), tiltrekkast hannar av gravevps av blomane sin utsjånad, samt utskiljing av luktstoff som skal minne om feromon frå hoa (Kullenberg

1950). Når vepsen forsøker å parre seg med blomane, vert flugeblomen pollinert. Denne spesielle pollineringsstrategien og avhengigheit av bestemte insekt, gjer flugeblomen særleg sårbar for endringar i miljøet.

I Noreg har flugeblom sitt tyngdepunkt i kalkbarkskog, men den førekjem òg i meir open kalkrik vegetasjon som kalktørreng og rikmyr (Bjørndalen 2015, Brandrud & Bendiksen 2018). Mange kalkfurusskogar har tidlegare fungert som beiteskogar, noko som har heldt skogane lysopne. Dette har vore begunstigande for flugeblom og andre karakteristiske og lyskrevjande kalkfurusogartar. Etter opp-



Figur 1. Bedragar i vepsedrakt: Blomane til flugeblomen etterliknar insekt og lurer på denne måten til seg hannar av graveveps på leit etter ein partner, som ein strategi for pollinering. Kvar individ har ein bladrosett ved basis og eventuelt eitt til to blad lengre oppe på stengelen. Foto: EKS.

Deceiver in wasp disguise: The flowers of the fly orchid mimic insects, thereby attracting male digger wasps searching for a partner as a strategy for pollination. Each individual has a basal leaf rosette and potentially one or two leaves further up the stem.



Figur 2. Studieområdet i Haugene naturreservat er ope med jamt over grunnlendt jordsmonn og stadvis karstformasjonar og berg i dagen. Kalkfuruslogen her husar ein av dei største attverande flugeblompopulasjonane i Noreg. Foto: SLO.

The study area in Haugene nature reserve is semi-open with a generally shallow soil and occasional karst formations and bare rock. The calcareous pine forest here supports one of the largest remaining fly orchid populations in Norway.

høyrd hevd er mange kalkfuruslogar i gjengroing, noko som er ein viktig trussel for flugeblomen. Eit dramatisk døme på dette vart presentert av Olsen et al. (2019), som viste at flugeblombestanden nærmast var forsvunne frå Røsskleiva naturreservat mellom 1984 og 2017, etter ein periode med gjengroing. Flugeblom står i dag oppført som sårbar (VU) på norsk raudliste for artar, og vurderast å vere i kraftig tilbakegang i heile sitt norske utbreiingsområde (Solstad et al. 2021).

Ein av dei største attverande flugeblompopulasjonane i Noreg, finn ein i kalkfuruslogen i Haugene naturreservat i Kongsberg kommune, Buskerud (Bjørndalen & Brandrud 1989). Grunna gjengroing, særleg av einer *Juniperus communis*, er det blitt utført skjøtselstiltak for å ivareta flugeblomen og artsmangfaldet elles i reservatet, med rydding og beite frå og med 2010 (Fylkesmannen i Buskerud U.Å., Anders Wålå, pers. medd.). Korleis slike skjøtselstiltak påverkar flugeblom, er det imidlertid framleis lite kunnskap om.

For å bøte på denne kunnskapsmangelen, har vi undersøkt korleis skjøtsel har påverka flugeblom i Haugene naturreservat. Vi har samanlikna dagens situasjon med ei kartlegging utført i området i 1984, då reservatet hadde ein flugeblombestand på anslagsvis 500 blomstrande individ fordelt på heile området (Brandrud & Skrede 1984), for å sjå om skjøtselstiltaka har fungert etter hensikta.

Studieområde

Haugene naturreservat i Kongsberg kommune vart verna i 1992 (Forskrift om Haugene naturreservat 1992). Reservatet ligg på kalkrike kambrosiluriske bergartar i Oslofeltet og består av eit åsparti med svak helling i sør-austleg retning. Området dominerast av urterik kalkfuruskog med innslag av ekstremtørre og sesongfuktige utformingar, og er karakterisert som verneverdig

i nordisk samanheng (Bjørndalen & Brandrud 1989). Denne studien vart gjennomført i den sørvestlege delen av reservatet, som framstår som opent og med rike førekomstar av orkidear, inkludert flugeblom (figur 2).

Haugene naturreservat ber preg av lang tids skogsbeite og har vore brukt intensivt i fleire århundre, med hogst, brenning og eit høgt beitetrykk (Fylkesmannen i Buskerud U.Å.). Ein vesentleg redusert bruksintensitet i nyare tid har medført gjengroing i reservatet, med oppkomst av mykje einer og fortetting i furuskogen (Fjeldstad & Spolen Nilsen 2009, Fylkesmannen i Buskerud U.A., Høitomt et al. 2020). For å motverke attgroing, vart det i 2010 og 2012 utført rydding av einer, små graner *Picea abies* og lauvtre i studieområdet, og området har blitt beita årleg sidan skjøtelsstart (Anders Wålå, pers. medd.).



Figur 3. Ti permanente prøveflater på 1 m² vart etablert i 1984, og åtte av dei vart gjenfunne i 2022. Foto: EKS.

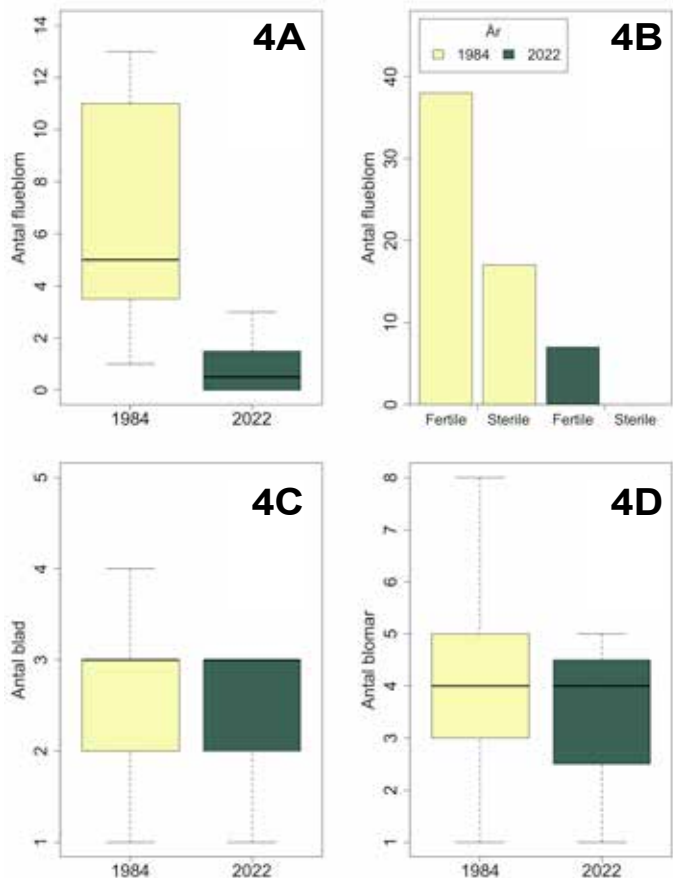
Ten permanent 1 m² plots were established in 1984, and eight of them were re-found in 2022.

Metode

Effektar av skjøtsel vart undersøkt gjennom å samanlikne tilstanden til vegetasjonen generelt og flugeblom spesielt i 2022 og 1984, med forventingar om å sjå positive effektar av skjøtelsen i form av ein betra tilstand i 2022. Data vart samla inn ved hjelp av ruteanalysar som vart utført i blomstringssesongen. Totalt ti

Figur 4. Antal flugeblom per rute (A), antal fertile og sterile flugeblom (B), antal blad per flugeblom (C) og antal blommar per fertile flugeblom (D) i Haugene naturreservat i 1984 (gul) og 2022 (grøn). I datasettet frå 1984 er antal blad for tre flugeblomindivid oppgjeve med desimaltal, for «halve» blad. I desse tilfella er antalet runda opp til heile tal.

The number of fly orchids per plot (A), the number of fertile and sterile individuals (B), the number of leaves per individual (C) and the number of flowers per fertile individual (D) in Haugene nature reserve in 1984 (yellow) and 2022 (green). In the data set from 1984 the number of leaves of three fly orchid individuals are given as decimal numbers, for «half» leaves. For these instances the number is rounded to the nearest integer.



permanente prøveflater, kvar på 1 m², vart i 1984 utplasserte i eit spesielt flugeblomrikt område i den sørvestlege delen av reservatet (figur 3). Kvar rute vart markert med korte metallrøyr i bakken, og ruta sin posisjon vart notert (Halvorsen 1985, Brandrud & Skrede 1984). Rutene vart ikkje følgt opp som planlagt, og i 38 år låg flugeblomrutene gløymt. I 2022 gjenfann vi åtte av rutene ved hjelp av metalldetektor og skriftlege skildringar. Ei av rutene vart ikkje sikkert gjenfunnen og hadde ei vegetasjonssamansetjing som skilde seg særleg ut.

Statistiske testar for andre variablar enn flugeblom vart difor utført ekskludert denne ruta.

Innanfor kvar av rutene vart det i både 1984 og 2022 registrert variablar for flugeblom og vegetasjonssamansetjing: antal flugeblom, vitalitetsindikatorar for flugeblom (fertilitet, antal blad og antal blomar), vegetasjonsdekke (% dekning for tresjikt, busksjikt, feltsjikt og botnsjikt), artsrikdom (antal artar) og artssamansetjing (% dekning av kvar art for både karplantar og mosar). I tillegg til ruteanalysane undersøkte vi i 2022 førekomst av flugeblom òg utanfor rutene for å kontrollere at rutene gav eit representativt bilete av flugeblombestanden.

Statistiske metodar som er nytta, er beskrivne i boks 1.

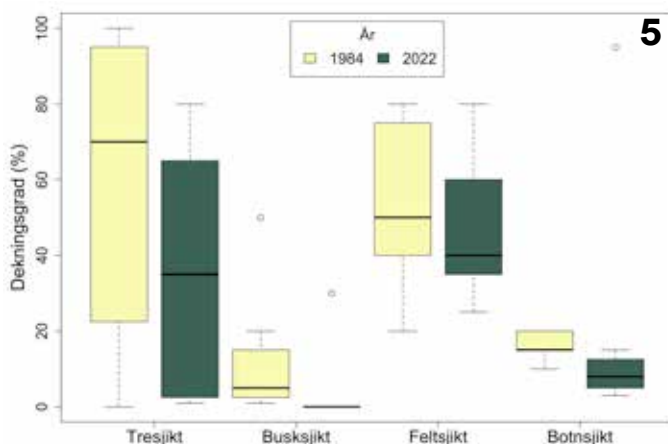
Resultat

Det vart påvist ein drastisk nedgang i antal flugeblom innanfor analyserutene i Haugene naturreservat mellom 1984 og 2022 ($p=0,014$) (figur 4A). Totalt var det talt 53 flugeblom innanfor analyserutene i 1984, med så mykje som 13 flugeblom i både rute 2 og rute 3. I 2022 var totalantalet på sju flugeblom, med eit makstal på tre innanfor ei rute. Antalet flugeblomindivid var blitt lågare i alle ruter sidan 1984.

I 1984 var rundt 31 % av flugeblomindividua sterile, medan det i 2022 ikkje vart funne nokon sterile individ (figur 4B). Andelen fertile/sterile flugeblomindivid var dog ikkje statistisk signifikant forskjellig mellom 1984 og 2022 ($p=0,175$). Det var heller ingen signifikant forskjell i antal blad eller antal blomar per flugeblom mellom åra ($p=0,931$ og $p=0,251$) (figur 4C, 4D).

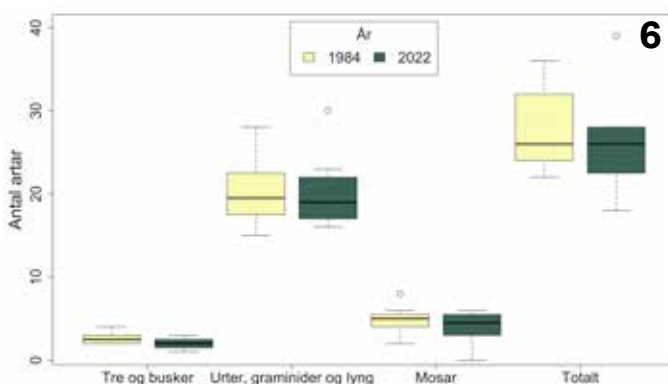
Dekningsgraden var lågare i 2022 enn i 1984 både for tresjiktet ($p=0,036$), busksjiktet ($p=0,031$) og botnsjiktet ($p=0,036$) (figur 5). Alle dei analyserte rutene hadde noko dekning av busksjikt i 1984, medan berre éi av rutene hadde busksjikt i 2022. Feltsjiktdekninga var ikkje signifikant forskjellig mellom åra ($p=0,343$).

Antal artar innanfor rutene var ikkje signifikant forskjellig i 1984 og 2022 (figur 6), men artssamansetjinga i rutene var nesten signifikant ulik ($p=0,05$) mellom dei to åra. Ved å stu-



Figur 5. Prosentvis dekning av vegetasjon i tresjikt, busksjikt, feltsjikt og botnsjikt i Haugene naturreservat i 1984 (gul) og 2022 (grøn).

Percent cover of vegetation in the tree layer, shrub layer, field layer and ground layer in Haugene nature reserve I 1984 (yellow) and 2022 (green).



Figur 6. Antal artar av dei funksjonelle gruppene «tre og busker», «urter, graminider og lyng» og «mosar», og totalt antal artar i Haugene naturreservat i 1984 (gul) og 2022 (grøn).

Species richness of the functional groups «trees and shrubs», «forbs, graminoids and dwarf-shrubs» and «bryophytes», as well as total species richness, in Haugene nature reserve in 1984 (yellow) and 2022 (green).

Tabell 1. Artar som er forsvunne og komme til i Haugene naturreservat mellom 1984 og 2022.
Species which have disappeared and appeared in Haugene nature reserve between 1984 and 2022.

Artar som er forsvunne

Einstape *Pteridium aquilinum*
Flekkgrisøyre *Hypochaeris maculata*
Gran *Picea abies*
Gulstorr *Carex flava*
Krussigd *Dicranum polysetum*
Legeveronika *Veronica officinalis*
Rabbeåmemose *Gymnomitrium concinnatum*
Sigdstjernemose *Campyliadelphus chrysophyllum*
Skogmarihand *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*
Skruemose-art *Barbula* sp.
Slirestorr *Carex vaginata*
Smyle *Avenella flexuosa*
Trådstorr *Carex lasiocarpa*
Vrangmose-art *Bryum* sp.

Artar som er komme til

Blåstorr *Carex flacca*
Blåtopp *Molinia caerulea*
Engbrudespore *Gymnadenia conopsea*
Enghavre *Avenula pratensis*
Klobleikmose *Sanionia uncinata*
Kornstorr *Carex panicea*
Mjødurtt *Filipendula ulmaria*
Myrstjernemose *Campylium stellatum*
Småmarimjelle *Melampyrum sylvaticum*
Storblåfjør *Polygala vulgaris*
Vårmarihand *Orchis mascula*

dere artssamansetjinga i rutene (figur 7), kan ein sjå at rutene bar mindre preg av typiske skogartar som kvitveis *Anemone nemorosa* (Ane.nem), stormarimjelle *Melampyrum pratense* (Mel.pra), skogfiol *Viola riviniana* (Vio.riv), blåveis *Hepatica nobilis* (Hep.nob) og røsslyng *Calluna vulgaris* (Cal.vul) i

2022 enn i 1984. Det same gjeld for fleire typiske gjengroingsartar. På 1980-talet fans det til dømes einer (Jun.com) i alle ruter, medan berre fire ruter hadde einer i 2022. Trass i dette viste analysen av artssamansetjing ingen tendensar til at rutene var prega av meir typiske lyskrevjande artar i 2022

Boks 1 Dataanalyser

Det vart nytta ikkje-parametriske testar for å undersøke forskjellar kalkfuruskogvegetasjonen generelt og flugeblombestanden spesielt mellom åra. Desse testane fungerer betre enn parametriske testar ved få observasjonar som ikkje følger faste fordelingar.

Det vart undersøkt om det var forskjell i antal flugeblom mellom dei to åra med ein «Wilcoxon signed rank test» for å kunne samanlikne rutene som parvise observasjonar. Same test vart nytta for å teste om det var forskjell i dekningsgrad (%) i tresjiktet, busksjiktet, feltsjiktet og botnsjiktet, og om det var forskjell i antal artar mellom åra. Forskjell i antal artar vart undersøkt både for totalt antal artar, og for antal artar innan dei funksjonelle gruppene «busker og tre», «urter, graminider og lyng» og «mosar». Kva artar som var komme til og forsvunne frå rutene mellom åra vart òg undersøkt.

For flugeblompopulasjonen vart det i tillegg undersøkt om det var forskjell i graden av vitalitet for individa mellom åra ved å teste for tre vitalitets-

indikatorar: fertilitet, antal blad og antal blomar per flugeblom. Forskjell i antal blad og antal blomar per individ mellom 1984 og 2022 vart testa som ikkje-parvise observasjonar med ein «Wilcoxon rank sum test». Ein «Fisher's Exact Test» vart nytta til å teste om det var forskjell i andel sterile kontra fertile individ mellom åra.

For å framstille og teste forskjellar i artssamansetjing i rutene mellom 1984 og 2022, vart det nytta fleirvariabel-metodar. Variasjon i artssamansetjinga i rutene mellom dei to åra vart framstilt ved hjelp av ein ubetinga ordinasjonsmetode, «global nonmetric multidimensional scaling» (GNMDS). For å teste om det var ein signifikant forskjell i artssamansetjinga som kan forklarast av forskjell i tid, vart det nytta ein betinga ordinasjonsmetode, «redundancy analysis» (RDA).

Alle analyser vart utført i programmet R (R Core Team 2022). Fleirvariabel-analysene vart utført ved hjelp av «vegan»-pakken (Oksanen et al. 2022).

Figur 7. GNMDS-ordinasjon av artssamansetjing i Haugene naturreservat: rutenes plassering langs ordinasjonsaksene i 1984 (gul) og 2022 (grøn) (A) og plasseringen av tre og busker (B), urter, graminider og lyng (C) og mosar (D) i den same ordinasjonen. Ordinasjonsaksane er relative aksar i artssamansetjing, og ruter som ligg nær kvarandre, har liknande vegetasjon prega av artar med tilsvarende plassering i figuren. Plassering av enkelte artsnamn er justert for å unngå overlapp. I desse tilfella er den reelle plasseringa markert med raud prikk, med grå linje til bort til artsnamnet. Figurane viser dei vanlegaste artane.

GNMDS ordination of species composition in Haugene nature reserve: the position of the plots along the ordination axes in 1984 (yellow) and 2022 (green) (A) and the position of trees and shrubs (B), forbs, graminoids and dwarf-shrubs (C) and bryophytes (D) in the same ordination. The ordination axes are relative axes in species composition, and plots placed close to each other, have similar vegetation dominated by species with a comparable positioning in the figure. The positioning of some species names is adjusted to avoid overlap. In these cases, the actual position is marked with a red dot, with a grey line connected to the species name. The figures show the most common species.

enn i 1984.

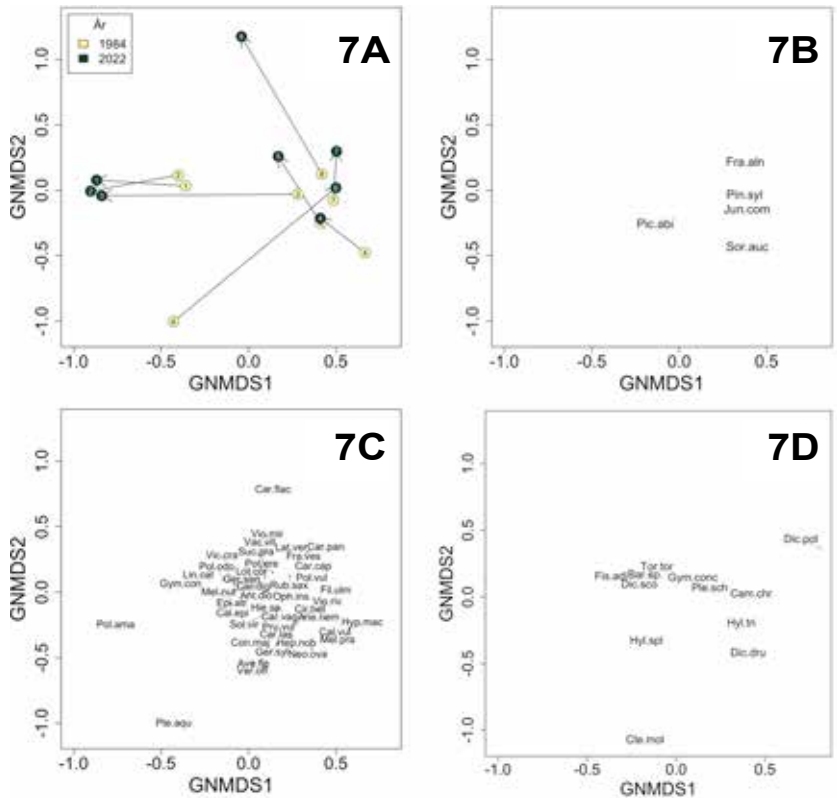
Når det gjeld andre orkidear enn flugeblom, vart skogmarihånd *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* ikkje funne igjen innanfor rutene i 2022, men vårmarihånd *Orchis mascula* og engbrudespore *Gymnadenia conopsea* var derimot komme til (tabell 1). Stortveblad *Neottia ovata* og raudflangre *Epipactis atrorubens* fans i rutene ved begge år, og det vart elles observert mykje orkidear utanfor rutene i 2022. Raudlistearten flekkgrisøyre *Hypochaeris maculata* (NT) var forsvunne frå rutene mellom 1984 og 2022, og ingen raudlisteartar var komme til i den same perioden. Ingen framande artar vart observerte, verken i 1984 eller i 2022.

**Diskusjon
Flugeblom**

Det framgår av re-analysane i Haugene naturreservat at flugeblomen

har hatt ein sterk tilbakegang frå 1984 til i dag. Det var eit langt lågare antal flugeblom i reservatet i 2022 enn i 1984. Observasjonar gjort utanfor rutene tilsa òg at flugeblombestanden var langt lågare per m² enn det den var i 1984, sjølv i dei områda som var rikast på flugeblom i 2022. Det var ikkje klare teikn til at flugeblomindividua var blitt meir eller mindre vitale.

Olsen et al. (2019) framhevar skjøtsel som heilt naudsynt for å ta vare på flugeblomen. Korleis flugeblomen påverkast av skjøtsel, finst det i dag lite dokumentasjon av, men eit par undersøkingar frå andre stadar i Noreg har vist positive effektar av skjøtselstiltak med rydding og beite på flugeblom (Halvorsen 2020, Nilsen & Moen 2009). Det er dermed grunn til å tru at ein skulle kunne sjå dei same effektane i Haugene naturreservat. At vi i 2022 ikkje observerte dette, kan skuldast fleire forhold.



Andre vegetasjonsendringar

Vegetasjonen i Haugene naturreservat var noko endra mellom 1984 og 2022, og tre-, busk- og botnsjiktdekninga hadde blitt lågare over tid. Særleg nedgangen i tre- og busksjikt viser at skjøtselstiltaka (fjerning av einer) har bidrege til at skogen er blitt meir lysopen. Artssamansetjinga var òg noko endra, noko som kom til uttrykk gjennom eit mindre preg av typiske skogartar og gjengroingsartar i 2022. Andre kravfulle orkidéar opptrdde framleis både innanfor rutene og elles i reservatet i 2022. Trass i dette var det ingen tydelege tendensar til at området etter skjøtsel var blitt meir dominert av dei typiske lyskrevjande artane som ein kan forvente å finne i ein lysopen kalkfuruskog.

Historikk og eksterne undersøkingar

Samanlikningar av vegetasjonssamansetjinga i Haugene NR mellom 1984 og 2022 ser ikkje ut til å gje nokon tydelege svar på kvifor flugeblomen har hatt ein så kraftig tilbakegang. Eit viktig poeng er at det kan ha skjedd endringar i flugeblombestanden og vegetasjonssamansetjinga i gjengroingsperioden (1984–2010) som ikkje vert fanga opp av denne analysen. Frå bilete (figur 8) er det tydeleg at området var meir prega av einer før det vart rydda i perioden 2010–2014. Utover dette er det lite dokumentasjon av korleis området og artssamansetjinga har endra seg frå 1984 og fram til skjøtselen vart sett i gang.

Sjølv om flugeblombestanden i Haugene naturreservat var svært vital i 1984, er det grunn til å tru at gjengroinga hadde starta allereie på dette tidspunktet. Området vart beita intensivt fram til slutten av 1930-talet, men beitet fortsette truleg langt lengre med lågare intensitet etter dette (Fylkesmannen i Buskerud U.Å.). Særleg i tørre og ekstremtørre skogsområde, som i Haugene NR, går gjengroinga ofte seint i starten (Nitare 2009). Det er difor ikkje usannsynleg at Haugene naturreservat var i ein tidleg gjengroingsfase allereie på 1980-talet, men at området forblei ope òg lenge etter dette.

I samanheng med utarbeiding av forvaltningsplan for Haugene naturreservat vart det utført ei flugeblomtelling i 2010. Resultata frå denne tyder på at



Figur 8. Vegetasjonen i Haugene naturreservat før (A) og etter (B) ryddingsarbeidet tok til frå 2010/2011. Busksjiktet var tidlegare tett med einer, men all einer, smågran og lauv vart rydda. Store graner og lauvtre vart spart saman med furua *Pinus sylvestris* (Anders Wåla pers. medd.). Foto: Karoline Bredland, Statsforvalteren i Oslo og Viken.

*The vegetation in Haugene nature reserve before (A) and after (B) the clearing started in 2010/2011. The shrub layer was previously dense and dominated by juniper, but all juniper and small spruce and deciduous trees were removed. Large spruce and deciduous trees were kept along with the pine *Pinus sylvestris*.*

flugeblombestanden var nokså vital i 2010, sjølv før skjøtsel vart implementert (Michelsen 2010). Ved denne teljinga vart det kartfesta 429 individ fordelt over heile reservatet, og den reelle populasjonen var estimert til å vere endå større (Michelsen 2010). Dette antalet ligg nær bestandmålet på minst 500 individ, tilsvarande det antalet som vart anslått i 1984 (Bjørndalen & Brandrud 1989), men som truleg er ei underestimering (TEB, pers. kom.). Ved ei ny flugeblomteljing i 2021, vart det funne 270 flugeblomindivid i reservatet (Michelsen 2021). Sett i samanheng med resultatane frå våre analysar, kan det konkluderast med at skjøtselstiltaka ikkje har medført ei auke i antal flugeblomindivid per no, men at bestanden heller har minka. Det verkar likevel ikkje til at skjøtselelsen har vore ein drivar for tilbakegangen, då det vart sett størst tilbakegang for flugeblom i dei delene av reservatet der skjøtselstiltak vart sett i gong sist (Michelsen 2021).

Ei mogleg forklaring på at flugeblombestanden har gått tilbake trass i skjøtselstiltaka kan vere forsinka effektar av gjengroing som ikkje er vorte synlege før i nyare tid. Særleg for langleva plantar som flugeblom, tek det tid før ein kan sjå nedgang i bestanden som følgje av gjengroing (Norderhaug et al. 1999). Det er difor ei moglegheit for at gjengroinga var komen for langt før skjøtsel vart implementert, og at effektane frå gjengroinga framleis kjem til uttrykk i flugeblombestanden.

Framtidsutsikter

Våre funn frå Haugene og Røsskleiva naturreservat (Olsen et al. 2019) tydar på at flugeblom kan gå sterkt attende ved opphøyrd hevd og gjengroing, og at det i etterkant ikkje er enkelt å få populasjonane attende til tidlegare nivå. I Haugene hadde brude-spore, som presumptivt har liknande habitatkrav som flugeblom, dukka opp etter igangsetjing av skjøtsel, noko som tydar på at skjøtselstiltaka betrar forholda for orkidéer generelt. Mogleg bruker flugeblom lengre tid på å re-etablere seg, eller det kan vere hittil ukjende faktorar som påverkar populasjonen.

Det at vi ikkje såg effektar av skjøtselelsen på flugeblom i Haugene per 2022, treng ikkje nødvendigvis å bety at tiltaka ikkje har effekt på lengre sikt. Kor lang tid nyetablering av flugeblomindivid tek, vil avhenge av om det ligg frø i frøbank på staden og av fleire faktorar som til dømes avstand til andre individ og andel naken jord (Lindén 1980, Norderhaug et al. 1999). Generasjonstida for flugeblom er estimert til å vere 15 år (Solstad et al. 2021), så dersom nye individ skal komme til etter skjøtsel, kan effektane

potensielt komme lenge etter tiltaka vort utførte. Det kan dog verke til at det er lite dokumentasjon på den faktiske generasjonstida for flugeblom (Nilsen & Moen 2009). I eit liknande forsøk i Nord-Trøndelag tok det åtte år før ein såg anteke nyetablerte, blomstrande individ etter rydding (Nilsen & Moen 2009). I Haugene naturreservat var det gått 11 år sidan utført skjøtsel då denne undersøkinga vart gjort. Dette tyder på at positive effektar burde kunne kome til uttrykk i nær framtid dersom skjøtselstiltaka har fungert.

Til trass for betydeleg nedgang sidan 1984, er flugeblom-populasjonen i Haugene naturreservat framleis ein av dei største og mest livskraftige i regionen. Dette gjer det særleg viktig å fortsetje å følge tett opp effektane av skjøtselstiltaka. Den største, framleis intakte populasjonen vi kjenner til elles i kalkområdet omkring Oslofjorden, ligg i ei kraftgate i Porsgrunn, der arten truleg er begunstiga av aktiv skjøtsel (Halvorsen 2023). På Langøya ved Holmestrand blei det i ein periode på 1980-tallet observert rask re-etablering i eit gammalt kalkbrot som hadde ligge brakk ei stund (TEB, pers. obs.). Dette indikerer at arten faktisk har evne til rask etablering når nye, gunstige økologiske forhold oppstår og det finst omkringliggende førekomstar som den kan spreie seg frå. Det tyder på at ei negativ utvikling kan reverserast ved korrekt skjøtsel dersom populasjonen ikkje har vorte for liten.

I tillegg til Haugene er det sett i gang skjøtselstiltak for å betre forholda for flugeblom i kalkfuruskog i Røsskleiva naturreservat og på Langøya utanfor Langesund. Begge desse populasjonane overvakast for å få meir kunnskap om korleis tiltaka påverkar flugeblom. Så langt har effektane vore små (Skaar 2023, Olsen et al. 2023). Å forstå korleis vi kan ivareta flugeblom i eit landskap prega av gjengroing, vil vere kritisk for å hindre vidare nedgang av denne sårbare arten.

Takk

Vi vil rette ein stor takk til alle som har bidrege til gjennomføringa av dette prosjektet, som er ein del av masteroppgåva til EKS om skjøtseleffektar på vegetasjonssamansetjing i kalkfuruskog og flugeblom (Skaar 2023). Prosjektet er finansiert av Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. Nødvendig utstyr er lånt av Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Takk òg til andre bidragsytarar: Nina E. Eide for å ha stilt med buplass under feltarbeidet, Torbjørn Høitomt for hjelp med artsbestemming av

mosar og Statsforvalteren i Oslo og Viken og Viken skog for supplerande informasjon om flueblom og skjøtsel i Haugene naturreservat.

Kjelder

- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2018. Faggrunnlag for kalkbarskog. NINA Rapport 1513. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E. & Skrede, S. 1984. Notat frå flueblomkartlegging i Haugene naturreservat 1984. Upublisert manuskript.
- Bjørndalen, J.E. 2015. Protection of Norwegian orchids - a review of achievements and challenges. *European Journal of Environmental Sciences* 5 (2): 121-133.
- Bjørndalen, J.E. & Brandrud, T.E. 1989. Landsplan for verneverdige kalkfurskoger og beslektede skogstyper i Norge, II Lokaliteter på Østlandet og Sørlandet. DN-rapport - 1989. Direktoratet for naturforvaltning.
- Fay, M.F., Taylor, I. & Sayers, B. 2015. 804. *OPHRYS INSECTIFERA*: Orchidaceae. *Curtis's Botanical Magazine* 32 (1): 51-62.
- Fjeldstad, H. & Spolén Nilsen, T. 2009. Kalkfurskogsreservater i Buskerud - fagrapport. Rapport 2009-45. Miljøfaglig utredning AS. Forskrift om Haugene naturreservat 1992. Forskrift om Haugene naturreservat, Kongsberg kommune, Buskerud, av 24. april 1992, nr. 278. Tilgjengeleg frå: <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/1992-04-24-278> (lest 02.02.2022).
- Fylkesmannen i Buskerud U.Å. Forvaltningsplan for Haugene naturreservat.
- Halvorsen, B.E. 2020. Telemark botaniske forening (TBF) fyller 40 år: Tilbakeblikk ved Bjørn Erik Halvorsen. *Listéra* 35 (2): 4-27.
- Halvorsen, B.E. 2023. Overvåkingslokalitet – et nyttig hjelpemiddel i Artsobservasjoner. *Blyttia* 81 (4): 214-217.
- Halvorsen, R. 1985. Program for overvåking av populasjoner av truede plantearter - samt litt om analyse av data fra permanente prøveflater. I: I Bretten, S. & Moen, A. (red.) Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1985. Rapport botanisk serie 1985-2 s. 62-66. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, Botanisk avdeling.
- Høitomt, L.E., Brynjulvsrud, J.G. & Hertzberg, M.K. 2020. Kartlegging av naturtyper etter NiN 2.1 i verneområder i Buskerud. *BioFokus-rapport 2020-3*. Stiftelsen BioFokus.
- Kullenberg, B. 1950. Investigations on the pollination of *Ophrys* species. *Oikos* 2 (1): 1-19.
- Lindén, B. 1980. Aseptic germination of seeds of Northern Terrestrial orchids. *Ann. Bot. Fennici* 17: 174-182.
- Michelsen, F. 2010. Biologisk mangfold i Haugene naturreservat - feltundersøkelser i forbindelse med ny forvaltningsplan. Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Buskerud.
- Michelsen, F. 2021. Opptelling av flueblom (NT) i Haugene naturreservat 2021. Statsforvalteren i Oslo og Viken.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2010. *Gylvendals nordiske feltflora*. Gylvendal Norsk Forlag AS.
- Nilsen, L.S. & Moen, A. 2009. Langtidsstudier og overvåking av flueblomst (*Ophrys insectifera*) i Kjeksvika-området i Nærøy. *Bioforsk Rapport*. Bioforsk.
- Nitare, J. 2009. Åtgårdsprogram för kalktallskogar 2009–2013. Rapport 5967. Naturvårdsverket.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) 1999. *Skjøtselboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*. Landbruksforlaget.
- Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'Hara, R., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., Wagner, H.,

Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M., Lahti, L., McGlenn, D., Ouellette, M., Ribeiro Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C. & Weedon, J. 2022. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

- Olsen, S.L., Brandrud, T.E. & Halvorsen, R. 2019. Tilbakegang for flueblom *Ophrys insectifera* i Røsskleiva naturreservat i perioden 1984-2017. *Blyttia* 77 (3): 149-157.
- Olsen, S.L., Brandrud, T.E. & Skaar, E.K. 2023. Overvåking av flueblom i Langøya landskapsvernområde 2023. Upublisert rapport.
- R Core Team 2022. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Version 4.2.1. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Skaar, E.K. 2023. Effektar av skjøtselstiltak på flueblom *Ophrys insectifera* og vegetasjonssamansetjing i verna kalkfurskogar. Masteroppgave ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. 2021. Karplanter: Vurdering av flueblom *Ophrys insectifera* for Norge. Rødlista for arter 2021: Artsdatabanken. Tilgjengeleg frå: <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/32682>.

ANNONSE

I beit for ei plantepresse?

Snekkerverkstedet ved Kriminalomsorgen ved Bodø kretsfengsel lager flotte plantepresser på bestilling. Solid ramme, luftehull og spennmekanisme. Pris ca. kr 700. Kontakt: Tor Stenseth, tlf 99249527 tor.stenseth@kriminalomsorg.no



Sivakssot *Parvulago marina* på dvergsivaks *Eleocharis parvula*

Birna Rørslett

post@naturfotograf.com
(tidigere Bjørn Rørslett)

Denne notisen er et bidrag til en planlagt serie om hva våre offentlige herbarier skjuler. Det viser seg nemlig at f.eks. mange parasittsopper aldeles ubemerket følger med på herbariebeleggene. I ettertid tillater dette at man kan få innblikk i disse artenes utbredelse og infeksjonsfrekvens. For disse «gratispassasjerene» kan vi anta at innsamlingen er tilnærmet tilfeldig, gitt at vertsplanten er til stede. En hypotese kan da være at parasitten følger vertsplanten i «tykt og tynt»; alternativt at parasitten har sin egen selvstendige biogeografiske utbredelse (dog gitt at vertsplanten forekommer i samme område).

Dvergsivaks *Eleocharis parvula* er en liten og uanseelig kortskuddsplante som trives på leirete strender i brakkvannsområder (figur 1). Den er nokså sjelden, men funnet i kyststrøk helt nord til Fauske i Nordland. Arten danner glisne, lavvokste matter i et åpent vegetasjonsdekke sammen med andre pusleplanter som mykt brasmegras *Isoetes echinospora*, firling *Crassula aquatica*, sylblad *Subularia aquatica*, evjesoleie *Ranunculus reptans*, evjebloom *Elatine* spp. og vasshår *Callitriche* spp. Blomstring og fruktsetting hos dvergsivaks skjer ikke ofte, da neddykkete planter oftest forblir sterile. Vegetativ formering er trolig den vesentligste spredningsmåten (Schou et al. 2023). *In situ*-formering er med rotslående utløpere hvor det dannes karakteristiske smale knopper (turioner) på ettersommer og høst. Disse turionene overvintrer og løsriver lett fra morplanten, så de kan også bidra til langsdistanse-spredning. Et kort rhizom kan stå mer eller mindre på skrå i sedimentet og har ofte oppsvulmete partier som også tjener som overvintningsenheter. Dette rhizomet er ikke alltid tydelig utviklet og nevnes oftest ikke i floraverkene, men er omtalt i Schou et al. (2023).

Artsdatabanken har omlag 180 registreringer av dvergsivaks (figur 2), hvorav omlag 155 er belagt i offentlige herbarier. Mange av funnene er gamle

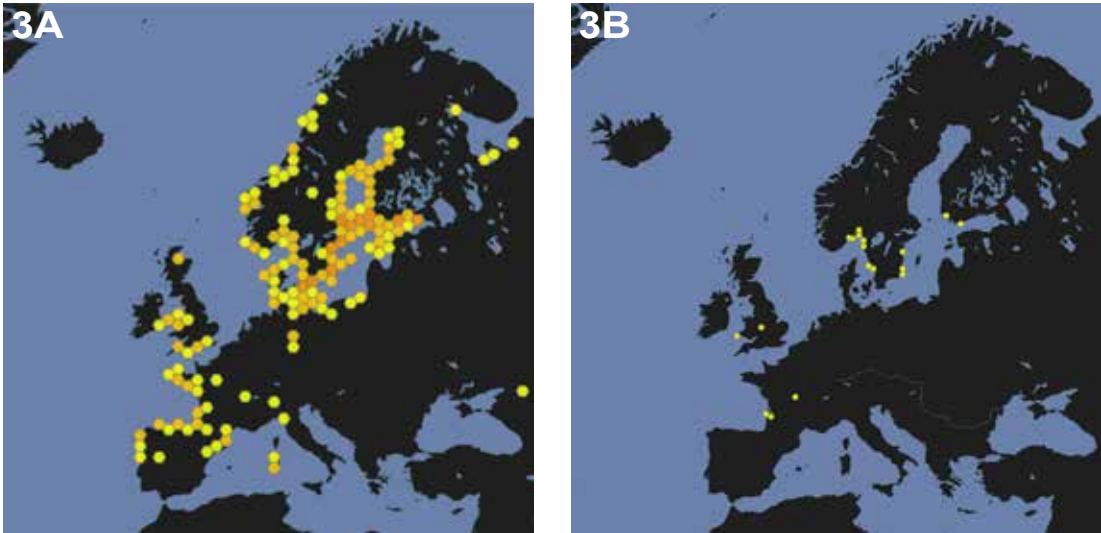


Figur 1. Dvergsivaks *Eleocharis parvula* danner glisne matter på leiret brakkvannsstrand. Føderfjorden. Foto: BR.



Figur 2. Den norske utbredelsen av dvergsivaks *Eleocharis parvula*. Hentet fra artskart.artsdatabanken.no 1.12.2023. Ikke alle registreringer er verifiserte. Det avvikende funnet fra Røros er antakelig en forveksling av lokalitet (belegget er korrekt bestemt).

og går helt tilbake til 1800-tallet. Dvergsivaks er en karakterart for Østersjøen og vokser forøvrig i kyststrøk i Vest-Europa (figur 3A). På verdensbasis er den også kjent fra Nord-Amerika og østlige kyster



Figur 3. A Den europeiske utbredelsen av dvergsivaks *Eleocharis parvula*. B Sivakssot *Parvulago marina*. Fra gbif.org (hentet 1.12.2023), oppdatert med nye funn av i Norge.

i Asia (FNA 23).

Stundom vokser dvergsivaks med nålesivaks *E. acicularis*, særlig på lokaliteter hvor det er noe tilsig av ferskvann. De to artene er snarlige, men kan nokså enkelt holdes fra hverandre selv i vegetativ tilstand. Skillekarakterene er godt beskrevet i nyere floraverk, f.eks. Elven et al. (2022), så de blir ikke gjentatt her. Dog skal det nevnes at *E. parvula* har utløpere med overvintringsknopper (turioner), noe som alltid mangler hos *E. acicularis*.

Habitatene til dvergsivaks er truet av utbygging og forurensning i mange områder her til lands, så arten står på Rødlista i kategori VU (Artsdatabanken 2021). Forekomstene innerst i Oslofjorden og i Iddefjorden ser ut til å ha blitt nedbygd i nyere tid. Det er fortsatt ganske gode, men spredte forekomster i indre kystområder ved Fredrikstad og Frierfjorden. På Vestlandet trues noen forekomster, bl.a i Førdefjorden, av planer om dumping av gruveslam i fjordene.

En egenskap ved dvergsivaks er lite kjent, nemlig at den er vertsplante for to svært spesialiserte sotsopper. Disse er sivakssot *Parvulago marina* (Dur.) R.Bauer, M.Lutz, M.Piątek, Vánky & Oberw. (syn. *Ustilago marina* Dur.) og *Entorrhiza parvula* Vánky (Vánky 1992, Bauer et al. 2007). Sistnevnte sotsoppart er foreløpig ikke funnet her til lands og er trolig svært sjelden på verdensbasis (Vánky 2013). Systematisk er *P. marina* plassert i Ustilaginales og *E. parvula* i Entorrhizales (Klenke & Scholling

2015). Den oppdaterte utbredelsen av *P. marina* er vist i figur 3B.

Begge sotsopp-artene er strengt knyttet til dvergsivaks og er ikke kjent som parasitter på andre arter av *Eleocharis*. *Entorrhiza parvula* danner klumpete og uregelmessige rotgaller på røttene av dvergsivaks, mens *Parvulago marina* manifesterer seg med løkformete knoller ved stengelbasis. Disse knollene er dekket av en tynn hinne av vertsplantens vev og sprekker etter hvert opp slik at den svarte sporemassen på innsiden eksponeres. *Entorrhiza* har sporene innleiret i rotgallene, som kan vare vinteren over før de går i oppløsning.

Det var lenge bare kjent ett eneste funn av sivakssot i vårt land (Jørstad 1963, omtalt der som *Ustilago marina*). Den svenske mykologen T. Arwidsson fant sporangier av sivakssot på herbariebelegg av dvergsivaks fra Ørstvedtøya i Eidangerfjorden, innsamlet i 1892 av A. Landmark (jfr Arwidsson 1936). Jeg fant selv sivakssot i et nærliggende område i Frierfjorden, ved Findal i Bamble (2021–2023). Arten har en spredt forekomst i Europa (se figur 3B) og er ikke kjent fra øvrige deler av vertens utbredelse.

I samband med en revisjon av herbariematerialet av *Potamogeton* og andre vannplanter høsten og vinteren 2023/24, gikk jeg igjennom mange belegg av dvergsivaks i offentlige herbarier (Oslo, Trondheim) for å sjekke mulig forekomst av parasittiske sopper. Jeg valgte belegg som hadde rotsystemet

4



Figur 4. Den norske utbredelsen av sivakssot *Parvulago marina*. Registreringer fra granskete herbariebelegg er inkludert, se teksten.

helt eller noenlunde fullstendig intakt. Da antok jeg at belegget også kunne omfatte infiserte planter. Det viste seg raskt at mistanken om oversette forekomster holdt stikk. Jeg fant sivakssot *Parvulago marina* fra følgende lokaliteter (se figur 4);

Forkortelser: HbO = herbariet ved Naturhistorisk museum i Oslo (Tøyen), AO=Artsobservasjoner.no

Ak Bærum:

- Holtekilen. R. Nordhagen 8.8.1917 HbO 7681

Ak Ås:

- Bekkevoll ved sørenden av Bunnefjorden. P. Sunding 29.8.1958. HbO 7675
- Nesset, i strandkanten. E. Dahl 29.8.1958 HbO 7676
- Frogn, Nesset. H. Rui 6.8.1968. HbO 7679

Øf Fredrikstad:

- Øra. T. Braarud 12.6.1926. HbO 7664
- Gansrødbukta, SØ for Ørafyllingen. J.I. Båtvik 21.9.2008. HbO 221240

Øf Sarpsborg:

- Berg, Røsneskilen. E. Dahl 23.8.1938 HbO 7670

Øf Halden:

- Nedenfor Lundestad. Iddefjorden E. Dahl 13.8.1938 HbO 7669

Bu Hurum:

- Sætre. 1.8.1971 H. Rui HbO 7682

Te Porsgrunn:

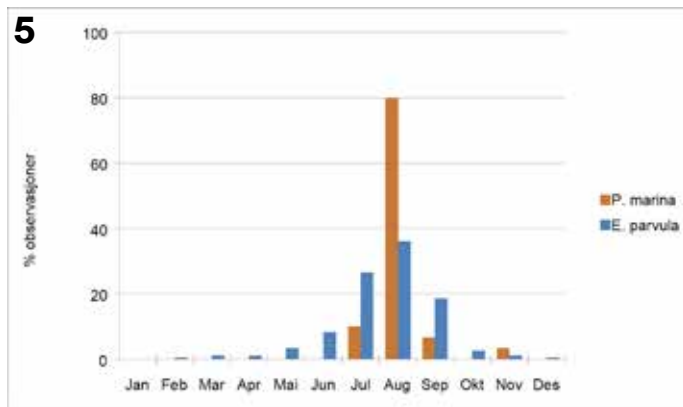
- Nystrand, Eidanger. J. Dyring 1.7.1908 HbO 7689
- Ørstvedtøya, Eidangerfjorden. 31.8.1892 A. Landmark HbO 7690, 7695, 7699 (duplikat av disse kollektene finnes i Tromsø museums herbarium, TROM V-16376)
- Ørstvedtbukta, Eidanger. J. Dyring 12.8.1889 HbO 7699
- Innerst i pollen Ønna, Langangsfjorden. 7.11.1980 H.A. Haugen HbO 7691

Bamble, Telemark:

- Findal, Frierfjorden. 15.11.2021 B. Rørslett AO 28056812. En bestand av dvergsivaks inkludert sivakssot herfra er holdt i kultur 2021–2023.

At sotsoppen er oversett, betyr ikke at parasitten er en følgeart til vertsplanten overalt. Selv om jeg fant sivakssot på belegg fra mange nye lokaliteter, så synes tyngdepunktet i utbredelsen av denne parasitiske soppen å være helt forskjellig fra vertsplantens geografiske fordeling (se figur 2–4). Jeg gransket f.eks. alle tilgjengelige belegg av dvergsivaks fra Vestlandet, Trøndelag og Nordland uten å finne spor av sivakssot. Feltundersøkelser i flere fjordarmer i området omkring Førde senhøsten 2021–2022 ga heller ingen funn av sivakssot, trass i forekomst av store kolonier av dvergsivaks inne i fjordene. Selvsagt er manglende overensstemmelse mellom funn av parasitt og vert ikke et bevis for at de opptrer med adskilt utbredelse, bare et (i dette tilfellet klart) indisium. Så vi bør ha det

5



Figur 5. Sesongvariasjon i registreringer av sivakssot *Parvulago marina* og dvergsivaks *Eleocharis parvula*. Data hentet fra gbif.org, filtrert for Europa og med inkludering av norske funn.

plantegeografiske aspektet i bakhodet ved nye undersøkelser av egnet materiale fra dvergsivaksets forekomstområde her til lands.

Figur 5 viser at hovedtyngden av registreringene av dvergsivaks er i juli–august, mens sivakssot opptrer noe senere, typisk i august–september. Datagrunnlaget er hentet fra gbif.org, med tillegg av de nye norske registreringene. Sotsoppen kan nok være tilstede tidligere i sesongen, men sori er da trolig ikke utviklet nok til at en infeksjon kan identifiseres på presset materiale. Jeg har heller ikke sett visuelle spor etter infeksjon i felt før senhøstes.

Av 1991 undersøkte skuddenheter fra 69 separate belegg i herbariene fant jeg sori av sivakssot på 164 planter. Dette gir en uveid infeksjonsgrad på 8,2 %, men tallet blir noe misvisende da bare 20,3 % av beleggene var fra lokaliteter hvor sivakssot ble påvist. Omfanget av infeksjon var derfor 34,9 % av skuddene gitt at lokaliteten hadde forekomst av arten. Det var altså til dels omfattende infeksjon av parasitten på slike lokaliteter. Noen av herbariebeleggene av dvergsivaks var meget sterkt infisert av sivakssot. Et eksempel er vist i figur 6. Det er nesten utrolig at feltbotanikere ikke har lagt merke til slike infiserte planter før. Vánky (2013:168) bemerker tørt at *P. marina* trolig er oversett.

De infiserte plantene skilte seg visuelt ikke fra individer uten forekomst av sotsopp. Vánky (2013:169) antyder at sivakssot bare forekommer på sterile skudd. Man kan jo lett tolke dette slik at parasitten påvirker plantene slik at de blir sterile, men dette er trolig feil. Mine erfaringer fra felt, som stemmer overens med utsagn f.eks. i Schou et al. (2023), er at dvergsivaks ofte forblir steril på en lokalitet enten sivakssot er til stede eller ei. Mange herbariekollekter infisert av arten hadde sori på fertile planter, og jeg tror nok at innsamlerne, mer eller mindre ubevisst, samlet planter med aks. Slik sett er nok graden av fertilitet overvurdert om herbariematerialet legges til grunn. Lokaliteter med bare sterile individer av dvergsivaks er sannsynlig underregistrert, og dermed også forekomstene av sivakssot.

De basale sori er dekket av en sølvaktig hinne i begynnelsen (figur 6),

Figur 7. Basale sori av sivakssot *Parvulago marina* går i oppløsning senhøstes og den svarte sporemassen på innsiden spres åpenbart med vann. Fra Findal, Bamble. Skala 10 mm. Foto: BR.



Figur 6. Basalparti av dvergsivaks *Eleocharis parvula* med svært kraftig infeksjon av sivakssot *Parvulago marina*. Basale sori er dekket av en sølvaktig hinne av vev fra vertsplanten. Ås, Akershus: Bekkevold i Bunnefjorden. Leg. P. Sunding 1958 (HbO 7675)





Figur 8. Overvintrende deler av rhizom med gjenværende sori av sivakssot *Parvulago marina*. Fra Findal, Bamble. Skala 10 mm. Foto: BR.



Figur 9. Vertikalt stående rhizomparti av dvergsvivaks *Eleocharis parvula*. Slike rhizomer kan gå 3–5 cm ned i substratet og ha oppsvulmete partier, slik bildet viser. I noen tilfeller er det påvist sporedannelse av sivakssot *Parvulago marina* inne i disse rhizomdelene. Foto: BR.

men denne sprekker etter hvert opp slik at sporemassen på innsiden kommer til syne (figur 7). Sent på høsten går sori helt i oppløsning og sporene kan da spres med vannet og havstrømmer.

Sivakssot kan også forekomme på deler av rhizomet, mest i form av infiserte og oppsvulmete deler som turioner eller overgangen mellom rothalsen og rotsystemet (se figur 8–9). Slike galleliknende strukturer har sotsporer uregelmessig innleiret i vertsplantens vev, og det dannes da ingen ytre hinne omkring slik vi ser på de basale sporganiene (pers. obs.). Jeg antok i førstningen at dette kunne være infeksjon av *Entorrhiza parvula*, men grundigere undersøkelser viste at dette var en feiltolkning. Mikroskopisk kan nemlig disse galleliknende strukturerne av sivakssot skilles fra de ekte rotgallene dannet av *Entorrhiza*

parvula ved sporenes utseende. *Entorrhiza parvula* har lyst fargete sporer som er avlange med uregelmessige langsgående lister, mens sivakssot har slette sporer som er svakt avlange og mørkere i farge (Vánky 1992). Rotgallene av *Entorrhiza parvula* sitter dessuten bare på rotspissene, i likhet med andre arter i denne slekta (Vánky 1992, Klenke & Scholler 2015).

Noen beskrivelser av sivakssot (Vánky 1992, Bauer et al. 2007, Klenke & Scholler 2015) nevner ikke sporeforekomst annet enn forekommende i de løk- eller knollformete basale sori. Franskmannen M.C. Durieu de Maisonneuve beskrev imidlertid to ulike infeksjonstyper, både i de eksternt synlige basale sori og i deler av rhizomsystemet inklusive de karakteristiske knollene (overvintrende turioner) på enden av underjordiske utløpere (Tulasne 1866:134). Denne beskrivelsen gjentas av Ainsworth & Sampson (1950: 75) og stemmer helt overens med mine egne observasjoner.

Beskrivelsen av den nye sotsopp-arten *Enterorrhiza parvula* gjør bruk av isotypematerialet av sivakssot og nevner spesielt forekomst av sotsoppen i «tubercules radicaux» (Vánky 1992: 420). Dette er imidlertid forskjellig fra samme betegnelse i Tulasne (1866: 134), som henspiller på oppsvulmete deler av rhizomene (figur 9), ikke ekte rotgaller slik vi finner i slektene *Enterorrhiza* og *Juncorrhiza* (Fineran 1978, Riess et al. 2019). Jeg nevner dette forholdsvis fordi det er lett å å tolke soppinfeksjoner i rhizomene som forårsaket av en annen art enn sivakssot. Mikroskopering av materialet er alltid nødvendig for å avgjøre parasittens systematiske tilhørighet.

Sporemassen i de basale knollene er svart å se til, men enkeltsporene fremstår ± mørkt brune sett i mikroskop (figur 10). Målinger på prøver fra

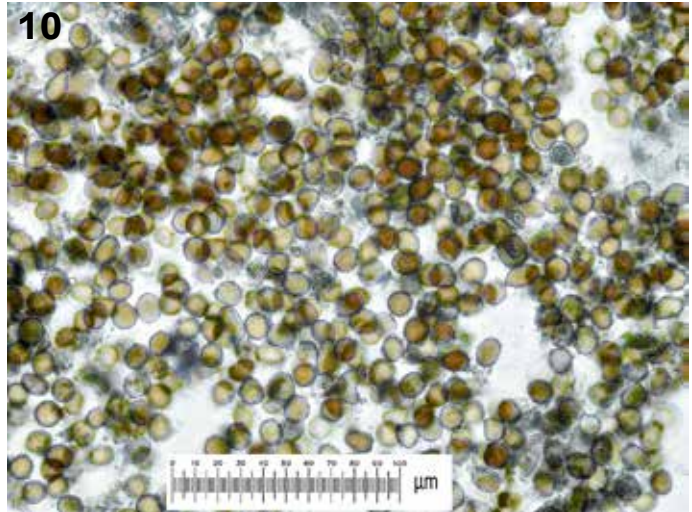
Bamble viser at sporene er noe avlange, se tabell 1. Sporeveggen har to tydelige lag (se Bauer et al. 2007: 1204 og figur 10–11), og det ligger ofte gelatinøs masse («sheathing») omkring sporene.

Vánky (1992: 420) beskriver sporene av sivakssot som «... *subglose, ellipsoidal to slightly irregular, subpolyhedral, light brown, 8–13 × 9–14(–15) μm, with smooth 0.5–0.8 μm thick wall, often with a few, short, hyaline appendages or thickenings*». Dette er nesten ordrett likt beskrivelsen i Ainsworth & Sampson (1950:75) og stammer sannsynligvis fra Tulasne (1866:134), der franskmannen M.C. Durieu de Maisonneuve beskrev *Ustilago marina* som ny art. Durieu (i Tulasne 1866) og Ainsworth & Sampson (1950) beskriver sporene i rhizomdelene som å ha en lysere farge enn sporene i de basale sori, men sporestørrelsen og overflatestrukturen stemmer bra overens. At sporene er lysere i rhizompartiene kan være en optisk illusjon, da sporene er inneleiret enkeltvis og ikke ligger i en sammenhengende sporemasse slik som i de basale sori. Sett under mikroskop er sporene svært like i begge tilfelle (figur 10–11).

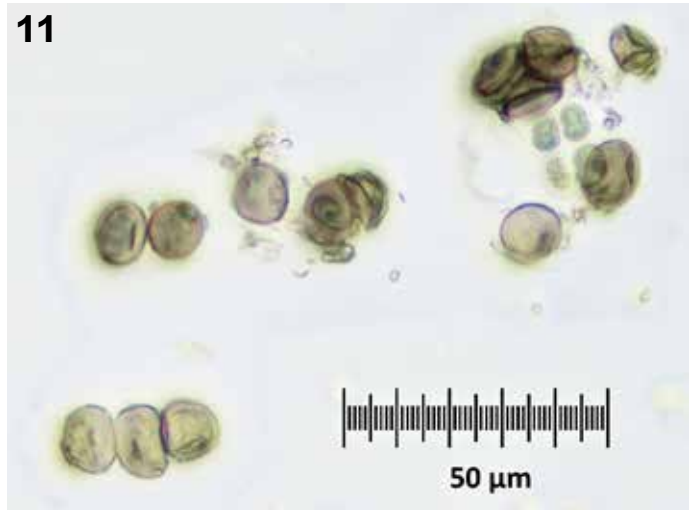
Et åpenbart spørsmål er om parasitten sivakssot nå har en godt dokumentert utbredelse i vårt land, eller om det fortsatt er store luker i den kjente forekomsten. Jeg oppfatter funnene i herbariene som en klar støtte til hypotesen at parasitt og vertsplante ikke har samme økologiske preferanser og derfor heller ikke samme biogeografiske forekomst. Da vertsplanten dvergsvivaks har en truet tilværelse her til lands, og mange forekomster har gått ut i konfliktområder, f.eks. i Iddefjorden, må vi dessverre anta at sivakssot også kan bli sjeldnere over tid. Denne antakelsen styrkes ved at tilbakegang for dvergsvivaks har vært i sørlige områder hvor sivakssot nettopp ser ut til å begrenses til. Fortsatt er det helt uvist om den andre spesialiserte sotsoppen *Entorrhiza parvula*

Tabell 1. Sporemål (N=30) av *Parvulago marina*. Materiale fra Findal, Frierfjorden.

	Gjennomsnitt	Standardavvik (N=30)
Lengde	11,6 μm	1,26 μm
Bredde	9,8 μm	0,73 μm
Variasjonsområde (L × B), min–maks	9,5–14,7 × 8,0–11,1 μm	
Lengde/bredde-forhold	1,20	0,13



Figur 10. Sporemassen i et basalt sporangium av sivakssot *Parvulago marina* dannes av mørkfargete sotsporer. Enkeltsporene er brunaktige, mens sporemassen sett under ett er nesten sotsvart. Fra Finstad, Bamble. Forstørrelse 400X. Skala 100 μm. Foto: BR.



Figur 11. Sporene av sivakssot *Parvulago marina* i rhizomdelene av dvergsvivaks ligger inneleiret i vertsplantens vev og danner ingen sammenhengende sporemasse slik vi finner i de basale sporangiene. Størrelse og overflatestruktur er imidlertid lik fremtoningen av sporer fra sporangiene. Fra Finstad, Bamble. Forstørrelse 400X. Skala 50 μm. Foto: BR.

kan finnes på dvergsivaks her hjemme. Som alle rotgalledannende sopp, forutsetter funn av en slik art at vertsplanten graves opp med rotsystem og sistnevnte skylles fri fra substratet. Vertsplanten forblir tilsynelatende upåvirket av såvel *Entorrhiza parvula* som sivakssot *Parvulago marina*.

Takk

til Charlotte Sletten Bjørå og Kristine Bakke Westergard for å ha gitt meg arbeidsplass ved henholdsvis Tøyenherbariet i Oslo og NTNUs herbarium i Trondheim. Hanne Edvardsen hjalp meg med dataregistreringen.

Kilder

- Ainsworth, G.C. & Sampson, K. 1950. The British smut fungi (Ustilaginales). Commonwealth Mycological Institute, Kew. 137 s.
- Artsdatabanken 2021. Rødliste 2021. Karplanter. <https://artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Artsgruppene/karplanter>
- Arnwidsson, T. 1936. Mykologische Beiträge. Bot. Not. 463-480.
- Bauer, R., Lutz, M., Piątek, M., Vánky, K. & Oberwinkler, F. 2007. *Flamingomyces* and *Parvulago*, new genera of marine smut fungi (Ustilaginomycotina). Mycological Research 111: 1199-1206.
- Elven, R., Bjørå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk flora. 8. utgåve. Det Norske Samlaget.

- Fineran, J. M. 1978. A taxonomic revision of the genus *Entorrhiza* C. Weber (Ustilaginales). Nova Hedwigia 30: 1-68.
- Flora of North America (FNA 23). FNA Vol. 23: 106. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242357778
- Jørstad, I. 1963. Ustilaginales of Norway. Nytt Mag. Bot. 10: 85-130.
- Klenke F & Scholler M, 2015. Pflanzenparasitische Kleinpilze: Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Springer, pp xv + 1272
- Riess, K., Schön, M.E., Ziegler, R., Lutz, M., Shivas, R.G., Piątek, M. & Garnica, S. 2019. The origin and diversification of the Entorrhizales: deep evolutionary roots but recent speciation with a phylogenetic and phenotypic split between associates of the Cyperaceae and Juncaceae. Organisms Diversity & Evolution 19:13-30. <https://doi.org/10.1007/s13127-018-0384-4>
- Schou, J.C., Moeslund, B., van de Weyer, K., Landsdown, R.V., Wiegleb, G., Holm, P., Baastrup-Spohr, L. & Sand-Jensen, K. 2023. Aquatic Plants of Northern and Central Europa including Britain and Ireland. 746 pp. Princeton University Press. ISBN 978-0-691-25101-1.
- Tulasne, L.R. 1866. Super Friesiano Taphrinarum generere et Acalyptospora Mazeriana, accedente Ustilaganis marinae Dur. adumbratione. Ann. Sci. nat., Sér. 5: 126-136.
- Vánky, K. 1992. Taxonomical studies on Ustilaginales IX. Mycotaxon 43: 417-425
- Vánky, K. 2013. Illustrated genera of smut fungi. Third Ed. APS Press, St. Paul. 288 s. ISBN 978-0-89054-428-0, 238s.

Venner som poserer sammen: Ettårs- og flerårsknavel

Scleranthus annuus, *S. perennis*

Disse er lette å lære seg i teorien, men før en har øvd opp søkeblikket, blir en gjerne gående og gruble på hvor mye hinnekant er nok hinnekant. Men da er hjelpen her! På murene på «Brenneriruinene» ved Østensjøvannet i Oslo vokser begge artene helt side om side. Og da blir det plutselig enkelt. På begge bildene er ettårsknavel til høyre og



«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», www.facebook.com/groups/370060156388075/. Følg oss på Facebook!

flerårsknavel til venstre. Legg merke til hvor mye hinnekanten betyr for fargeinntrykket av planta.

Jan Wesenberg

Vegetasjonsøkologiske langtids effekter etter den permanente reguleringen av Myrkdalsvatnet, Voss

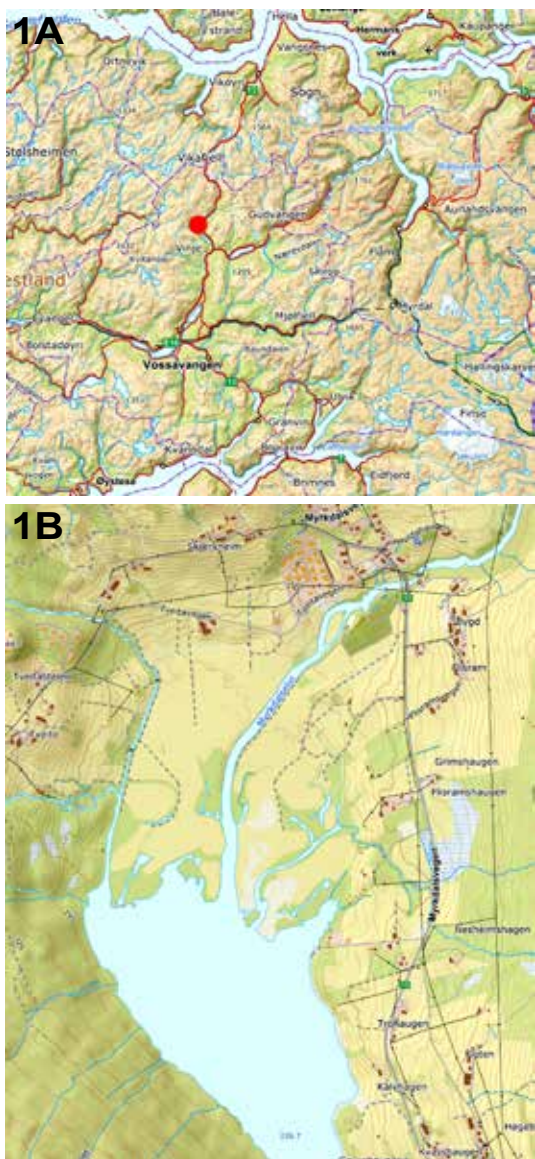
Arvid Odland

Odland, A. 2024. Vegetasjonsøkologiske langtids effekter etter den permanente reguleringen av Myrkdalsvatnet, Voss. *Blyttia* 82: 187-203.

Long-term vegetation ecological effects after the water level regulation of Lake Myrkdalsvatnet, Voss County, Norway.

The article sheds light on the ecological consequences of the permanent water level regulation of the Myrkdalsvatn lake in Voss, W Norway, carried out in 1987. In addition to lowering the summer water level by ca. 1.4 m, the outlet was extended to reduce the water level fluctuations. The main reason for the regulation was to improve agricultural interests in the delta. Canals were dug out and artificial islands were build-up as mitigations for the bird life in the area. Investigations of vegetation changes presented here are based on repeated analyses in permanent transect plots running from the new water's edge and inward towards the original vegetation. Consequences for plant life in the most affected parts of the delta were followed until 2020. Two different succession processes were initiated after the regulation: a retrogressive (degradation of the original vegetation) and a progressive one (development of new vegetation on exposed sediments). Phases in the decomposition of original vegetation types were investigated over several years. *Carex vesicaria* and *Equisetum fluviatile* dominated areas close to the original water edge, and they were left «hanging» above the new water level after the drawdown. *C. vesicaria* coverage decreased from 100 % to 5 % over 14 years and was gradually replaced by *Calamagrostis phragmitoides* and *Phalaris arundinacea*. Coverage of *E. fluviatile* decreased from 40 % to 1 % over 26 years and was gradually replaced by *P. arundinacea*, *C. phragmitoides* and *C. vesicaria*. On the constructed islands, a dense vegetation cover was quickly developed. *Salix myrsinifolia* subsp. *myrsinifolia* and *S. caprea* became rapidly dominants over most of the islands. New plants were established on exposed sediments only one month after the regulation, and a dense new vegetation was developed. After about 13 years, the floristic composition became stabilized. *P. arundinacea* and *C. phragmitoides* dominated areas more than 50 cm above the summer water level, and *C. vesicaria* dominated the lower parts towards the new water's edge. New populations of *E. fluviatile* were mainly developed in those parts of the delta that were protected from wind erosion. The coverage of *P. arundinacea* and *C. vesicaria* were highly variable over the study period. The species developed maximum coverage at different times. They had both low coverage 20–25 years after drawdown but increased again during the last parts of the study period. Species dynamics mainly followed significantly third-degree functions. In time their optima were separated in elevation. Flower production on shoots of *C. vesicaria* and *C. rostrata* varied between years. In years with high average water levels, almost no flowers were produced. In *C. vesicaria*, flower production increased significantly with high average summer temperatures and decreased with high water levels. The regulation has greatly reduced the extent of vegetation dominated by *E. fluviatile*, while *C. vesicaria* and *P. arundinacea* are still widespread. *S. myrsinifolia* subsp. *myrsinifolia* greatly expanded its distribution and dominates areas located more than about ca. 30 m from the water edge. Areas that are less than 20–30 cm above the average summer water level are dominated by *C. vesicaria*. *E. fluviatile* is the species that has lost the most distribution area. New populations have had problems establishing themselves in and below the new water's edge and are now mainly found in areas protected from the wind. The vegetation changes both within the original vegetation types and on the exposed sites were great during the first 15 years after regulation but were small thereafter. In conclusion: Exposed sediments were within 3 years completely dominated by vascular plants. The original delta fronts as shown in figure 2 and 3 has been completely changed, and areas with littoral vegetation types has been strongly reduced. Stabilized water level fluctuations combined with wind and wave erosion have partly prevented hydrolittoral vegetation to develop. In my opinion, the regulation has been very negative in terms of management because a valuable delta area has lost many of its original natural qualities.

Arvid Odland, Institutt for natur, helse og miljø, Campus Bø, Universitetet i Sørøst-Norge arvid.odland@usn.no



Figur 1. A, B Myrkdalsdeltaet naturreservat ligger i nordenden av Myrkdalsvatnet i Voss. Kart 1B viser at mesteparten av deltaet som ligger mellom kulturmarka og vannet er i dag for det meste dekket av skog. Fra Norgeskart.no, Statens kartverk.

A, B The Myrkdal delta nature reserve is located at the northern end of Myrkdalsvatnet in Voss. Map 1B shows that most of the delta that lies between the cultural field and the water is today mostly covered by forest. From Norgeskart.no, the National Map Agency.

Myrkdalsdeltaet, som ligger i nordenden av Myrkdalsvatnet i Voss, har blitt karakterisert som en eneste landskapstype på Vestlandet med stor naturvitenskapelig verdi ut fra sitt samspill mellom geomorfologiske prosesser, vannstandsvekslinger, jordbrukskultur og plante- og fugleliv (Bergo 2001). I forbindelse med verneplan III for vassdrag ble deltaet framheva som et spesielt verdifullt naturområde (Odland 1979, NOU 1983), og vassdraget ovenfor Vangsvatnet på Voss ble varig vernet mot kraftutbygging

Den store deltaflaten har i lang tid blitt benyttet som jordbruksland, vesentlig til grasproduksjon. De årvisse flommene i vassdraget hadde ofte en topp under snøsmeltingen i juni og en mindre topp om høsten. Flommene medførte at store deler av landbruksarealene ble satt under vann i flere uker av året, og av denne grunn hadde derfor grunneiere i lang tid hatt ønske om en senkning av Myrkdalsvatnet.

På tross av store naturfaglige protester gav NVE og Miljøverndepartementet tillatelse til en regulering av Myrkdalsvatnet. Sommervannstanden skulle reduseres med ca. 1,4 m. For å senke vannstanden permanent og å redusere flommene ble det dessuten bygd en overløpsterskel i elveutløpet. Arbeidet med reguleringen ble vesentlig utført sommeren 1987.

Som en del av konsesjonsbetingelsene for reguleringen ble det vedtatt at effektene av senkningen på vegetasjonen og fuglelivet skulle dokumenteres. På grunn av de store verneinteressene ble det laget planer for biotopjusterende tiltak for å redusere effekter av senkningen. Kanaler ble gravd ut i ulike deler av de eksponerte sedimentene i et forsøk på å bedre livsforholdene for fugler. Av samme grunn ble det bygget opp flere kunstige øyer (Bergo 2001).

Botaniske undersøkelser ble startet en måned etter reguleringen (august 1987). Flere permanente transekter ble etablert som basis for etterundersøkelser (Odland 1992). I denne artikkelen oppsummeres resultater av undersøkelser fra 1987 og fram til 2020. Flere ulike vegetasjonsøkologiske temaer i ulike deler av deltaflaten har blitt undersøkt. I denne artikkelen forsøker jeg å belyse ulike effekter av reguleringen. Flere vegetasjonsøkologiske spørsmål blir diskutert basert på både publiserte og upubliserte data:

- Hva skjedde med den opprinnelige vegetasjonen dominert av sennegras og elvesnelle som ble tørrlagt etter reguleringen? (Odland 2002, 2017 og upubliserte data)

- Hvordan har vegetasjonsutviklingen forløpt på de eksponerte sedimentene etter reguleringen? (Odland & del Moral 2002, Odland 2017, 2023a)
- Hvordan forløp utviklingen på konstruerte øyer? (Odland 1997 og upubliserte data)
- Hvordan har reguleringen påvirket plantenes utbredelse? (Odland 2023a, 2023b)
- Hvilken betydning har vannstanden og temperaturene hatt for blomstringen hos sennegrass og flaskestarr? (Odland 2024)
- Hvordan har deknningen og høydeutbredelsen til sennegrass og strandrør blitt endret i løpet av undersøkelsesperioden fra 1987 til 2020 (Odland 2023b)

Områdebeskrivelse

Myrkdalsdeltaet (60°40' N, 6°28' Ø) ligger i nordenden av Myrkdalsvatnet. Hovedelva som renner gjennom deltaet (Bygdelva) drenerer et 157 km² stort fjellområde mellom Voss og Vik i Sogn (figur 1A og B).

Myrkdalselva har en midlere vannføring på 9 m³/s, men de årlige variasjonene har vært store. Under en ekstrem vårflo i 2019 var vannføringen 82 m³/s. Elva er, i henhold til EUs vanddirektiv, en raskt flytende, kalkfattig og med klar vannkvalitet. I sommerhalvåret 2019 lå pH-verdiene mellom 6,0 og 6,6 (Johnsen & Wathne 2018). Undersøkelser av sedimentene i de nedre delene av deltaet er tidligere beskrevet (Odland 1992, 1997). Mer enn 90 % av sedimentene besto av partikler mindre enn 125 µm. Det indikerer at deltaflaten består vesentlig av bretransporterte sedimenter. pH lå for det meste rundt 5,0, glødetapet rundt 5,3 %, og basemetningen mellom 14 og 25 %. Midlere årsnedbør i området er ca. 1300 mm, midlere årstemperatur er 4,4 °C, midlere julitemperatur er 13,5 °C og midlere temperatur i desember er -5,0 °C.

Deltaet strekker seg ca. 700 m innover fra nordenden av Myrkdalsvatnet og dekker totalt et areal på ca. 1000 da. Delen av deltaet nærmest innsjøen



Figur 2. De nedre delene av Myrkdalsdeltaet fotografert i 1978. Skog var nesten helt fraværende i de nedre delene der elvesnelle og sennegrass dominerte. Deres store utbredelse var trolig betinget av de hyppige og omfattende flommene før reguleringen. Foto: AO.

The lower parts of the Myrkdal delta photographed in 1978. Forests were almost completely absent in the lower parts where Equisetum fluviatile and Carex vesicaria dominated. Their large distribution was probably conditioned by the frequent and extensive floods before the regulation.



Figur 3. Store arealer i de nederste delene av Myrkdalsdeltaet var før reguleringen dominert av elvesnelle. Den kunne dominere i 100 m brede soner fra vannkanten og innover. Foto: AO fra 1978.

Large areas in the lower parts of the Myrkdal delta were dominated by Equisetum fluviatile before the regulation. It could dominate in 100 m wide zones from the water's edge inwards. Photo from 1978.

er ca. 600 m bred og er delt inn i seksjoner av flere elver og kanaler (figur 2). Deltaflatene i de indre delene som ble benyttet til landbruksformål lå for det meste 1 m over den opprinnelige sommervannstan-



Figur 4. Foto som viser de sørøstlige delene av deltaet viser områder med kulturmark, utgravde kanaler og oppbygde øyer. Foto tatt i 1998 (Bergo 2001). Den undersøkte øya med transekt E ligger i nedre venstre del av bildet, like ved utløpet av Bygdelva.

The low-lying, eastern parts of the delta showing areas of grassland, excavated canals and built-up islands. Photo taken in 1998 (Bergo 2001). The examined island with transect E is in the lower left part of the image, close to the outlet of the main river.



Figur 5. Kanalene som ble gravd ut var ca. 4 m brede og 2 m på det dypeste. Langs kantene av kanalene har det mange steder blitt utviklet en tett og frodig vegetasjon, både over og under midlere sommervannstand. Til høyre i bildet ligger en konstruert øy, fullstendig dominert av skog. Kanalene ligger beskyttet mot vind og bølgeerosjon og derfor har også elvesnelle dannet tette bestander ned til mer enn 60 cm under vannstanden. I kanalene fantes tjoenaks *Potamogeton*- og piggeknopt *Sparganium*-arter flere steder. Foto: AO.

The channels that were excavated were approx. 4 m wide and 2 m at their deepest. Along the edges of the canals, dense and luxuriant vegetation has developed in many places, both above and below average summer water levels. To the right of the picture is a constructed island, completely dominated by forest. The canals are protected from wind and wave erosion and therefore also Equisetum fluviatile has formed dense populations down to more than 60 cm below the water level. In the canals, Potamogeton and Sparganium species were found in several places.

den. De nedre delene av deltaet var opprinnelig dominert av strandrør, skogrørkvein, flaskestarr, sennegras og elvesnelle. Spesielt stor utbredelse hadde bestander med sennegras og elvesnelle som vokste både over og under den opprinnelige vannstanden (Odland 1992) (figur 3); se tabell 1 for vitenskapelige navn.

Figur 4 og 5 viser eksempler på områder hvor øyer ble bygd og kanaler gravd ut. Sammenligninger mellom de nedre delene av Myrkdalsdeltaet før (figur 2 og 3) og etter reguleringen (figur 1 og 4) viser betydelige forskjeller. Strandlinjene har blitt endret, kanaler og kunstige øyer har blitt gravd ut i arealer som ble eksponert, kulturmarka dekker nå større arealer, og skog dekker det meste av de arealene som ble eksponert etter senkningen.

Metoder og transekt

Undersøkelsene ble vesentlig basert på data fra permanente transekt som dekket ulike høyder over den nye sommervannstanden. Fem transekt ble etablert i 1987 (Odland 1992). To av disse har blitt ødelagt, men tre (T1, T2 og T3) har blitt reanalyser. Rutene (1 m × 0,5 m store) ble analysert i slutten av juli eller begynnelsen av august. Artenes dekning ble visuelt estimert i prosent. Rutenes høyde ble relatert til data fra NVE sin limnigraf i Myrkdalsvatnet ved hjelp av en nivelleringskikkert. I noen undersøkelser ble data fra fire nærliggende ruter slått sammen til 4 m × 0,5 m store ruter der midlere dekning og høydenivå ble beregnet. Data fra T1 og T3 har blitt analysert ved DCA (ter Braak & Šmilauer 2002).

Tabell 1. De mest vanlige artene i undersøkte transekter gjennom undersøkelsesperioden.
The most common species in surveyed transects throughout the survey period.

Norsk/Norwegian	Vitenskapelig/Scientific
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>
Skogrørkvein	<i>Calamagrostis phragmitoides</i>
Småvasshår	<i>Callitriche palustris</i>
Flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>
Sennegrass	<i>Carex vesicaria</i>
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>
Myrmaure	<i>Galium palustre</i>
Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>
Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>
Evjesoleie	<i>Ranunculus reptans</i>
Svartvier	<i>Salix myrsinifolia</i> subsp. <i>myrsinifolia</i>
Sylblad	<i>Subularia aquatica</i>

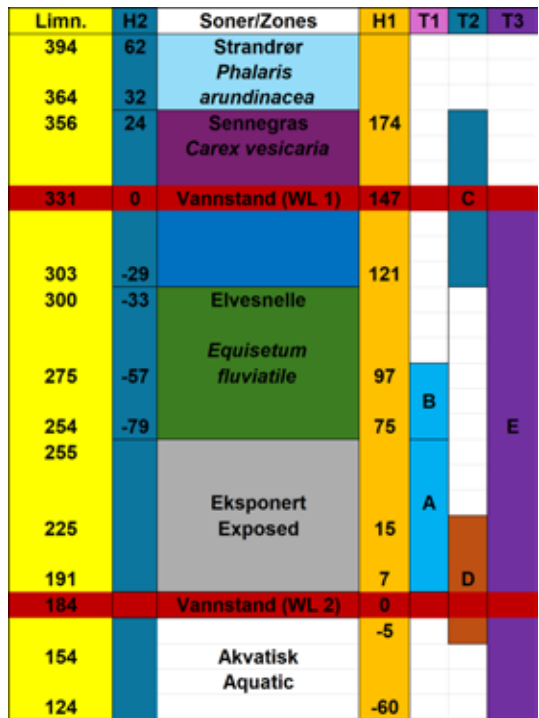
Både bladmoser og levermoser var ofte dominerende i de første stadiene etter senkningen (Odland 1997). I denne sammenhengen er vesentlige endringer i karplantenes utbredelse og dekning beskrevet. De mest vanlige artene som ble registrert i undersøkte områder er listet i tabell 1, men også en rekke andre arter ble mer sporadisk funnet og de er tilgjengelige i publikasjoner fra området.

Hovedtransektet T1 var 40 m langt (Odland 2017) og dekket både en eksponert deltaflate (T1-A) og den nedre delen av den opprinnelige elvesnellesonen (T1-B). T2 strakk seg fra øvre del av den opprinnelige sennegrasssonen (T2-C), på grensen mot en strandrørbestand ned til blottlagte sedimenter (T2-D). Transekt T3 lå på en øy som ble bygget opp av utgravde sedimenter og artsinnvandringen undersøkt. Relative høyder til ruter i alle transektene ble angitt i relasjon til vannstander målt ved limnigrafen, i forhold til både den gamle og den nye sommervannstanden i Myrkdalsvatnet (figur 6).

Resultater

Variasjon i vannstand og temperaturer i undersøkelsesperioden

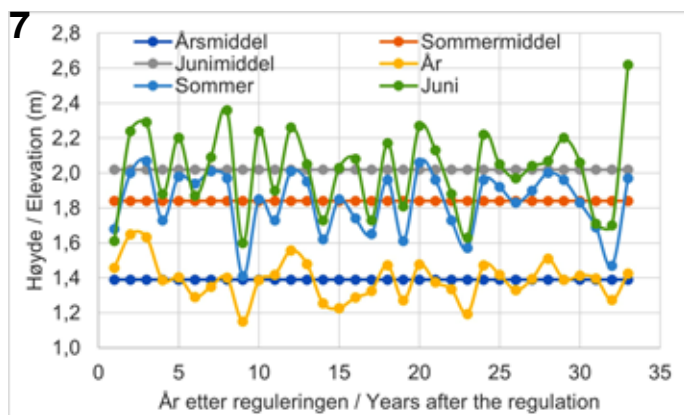
Hydrologiske data ble stilt til rådighet av NVE. Sommervannstanden ble senket med ca. 1,40 m og vannstandens amplitude ble redusert. Etter reguleringen har områdene med langvarige flommer blitt sterkt redusert. Generelt reduseres antall dager med flompåvirkning med økende høyde over normal



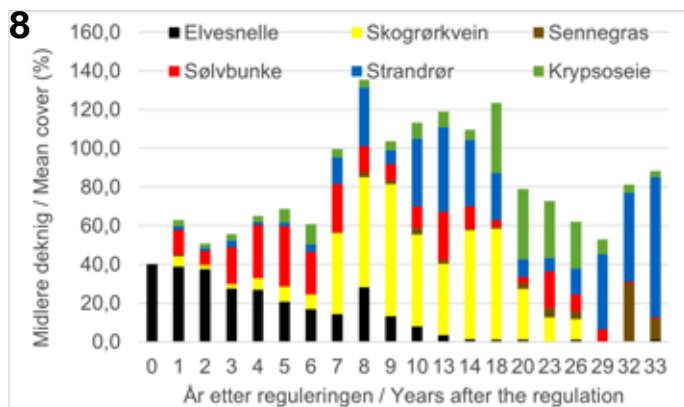
Figur 6. Skjematisert framstilling av den vertikale utbredelsen til de opprinnelige vegetasjonssonene slik de ble registrert like etter reguleringen i 1987. Høydene er relatert til vannstanden målt ved limnigrafen (Limn. i cm). WL1 = Sommervannstand før reguleringen og WL2 = etter reguleringen. Høydeutbredelse til T1, T2 og T3 er angitt i relasjon til midlere sommervannstand før (H2, cm) og etter reguleringen (H1, cm).
Schematic representation of the vertical extent of the original vegetation zones as they were recorded just after the regulation in 1987. The heights are related to the water level measured by the limnigraph (Limn. in cm). WL1 = Summer water level before regulation and WL2 = after regulation. Height distribution to T1, T2 and T3 is indicated in relation to average summer water level before (H2, cm) and after the regulation (H1, cm).

vannstand (Vervuren et al. 2003).

Vannstandsdata og vegetasjonsforholdene før reguleringen har vist at bestander dominert av elvesnelle vokste i områder hvor flomvarigheten varte mer enn ca. 26 % av året. Sennegrass vokste der flomvarigheten opprinnelig var mellom ca. 10 % og 26 % av året, og på høyere nivå hvor flomvarigheten var mindre enn ca. 10 % dominerte svartvier, gråor og grasarter. Etter reguleringen var flomvarigheten ved midlere sommervannstand ca. 25 %, og ved midlere junivannstand var flomvarigheten ca. 12 %. Midlere junivannstand lå ca. 10 cm over



Figur 7. Variasjoner i vannstanden fra 1987 til 2020 relatert til høyder på målestasjonen i Myrkdalsvatnet (m). T1 lå mellom 1,91 og 2,81 m i forhold til limnigrafen (figur 6). Gjennomsnittlig vannstand for hele perioden for undersøkelsen var: årsmiddel 1,39 m, sommermiddel (middel for mai, juni og juli) 1,84 m, og junimiddel 2,02 m. Variasjonen for de individuelle årene er også vist (år, sommer og juni). Variations in the water level over the period from 1987 until 2020 (1-33 years after the regulation) related to the measuring station in lake Myrkdalsvatnet (m). T1 varied between 1.91 and 2.81 m in relation to the limnigraph (Figure 6). Mean water levels for the entire survey period were: Årsmiddel (annual mean) 1.39 m, Sommermiddel (Summer mean: mean for May, June and July) 1.84 m, and junimiddel (June mean) 2.02 m. Variations for the individual survey years are also indicated: År (Year), Sommer (Summer), and Juni (June).



Figur 8. Endringer i summen av midlere dekning av de seks vanligste artene fra 1987 til 2020 i de nedre delene av den opprinnelige sonen dominert av elvesnelle. Changes in the sum of mean cover of the 6 most common species from 1987 to 2020 in the lower parts of the original zone dominated by *Equisetum fluviatile*.

den nedre delen av T1. Det indikerer at bare små arealer hadde en flomvarighet som der sennegras opprinnelig dominerte. Variasjoner i vannstanden fra 1987 til 2020 relatert til høyder på limnigrafen i Myrkdalsvatnet er vist i figur 7. Figuren viser både midlere verdier for vannstanden i hele perioden og

midlere verdier for vannstanden de aktuelle årene. Variasjonene målt i juni har vært mye større enn om sommeren og året.

Temperaturdata (middelverdi for juni og juli) ble interpolert fra nærliggende meteorologiske stasjoner registrert ved DNMI fra 1987 til 2020. Temperaturene varierte mellom årene fra 12,4 °C til 19,3 °C, med et middel på 14,5±1,3 °C. Høyeste verdier var i 2018 og lavest i 1993, 1996 og 2015. Det var en signifikant lineær økning i temperaturene på 2,1 °C ($r = 0,8$, $p < 0,01$) i løpet av undersøkelsesperioden.

Nedbryting av opprinnelige vegetasjonssoner

De opprinnelige vegetasjonssonene ble etter reguleringen «hengende» over den nye vannstanden, og det måtte forventes at disse med tiden ville forsvinne. Spørsmålet var da hvor lang tid nedbrytingen ville ta. Bestander dominert av sennegras i T2-C fantes vesentlig fra 24 cm over til 29 cm under opprinnelig sommervannstand. Elvesnellebeltet i T1-B lå 33–79 cm under opprinnelig sommervannstand (figur 6).

Nedbryting av elvesnelle-vegetasjon i T1

Floristiske endringer i åtte fastruter i den nedre delen av den opprinnelige elvesnellebestanden (figur 6, T1-B) ble undersøkt fra 1987 til 2020. Dekningen ble med tiden redusert, og etter 13 år var skuddene av elvesnelle nesten helt borte. Forekomst av spredte skudd viste imidlertid at rhizomene var i live til 26 år etter reguleringen. Sølvbunke ble etablert i bestanden allerede året etter reguleringen og den fantes fram til år 29 (figur 8). Skogørkvein ble også raskt etablert, men det

tok 7 år før den ble dominerende. Etter 2016 (år 29) ble den ikke registrert, og senere overtok strandrør som dominant. Krypsoleie var vanlig i hele perioden. Sennegras ble registrert med lav dekning fra 1995 (år 8), men med noe høyere dekning i 2019 og 2020 (år 32 og 33).

Nedbryting av sennegras-vegetasjon i T2

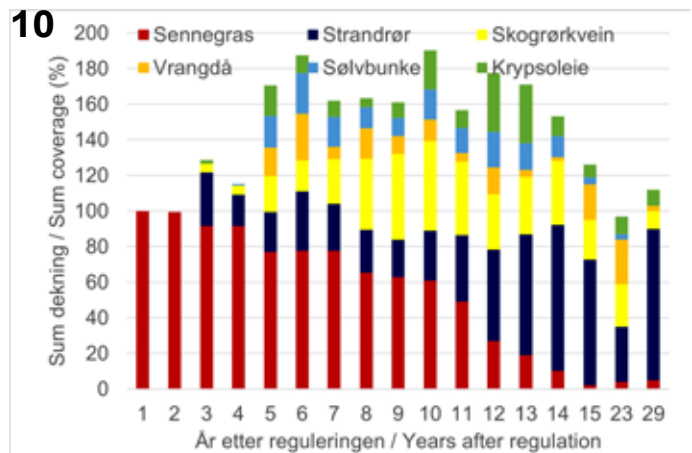
Floristiske endringer ble registrert i en 8 m bred sone opprinnelig dominert av sennegras (T2-C, figur 6) som lå mellom en sone dominert av strandrør på oversiden og elvesnelle på nedsiden (Odland 2002). Sonen lå fra 173 til 122 cm over den nye sommervannstanden. Det aktuelle området er vist i figur 9, men hvor strandrør hadde overtatt i 2016 (29 år etter reguleringen).

Endringer i deknningen av arter som etter hvert innvandret i bestanden er vist i figur 10. Reduksjonen i deknningen av sennegras startet fra kantene (øvre og nedre del) av den opprinnelige sonen, og ble gradvis redusert øverst fra 78 % år 6 til 1,6 % år 14. Krypsoleie ble etablert allerede år 2, og var vanlig i hele perioden. Strandrør og skogrørkvein ble etablert år 3, og deres dekning økte fram mot år 14 da strandrør var blitt dominant mens sennegras var nesten helt borte. Sølvbunke og vrangdå *Galeopsis bifida* ble først etablert år 5. I midten av sonen beholdt sennegras en dekning på 100 % fram til åtte år etter senkningen. I år 14 var deknningen 40 % midt i sonen mens den hadde forsvunnet eller hatt en dekning mindre enn 20 % i kantene. I løpet av de første ni årene var økningen av strandrør ganske langsom, men den økte fra 27 til 82 % i løpet av de siste fem årene. Da deknningen av strandrør hadde oversteget rundt 50 % begynte også deknningen av sølvbunke å avta. År 14 ble sistnevnte art bare funnet med lav dekning i den øverste delen.

Antall skudd som utviklet blomster ble også undersøkt for å se hvilken effekt reguleringen med tiden fikk på fertilitetsgraden hos sennegras. Dekningen ble gradvis redusert mens blomstringen varierte sterkt selv om den i hovedsak ble redusert med tiden (figur 11). År 15 ble ingen blomstrende skudd observert. Antall skudd med blomster var høyest år 9 (det høyeste antallet i en rute var 35). År 14 fantes ti blomstrende planter i midten av T2-

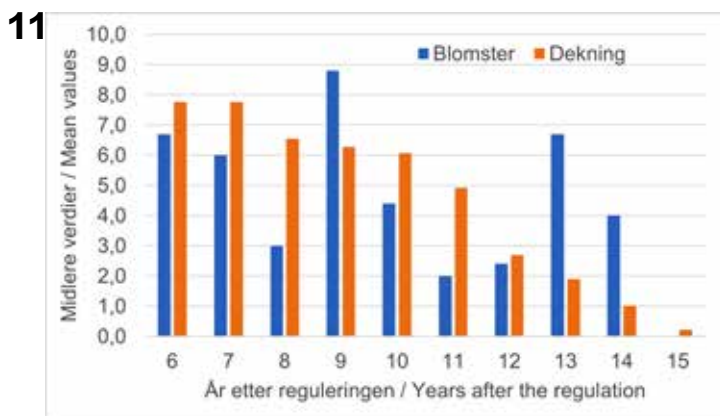


Figur 9. Utsyn mot de nordvestlige delene av deltaet. Bildet viser hvor den opprinnelige sonen dominert av sennegras (T2-C) lå, men hvor strandrør i 2016 hadde overtatt. I de grunne nedenfor dominerte sennegras og flaskestarr (T2-D). Foto: AO. View towards the northwestern parts of the delta. The picture shows where the original zone dominated by *Carex vesicaria* (T2-C) was located, but where *Phalaris arundinacea* had taken over in 2016. In the shallows below, *Carex vesicaria* and *C. rostrata* dominated (T2-D).



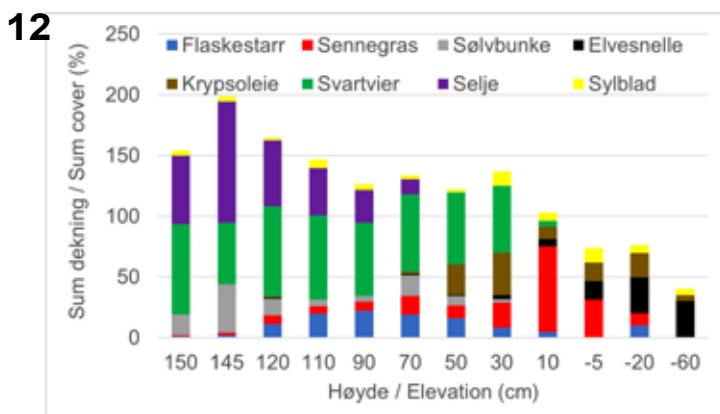
Figur 10. Endringer i summen av midlere dekningsgrader av de seks vanligste artene i en opprinnelig sone dominert av sennegras fra 1988 til 2016. Changes in the sum of mean coverage of the six most common species in an original *Carex vesicaria*-dominated zone from 1988 to 2016.

D, men nesten ingen verken i de øvre eller nedre delene. Etter år 14 ble det ikke registrert skudd med blomster.



Figur 11. Endring i midlere dekning (prosent/10) og midlere antall blomstrende skudd av sennegrass i alle de 15 rutene i T2-C fra 1993 til 2002 i en opprinnelig sone dominert av sennegrass.

Change in mean cover (percentage/10) and mean number of flowering Carex vesicaria shoots in all 15 plots from 1993 to 2002 in transect T2-C, an original vegetation zone dominated by C. vesicaria.



Figur 12. Sum av midlere dekning av åtte arter langs T3 i relasjon til høyde (cm) over sommervannstanden fra 1988 til 2000.

Mean coverage of species in relation to height (cm) above the summer water level from 1988 until 2000.

Progressive suksesjoner

Progressive suksesjoner ble initiert på sedimenter som ble blottlagt etter reguleringen. Dette var både sedimenter som bare ble blottlagt uten annen påvirkning og sedimenter som ble gravd ut i forbindelse med bygging av kanaler eller kunstige øyer.

Utvikling på en konstruert øy

For å skape nye biotoper gunstige for fuglelivet ble kunstige kanaler og øyer dannet i ulike deler av de sedimentene som ble blottlagt (figur 4).

Det ble konstruert åtte øyer som var hver ca. 100 m², med topper som lå rundt 150 cm over den nye sommervannstanden (Odland 1997). T3 (figur 6) ble etablert på den beskytta siden av en øy. Transektet hadde tolv ruter fra toppen 150 cm over til 60 cm under den nye sommervannstanden. Øya hadde relativt stor helning (ca. 20 grader). Artssammensetningen i rutene ble registrert fra 1988 til 2000. Variasjon i midlere dekning til de vanligste artene i undersøkte ruter er vist i relasjon til midlere sommervannstand (figur 12). De første årene fantes flere arter (for eksempel sylblad) langs hele T3, men ettersom selje *Salix caprea* og svartvier ble dominerende vokste andre arter vesentlig nær vannkanten. Skudd av elvesnelle ble registrert fra år 5 i høyder mellom 30 og 70 cm over vannnivået. Etter år 10 hadde den en sterk økning i dekningen. Først år 7 startet utviklingen av bestander under midlere sommervannstand, og elvesnelle ble etter hvert dominerende ned til et vanddyp på 60 cm.

Figur 13 viser endringer i artenes midlere samlede dekning i rutene i løpet av undersøkelsesperioden. Allerede etter tre år var samlet dekning i alle sjikt over 100 %, og ble nær 300 % etter 13 år. I 1988, året etter konstruksjonen, ble en rekke karplanter etablert: småvasshår, trådsiv, sylblad, sølvbunke, evjesoleie, paddesiv *J. bufonius*, engreverumpe *A. geniculatus*, brønnkarse *Rorippa palustris*, starrarter *Carex* spp. og vierarter *Salix* spp. Moser var dominerende de første årene, spesielt akrokarpe arter. I tillegg var flekkmose *Blasia pusilla*, ugrastvare *Marchantia polymorpha* og storbjørnemose *Polytrichum commune* ofte dominerende. Svartvier og selje ble raskt etablert og dominerende etter få år. Pionerartene ble gradvis erstattet av flaskestarr, sennegrass og svartvier, men i ulike høyder. Flaskestarr og sennegrass dominerte i vannkanten. Sølvbunke var flere år dominerende i de midtre delene av T3, men den ble sterkt redusert etter 1992.

Hovedtrekkene i endringene er analysert ved en DCA-analyse der den floristiske variasjonen i rutene (DCA akse 1 rutescore) er plottet i relasjon

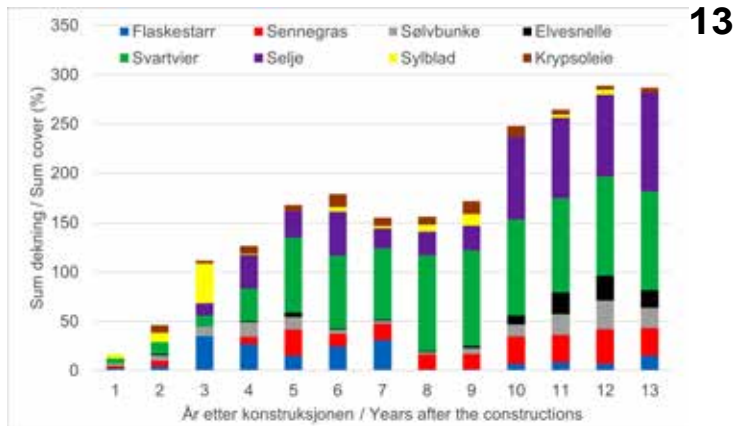
til antall år etter konstruksjonen (figur 14). Endringene skjedde raskt. I 1988, året etter dannelsen var den floristiske gradienten liten (ca. 1 SD enheter), men allerede etter fire år var den floristiske gradienten nær 4 SD enheter. Arter hadde etablert seg både på toppen av øyene og ned til et vandndyp på 60 cm. Senere var variasjonen i midlere rutescore langs DCA akse 1 liten.

Utvikling på blottlagte sedimenter

Hovedtransektet (T1) omfattet ruter fra 7 til 97 cm over den nye sommervannstanden (figur 6) der 40 permanente ruter ble undersøkt. De øvre delene av T1 startet i den delen av den opprinnelige sonen dominert av elvesnelle, mens sedimentene i de nedre delene ble blottlagt etter reguleringen. Den nedre delen av T1 sluttet i en erosjonskant og utenfor denne fantes det de første årene ingen vegetasjon, men etter 1997 ble spredte skudd av elvesnelle etablert (se figur 7 i Odland 2017). Hovedtrekkene i suksesjonen er tidligere beskrevet (Odland & del Moral 2002, Odland 2023a). En rekke arter etablerte seg svært raskt. Allerede en måned etter senkningen var strandsonen dominert av små karplanter og moser. Sylblad var flere steder den dominerende arten, med en dekning på opptil 80 %. Midlere dekning og frekvensen til de vanligste artene langs T1 er vist i Odland (2023a).

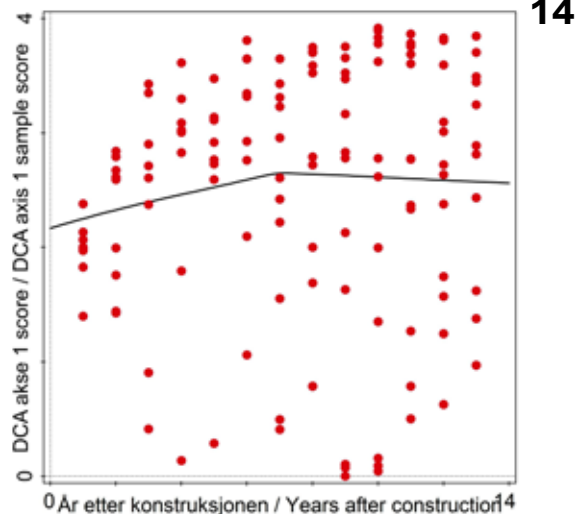
Hovedtrekk i endringer i artenes midlere dekning langs T1 gjennom hele studieperioden er vist i figur 15. De første årene etter reguleringen ble mange arter etablert nesten langs hele T1, men etter hvert ble total dekning høyere og mange av pionerartene forsvant eller ble mer konsentrert til spesifikke høyder og avstander fra vannkanten. Strandør, skogrørkvein, sølvbunke, krypsoleie, og myrmaure ble etter hvert konsentrert til områder som lå mer enn ca. 50 cm over midlere sommervannstand. Dekningen av sennegras økte derimot sterkt ned mot den nye vannkanten mens flaskestarr hadde liten dekning langs hele T1.

Som tidligere beskrevet (Odland 2017), spredte elvesnelle seg fra den opprinnelige sonen 22 m nærmere den nye vannkanten i løpet av 13 år. Dette gir en midlere hastighet på ca. 1,7 m/år. Nye skudd ble registrert nederst i T1 i 1997 og spredte seg senere sparsomt utover deltaet. Disse tolkes som nye geneter utviklet fra gametofytter. Med



Figur 13. Variasjon i summen av midlere dekningsgrader for de åtte vanligste artene i T3 fra 1988 til 2000.

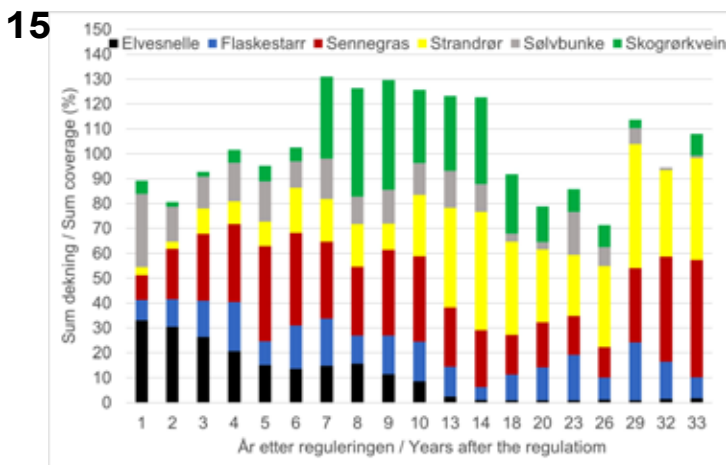
Variation in mean coverage sum of the eight most common species along T3 from 1988 to 2000.



Figur 14. DCA-plott som viser relative forskjeller i den floristiske sammensetning i rutene langs T3 (DCA akse 1 verdier) i relasjon til antall år etter konstruksjonen av den kunstige øya (fra 1988 til 2000). En utjevnet trendlinje er trukket.

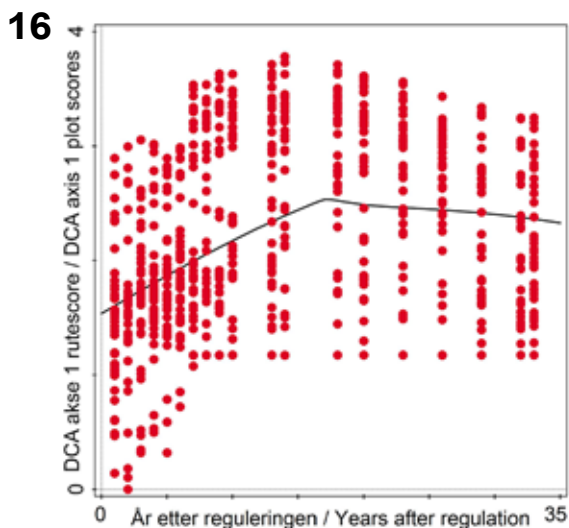
DCA plot showing relative differences in the floristic composition of the plots along T3 (DCA axis 1 values) in relation to the number of years after the construction of the artificial island (from 1988 to 2000). A smoothed trend line is drawn.

tiden spredte skudd seg både oppover og nedover T1 til under sommervannstanden. Nye skudd ble sporadisk registrert inntil 7 m nedenfor T1 2016 (år 29), men med lav dekning. Sennegras og flaskestarr



Figur 15. Sum av gjennomsnittlig dekning til de seks vanligste artene langs T1 fra 1988–2020. Strandrør og sennegras ble helt dominerende etter 2016 (år 29). Skogrørkvein hadde høy dekning i perioden mellom år 7 og 14, men ble deretter sterkt redusert.

Sum of average coverage of the six most common species along T1 from 1988–2020. Phalaris arundinacea and C. vesicaria became completely dominant after 2016 (year 29). Calamagrostis phragmitoides had high coverage in the period between years 7 and 14, but was greatly reduced thereafter.



Figur 16. DCA-plott (DCA akse 1) som viser relative forskjeller i den floristiske sammensetning i rutene langs T1 i relasjon til antall år etter senkningen. En utjevnet trendlinje er trukket. *DCA plot showing relative differences in the floristic composition in the transect plots (DCA axis 1) along T1 in relation to the number of years after the water level lowering. A smoothed trend line is drawn.*

spredte seg enkelte år til 5 m utenfor T1, men med varierende dekning.

For å dokumentere de viktigste trendene i endringene (gradientene) i T1 ble dataene analysert ved DCA med tiden som en passiv variabel. Variasjonen langs DCA-akse 1 viste en sterk endring de første årene etter reguleringen (figur 16). De 15 første årene økte DCA akse 1 midlere rutescore fra ca. 1,5 til ca. 2,5 SD-enheter, en endring på 0,07 SD-enheter/år. I løpet av de siste årene viste imidlertid midlere DCA-akse 1 rutescore nesten ingen trend. Dette indikerer at det hadde skjedd relativt små floristiske endringer i T1 siden 2005 (år 18).

Variasjonen i den floristiske sammensetningen langs DCA-akse 2 viste en signifikant endring i relasjon til høydenivået. Gjennomsnittlig rutescore økte lineært fra ca. 2,2 til 0,7 SD-enheter i studieperioden, i middel en endring på 0,05 SD-enheter/år.

De lavereliggende delene av transekt T2-D (figur 6) lå på relativt flate og grunne sedimenter beskytta av vindrosjon. T2-D hadde 15 ruter som lå fra 15 cm over til 10 cm under midlere sommervannstand og de dekket derfor områder med lavere høyde enn de nedre rutene i T1 (figur 17). Etableringen av arter gikk meget raskt. Både flaskestarr og sennegras ble etablert i de øvre delene allerede i 1988, men sennegras ble raskt dominerende. Midlere dekning i perioden 1993–2001 til de viktigste artene i de 16 rutene i undersøkelsesperioden var: flaskestarr (26 %), sennegras (45 %) og strandrør (5 %). Sølvbunke var vanlig de første 4 årene. Sylblad ble raskt etablert øverst, men senere fantes den bare i de nedre delene. Starrarter dominerte områder som lå mindre enn 5 cm under sommervannstanden. I de nedre delene dominerte sylblad, men også evjesoleie, småvasshår og knereverumpe *Alopecurus geniculatus* var vanlige. Skudd av elvesnelle ble først registrert år 7 (1994) i en rute 15 cm over vannstanden. Den spredte seg senere nedover og under vannoverflaten.

Figur 18 viser et område i de nordøstlige delene av deltaet som lå lite eksponert mot bølge- og vindrosjon. Her ble det utviklet bestander dominert av elvesnelle, sennegras og flaskestarr.

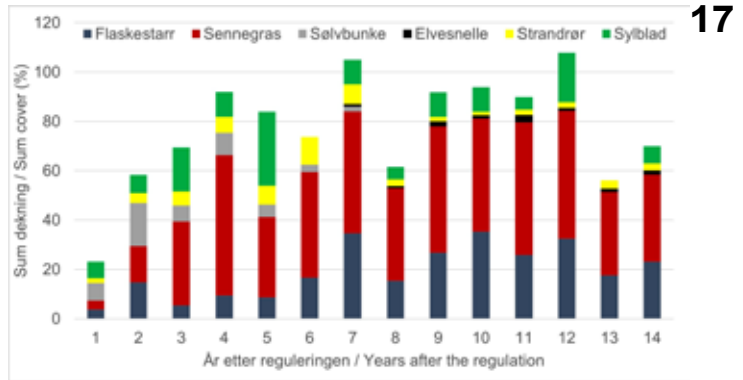
Variasjon i blomstringen til sennegras og flaskestarr

Generelt er graden av fertilitet hos planter mer sensitiv til miljøforholdene enn variasjonen i plantenes vegetative strukturer. For å belyse dette temaet ble antall skudd som produserte blomster i 26 ruter som lå mellom 7 og 59 cm i T1 talt fra 1993 til 2020. I ruter mer enn 60 cm over midlere sommervannstand ble det nesten ikke funnet skudd med blomster. I de fleste rutene produserte sennegras flere blomster enn flaskestarr. Størst antall skudd med blomster i en rute var 43 for sennegras og 30 for flaskestarr, og totalt i alle rutene gjennom perioden var de største antallene henholdsvis 344 (2019) og 212 (1994).

Variasjonen i midlere antall skudd med blomster i rutene er vist i figur 19. Resultatene viser at blomstringen hos begge artene var svært dynamisk innen det undersøkte tidsrommet. Med unntak av de tre første årene produserte sennegras flere skudd med blomster enn flaskestarr. Midlere årlig antall skudd med blomster var 2,1 for flaskestarr og 3,5 for sennegras. Begge artene produserte nesten ingen blomster i 1995 og 2016 som var år med høy vannstand. Artene viste nesten identiske relative årlige variasjonsmønstre, med en signifikant korrelasjon ($r = 0,62$). Dette indikerer at begge artene var påvirket av de samme miljøfaktorene selv om graden av blomstring generelt var forskjellig.

Sennegras viste en redusert blomsterproduksjon med økende høyde, mens flaskestarr viste en liten variasjon (figur 20). Ved høyder over 45 cm var det relativt små forskjeller mellom artenes produksjon av blomster. At flaskestarr produserte flere blomster enn sennegras i tidsrommet 1993–1996 kan også skyldes at artenes utbredelse ikke var i likevekt med vannstanden på det tidspunktet i suksesjonen. Tyngdepunktet til sennegras i T1 forflyttet seg gradvis ned mot vannkanten, og arten hadde derfor trolig ikke optimale vekstvilkår før i 1997.

Betydningen av vannstand og lufttemperatur



Figur 17. Sum av midlere dekning til de seks vanligste artene i T2-D i relasjon til antall år etter reguleringen.

Sum of average coverage for the six most common species in T2-D in relation to the number of years after the regulation.

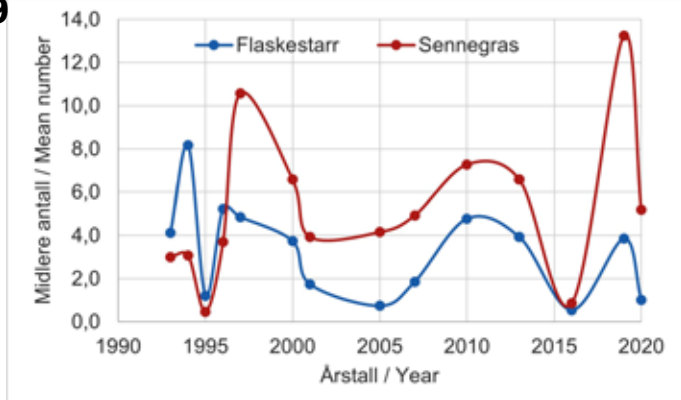


Figur 18. De nordøstlige delene av deltaet fotografert i 2021. I vannkanter som ikke var eksponert for bølge- og vinderosjon ble det utviklet elvesnellebestander ned til et vanddyb på 1 m. På noe høyere nivå dominerte sennegras og flaskestarr. I bakgrunnen ligger en av de kunstige øyene som ble bygget opp, og de ble raskt dominert av svartvier og selje. Foto: AO.

The north-eastern parts of the delta photographed in 2021. In water edges that were not exposed to wave and wind erosion, Equisetum fluviatile populations developed down to a water depth of 1 m. At a somewhat higher level, Carex vesicaria and C. rostrata predominated. In the background is one of the artificial islands that was built up and rapidly became dominated by Salix myrsinifolia subsp. myrsinifolia and S. caprea.

for variasjonen i blomsterproduksjonen ble undersøkt statistisk. Ulike verdier for årlig vannstand og temperatur ble testet. Blomstringen til sennegras var signifikant relatert til midlere sommervannstand

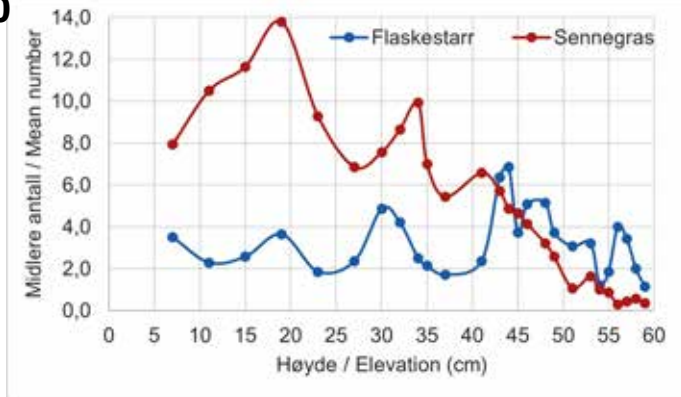
19



Figur 19. Variasjon i midlere antall av skudd av sennegras og flaskestarr som produserte blomster i $1 \times 0,5$ m store ruter fra 1993 til 2020 i ruter langs T1 som lå mellom 7 og 60 cm over midlere sommervannstand.

Variation in the mean number of Carex vesicaria and C. rostrata shoots that produced flowers from 1993 to 2020 in 1×0.5 m plots along T1 located between 7 and 97 cm above the mean summer water level.

20



Figur 20. Variasjon i midlere antall skudd av sennegras og flaskestarr som produserte blomster i $1 \times 0,5$ m store ruter i T1 som lå mellom 7 og 60 cm over midlere sommervannstand.

Variation in the average number of shoots of Carex vesicaria and C. rostrata that produced flowers in 1×0.5 m plots in T1 that were placed between 7 and 60 cm above the mean summer water level.

(middel for juni og juli) og sommertemperaturen (middel for juni og juli), begge basert på data fra det aktuelle året og året før (Odland 2024). Blomstringen til flaskestarr viste ingen signifikant relasjon til disse faktorene. Produksjonen av blomster hos sennegras var ikke signifikant relatert til artenes dekning. Det vil si at blomstringen til sennegras økte med midlere sommertemperatur og redusert med økende midlere sommervannstand.

Blomstringen ble også talt fra 1993 til 2001 i de 16 rutene i T2-D som lå fra 15 cm over til 5 cm under midlere sommervannstand. Midlere antall skudd med blomster var 10,1 for sennegras og 14,5 for flaskestarr. Tilsvarende verdier for midlere blomstring i T1 i samme periode var 4,5 for sennegras og 4,1 for flaskestarr. Dette viser at blomstringen til flaskestarr var mye høyere i T2-D enn i T1.

Populasjonsdynamikk

Populasjonsdynamikk er et felt innen økologien der endringer i arters forekomst (mengde eller antall) og utbredelse blir undersøkt over tid. Om det finnes signifikante langtidstrender kan undersøkes ved statistiske metoder, men å forklare eventuelle trender biologisk/økologisk kan være svært vanskelig.

Floristiske data fra T1 viste at artenes dekning varierte både med høyden og med tiden etter reguleringen. Noen arter kunne ha optima i ulike høyder og i ulike tidsperioder. Fokus i denne sammenhengen har vært å undersøke variasjonen hos sennegras og strandrør som har vært de mest dominerende artene. Sennegras ble raskt etablert og den økte raskt dekningen, mens strandrør responderte mer langsomt. Begge artene hadde relativt liten dekning mellom 2007 og 2013 (år 20–26) (Odland 2023b).

Artenes dekning varierte med høyden langs T1 gjennom undersøkelsesperioden (figur 21). Dekningen av sennegras ble relativt stabil i høyder rundt 50 cm, men ble gradvis redusert til under 10 % øverst. Strandrør hadde høyest midlere dekningen rundt 65 cm, og over 70 cm var dekningen relativt stabil.

Dominansen til sennegras og strandrør vekslet dermed ved en høyde rundt 50 cm. Skogrørkvein og krypsoleie hadde relativt stabile midlere dekning over ca. 50 cm. Et viktig floristisk skiller for flere arter lå rundt 50 cm over sommervannstanden.

Etableringen og variasjonen i dekningen til sennegras og strandrør i tiden etter reguleringen ble spesielt undersøkt. Plantenes dekning var forskjellig både i relasjon til høyde og tid. Det ble derfor fore-

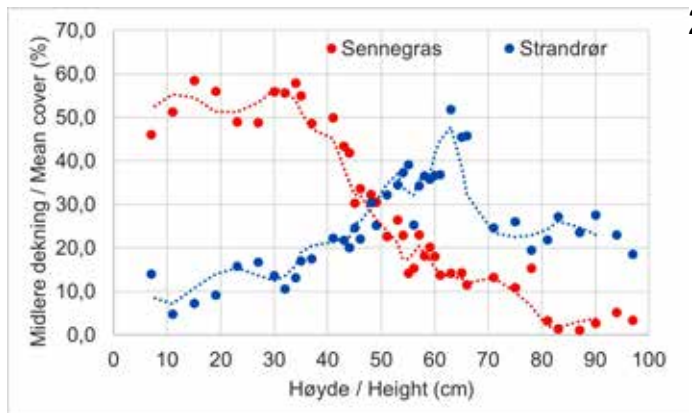
tatt analyser av hvordan endringene i artenes dekning varierte med tiden innen 10 forskjellige høydenivå i T1 (Odland 2023b). Strandrør hadde de største endringene på høyt nivå mens sennegras hadde de største endringene på lavt nivå, men rundt en høyde på 45 cm var forskjellen liten. Variasjon i dekningen fra 1988 til 2020 ved en midlere høyde på 45 cm er vist i figur 22. Variasjonen kunne best forklares ved en tredjegradsfunksjon. Også i de fleste andre høydenivåene ble trendene best forklart ved tredjegradsfunksjoner, men korrelasjonene kunne være lavere.

Diskusjoner

Reguleringen medførte at to økologiske prosesser ble initiert: nedbryting av opprinnelig vegetasjon (retrogressiv suksesjon) og utvikling av ny vegetasjon på blottlagte sedimenter (progressiv suksesjon). De progressive suksesjonene gikk over alt mye raskere enn de retrogressive. Årsakene til alle endringene var uten tvil effekter av senket sommervannstand og reduserte flomperioder. Prosessene som skjedde forløp ikke alltid lineært og kontinuerlig. Mange endringer viste store variasjoner gjennom undersøkelsesperioden. Vegetasjonen ble imidlertid med tiden mer eller mindre stabilisert ved at planters utbredelse ble konsentrert til spesifikke høyder i relasjon til vannstanden. På grunn av at vinderosjon mange steder begrenset planters utbredelse vil de fleste artene ikke oppnå en utbredelse betinget av vannstanden slik de var før reguleringen. Suksesjonene kan ikke karakteriseres som primære på grunn av de store frøbankene som finnes i eksponerte sedimenter.

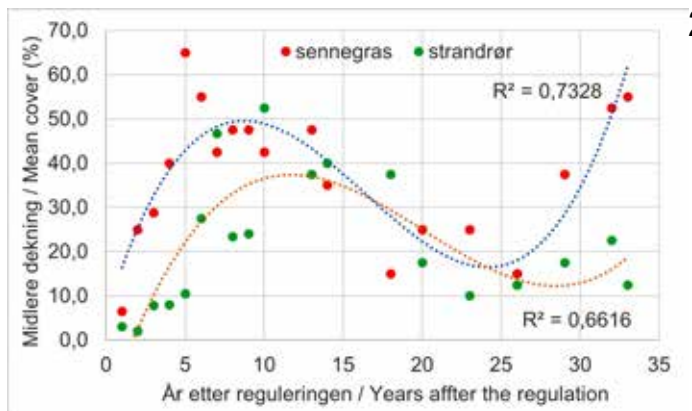
Utviklingen på en konstruert øy

I forhold til limnigrafen dekket T3 høyder mellom 124 og 320 cm (figur 6). I de øvre delene av alle øyene ble selje dominerende i de øvre delene og svartvier i de nedre delene til ca. 20 cm over sommervannstanden. Dersom øyene skulle være et «fristed» for fugler var derfor øyene altfor lave.



21

Figur 21. Midlere dekning (%) av sennegras og strandrør i relasjon til høyden (cm) langs T1. Trendene vises ved punkter langs et glidende gjennomsnitt. *Mean coverage (%) of Carex vesicaria (sennegras) and Phalaris arundinacea (strandrør) in relation to the height (cm) along T1. The main trends are indicated by the dotted line moving average.*



22

Figur 22. Midlere dekning (%) av sennegras og strandrør i ruter som lå i en høyde på 45 cm i T1 fra 1987 til 2020. Dataene viser signifikante kubiske fordelinger. *Mean coverage (%) of Carex vesicaria (sennegras) and Phalaris arundinacea (strandrør) in plots located at a height of 45 cm in T1 from 1987 to 2020. The data show significant cubic distributions.*

Reduserte vannstandsfluktuasjoner betinget at trær kunne vokse mye nærmere midlere sommervannstand. På grunn av de bratte sidene hadde vegetasjon dominert av sennegras liten arealmessig utbredelse og fantes vesentlig 10 cm over sommervannstanden. På høyere nivå ble nok konkurransen fra svartvier for stor. På grunn av beskyttelse mot vinderosjon ble også bestander med elvesnelle og sennegras her utviklet under vannstanden.

Utviklingen av vegetasjon på den konstruerte

øya gikk meget raskt, og allerede etter sju år var det små floristiske endringer langs transektet. Dette skyldes vesentlig at et tett dekke av svartvier og selje ble utviklet og utbredelsen av de fleste andre artene ble redusert. Allerede i 1991 (fire år etter konstruksjonen) var vierartene 2 m høye. Figur 4 viser at det ble konstruert mange øyer i de ytre delene av deltaet, og tilsvarende utvikling ble observert på andre øyer (Odland 1997). Etter tre år var det utviklet vegetasjonssoner relatert til ulike høydesoner over sommervannstanden.

Det var interessant å observere utviklingen av elvesnelle på den konstruerte øya. Den ble allerede observert i 1989 men bare mellom 26 og 62 cm over vannstanden. Senere har rhizomer «vandret» mot lavereliggende terreng, og i 1994 var den også etablert under vannivået. At nye skudd av elvesnelle må etableres over vannkanten skyldes at befruktning av arkegonier kan være problematisk under vann (Glime 2017). Noen år var det ikke registrert noen nye skudd, men rhizomene har trolig vært i kontinuerlig vekst. Etter hvert ble bestandene tettere og vokste ned til 60 cm under vannoverflaten. Tilsvarende utvikling ble vist i T1 (Odland 2017) og i T2. Dette dokumenterer at nye individer av elvesnelle må utvikles på tørt land før rhizomene og nye skudd kan etableres under vannoverflaten.

Retrogressive suksesjoner

Undersøkelsen viser at det var både floristiske likheter og ulikheter mellom hvordan nedbrytingen av de opprinnelige vegetasjonssonene forløp etter reguleringen. Innvandringen av nye arter ble påvirket både av ulik høyde over vannstanden, men også av artenes dekning i de opprinnelige sonene. Den ekstreme endringen i plantenes «vanntilgang» måtte få store konsekvenser. Et viktig spørsmål var da hvor lenge plantene ville overleve på de opprinnelige voksestedene.

Dekningen av sennegrass ble gradvis redusert til under 10 % etter 14 år, men skudd fantes i alle fall til 2016 (år 29). Dekningen av elvesnelle ble redusert til under 10 % i løpet av ni år. I 1995 var det en økning i dekingen (figur 8), et år med spesielt høy vannstand (figur 7). Etter ti år var bestanden med elvesnelle nesten helt borte, men spredte skudd ble funnet sporadisk helt til år 26. Dette viser at i alle fall noen rhizomer hadde overlevd i 26 år. Etter år 29 var strandrør blitt dominerende.

Den opprinnelige dekingen av sennegrass var 100 %, mens den var bare 40 % i elvesnellebestanden, og etablering av andre arter skjedde derfor raskere i sonen dominert av elvesnelle. I begge be-

standene ble strandrør, skogørkvein og krypsoleie vanlige og ofte dominerende. Sølvbunke var bare dominerende i perioden fram til elvesnelle var borte.

Nedgangen i dekingen av sennegrass gikk svært gradvis, men produksjonen av blomstrende skudd i rutene var meget variabel fra år til år (figur 11). Det kan indikere at betingelsen for produksjon av blomster var mer påvirket av miljøforholdene de enkelte årene enn det dekingen var. Det tok tolv år før strandrør hadde større deking enn sennegrass, og etter 14 år hadde den en midlere deking på over 80 %. I elvesnellebestanden som lå på høyere nivå var det konkurranse mellom flere arter, men siden 2016 (år 29) var strandrør dominerende. Flere klondannende arter kunne her være i live nær 30 år etter senkningen selv om skudd på overflaten tidvis var fraværende.

Progressive suksesjoner

Undersøkelsen både av T1 og T2-D viser at eksponerte sedimenter hadde en 100 % deking av karplanter allerede i løpet av de første to årene etter senkningen. Det skyldes vesentlig at store mengder med diasporer som lagres i sedimentene (Skoglund 1990). På gravde sedimenter gikk ikke utviklingen like fort, trolig fordi sedimenter i dypere lag under overflaten ikke inneholder like mange diasporer som på overflaten.

T1 dekket sedimenter der det kunne forventes utvikling av vegetasjon etter reguleringen mer eller mindre i samsvar med forholdene før reguleringen. Men det ble i liten grad utviklet vegetasjon under midlere sommervannstand. I uregulerte vann finnes det vanligvis en elvesnellevegetasjon ned til minst 1 m under midlere sommervannstand, og starrvegetasjon ned til et dyp på ca. 60 cm. T2-D viser utvikling av starrvegetasjonen ned til 10 cm under sommervannstanden, men heller ikke i dette området er dybdeforholdene tilstrekkelige for at starr- og elvesnelle-beltene kunne nå sine mulige dybdegrensene. T2-D viser imidlertid at vind- og bølgeerosjon trolig hindret artenes utbredelse under sommervannstanden. I begge transektene var sennegrass den dominerende arten.

DCA analyser viste at høyden over vannstanden og antall år etter reguleringen begge forklarte store deler av de floristiske endringene. Effekter av midlere vannstander i de aktuelle årene var imidlertid ikke signifikante (Odland 2023b). De floristiske endringene i T1 var relativt store de første årene etter reguleringen, men de ble etter 15–20 år mer stabilisert (DCA akse 1). En tidligere studie av T1 (Odland & del Moral 2002) viste at de floristiske

endringene var dynamiske fram til rundt 15 år etter senkningen. Dette indikerer at en studieperiode på mer enn rundt 15 år var nødvendig for at en ny og relativt stabil sonering ble utviklet.

I løpet av undersøkelsen flyttet de fleste artene sine optima til bestemte høyder, noe som resulterte i floristiske endringer langs høydegradienten (DCA akse 2). Etter 2001 (år 14) var denne utbredelsen blitt stabil i T1 ved følgende vektete optima: sennegras 31 cm, flasketarr 32 cm, strandrør 60 cm, skogørkvein 76 cm og sølvbunke 87 cm. Men data fra T2-D indikerer at høydeutbredelsen av artene i T1 var begrenset av vinderosjonen ved vannkanten.

Sammenligning med utvikling og artsutvalg på blottlagte sedimenter mellom Myrkdalsdeltaet og Rekvesøyane viser betydelige forskjeller. Det skyldes nok i stor grad at substratene var forskjellige. På Myrkdalsdeltaet besto sedimentene vesentlig av fine sedimenter, trolig bresedimenter avsatt under/etter istiden. Rekvesøyane besto av grovere partikler avsatt av elva som renner gjennom deltaet. Hastigheten på suksesjonene var derfor i stor grad påvirket av substratet. Men trendene i arters «vandring» ned mot den nye vannkanten var i hovedsak den samme. Det var også den økte deknningen av trær og busker.

Variasjon i blomsterproduksjonen

Graden av fertilitet hos planter kan indikere i hvilken grad miljøfaktorer påvirker deres evne til seksuell reproduksjon. Klondannende arter kan leve utmerket uten seksuell reproduksjon i årevis, men når forholdene er gunstige vil mange produsere blomster eller sporer. Som vist i figur 19, varierte blomsterproduksjonen til sennegras og flasketarr i stor grad gjennom undersøkelsesperioden. Graden av blomstring hos sennegras var signifikant påvirket av høy midlere temperatur i juni og juli det aktuelle året og året før, og negativt påvirket av høy midlere vannstand i juni og juli det aktuelle året og året før (Odland 2024). For flerårige arter er det usikkert om det er forholdene det aktuelle blomstringsåret, det foregående året eller begge årene som er viktigst. Det er tidligere påvist en klar sammenheng mellom blomstringsfrekvens og temperaturene det aktuelle året og året før (Heide 1992).

Midlere antall blomster i rutene i perioden 1993–2001 var henholdsvis 4,0 og 4,4 for sennegras og flasketarr i T1 og 10,1 og 14,5 i T2-D. Artenes blomsterproduksjon ble derfor redusert med økende høyde over vannstanden. Effekten av vannstanden for blomstringen hos sennegras vises også i figur 11: i år 8 (1995) med høy vannstand var

blomstringen liten, men året etter var blomstringen høy og vannstanden liten (figur 7).

Blomstringen hos flasketarr var ikke signifikant relatert til noen av de undersøkte faktorene og må forklares av andre faktorer, trolig konkurranse fra spesielt strandrør. Blomsterproduksjonen til sennegras var ikke signifikant korrelert med deknningen verken av sennegras selv eller andre arter. Lignende resultat ble også funnet av Carlsson & Callaghan (1990). Deres undersøkelser viste at de årlige variasjonene i plantenes dekning ikke var signifikant relatert til verken vannstand eller temperatur. Dette indikerer at plantenes dekning har en bredere miljøtoleranse enn deres evne til å produsere blomster.

Populasjonsdynamikk

Det er velkjent at i de fleste naturtyper kan det være store endringer i artenes mengde (dekningsgrad) fra år til år. Hvordan endringene i dekningsgraden forløper på lang sikt er imidlertid i liten grad undersøkt. På deltaet ble variasjonene i deknningen av strandrør og sennegras i ulike høyder over vannstanden fulgt fra 1988 til 2020 i T1. Endringene i artenes høydeutbredelse vil nok best forklares ved deres toleranser til flomfrekvensen.

Variasjonene i artenes dekning ble separat undersøkt i ti ulike høydenivå over vannstanden langs T1. Den midlere deknningen til sennegras og strandrør i ruter som lå ved en høyde rundt 45 cm er vist i figur 22. Endringer i deknningen til sennegras og strandrør gjennom undersøkelsesperioden viste forbausende store likheter når perioder med høy og lav dekning ble registrert. Artene kunne være fraværende i undersøkte ruter ett år for så å få høy dekning i samme rute året etter. I de fleste høydenivåene ble variasjonen i dekning i studieperioden best forklart ved tredjegradsfunksjoner. Begge artene viste relativt høy dekning rundt ti år etter reguleringen og i slutten av undersøkelsesperioden mens de hadde lav dekning i perioden 18–26 år etter reguleringen (Odland 2023b).

Det var ganske uventet å finne at tredjegradsfunksjoner i de fleste høydene best forklarte langtidstrendene i artenes dekning. Så langt har det ikke vært mulig å forklare variasjonen ut fra eksisterende kunnskap om artenes livshistorie, rhizomenes vekstmønstre eller ved selvtynning (Odland 2023b). De årlige variasjonene i vannstanden synes å ha hatt liten betydning på artenes dekningsgrad (Odland 2023b). Detaljerte studier på rhizomene vil derfor være nødvendig for å kunne forklare dynamikken over bakken slik undersøkelsen viser.

Hovedtrekk i endringene etter reguleringen

Både senkningen og utvidelsen i utløpet har medført store endringer i vannstanden både i løpet av hele undersøkelsesperioden og fra år til år. Variasjonen i vannstandens amplitude ble redusert selv om svært høye vannstander tidvis også kunne forekomme etter reguleringen, for eksempel i 2019. Undersøkelser viser at flomperiodenes lengde ofte representerer en større stressfaktor enn tørke både for trær og mange andre planter (Crawford 1989). Kortvarige flomperioder har imidlertid liten eller ingen effekt på planters overlevelse (Baanach et al. 2009). Det er høyden som er proxy for flomvarigheten som er avgjørende for artenes utbredelse.

Redusert flomvarighet har spesielt redusert utbredelsen av elvesnelle. Bestander dominert av elvesnelle som stedvis dannet 100 m brede belter fra ca. 30 cm under den opprinnelige sommervannstanden og langt innover land i grunne områder (figur 3) er stort sett blitt borte. Store deler av disse områdene har blitt overtatt av strandrør, skogrørkvein og svartvier. Større bestander dominert av sennegras og flaskestarr finnes nå vesentlig i beskytta grunnområder (figur 5, 9 og 18), ofte i tilknytning til kanaler og oppbygde øyer som lå beskyttet fra vindrosjon. I kanaler (figur 4 og 5) vokste elvesnelle ned til 1 m dyp.

Før reguleringen fantes spredte bestander dominert av svartvier og gråor, men disse fantes oftest mer enn 60 cm over og mer enn 200 m fra vannkanten. Dominerende arter i disse krattene kunne være hegg *Prunus padus*, strandrør, skogrørkvein og strutseving *Matteuccia struthiopteris* (Odland 1992). Etter reguleringen ble svartvier dominerende ned til ca. 20–30 cm over vannstanden. Det betyr at mange steder var bare soner som lå 20–40 m innenfor vannstanden uten tredekning (se figur 5 i Odland 2017). Vierkrattene domineres av skogrørkvein øverst og strandrør nederst.

Tilsvarende undersøkelser på Rekvesøyane ved Vangsvatnet (Bøyum & Odland 2023) viser både likheter og forskjeller. De kombinerte effektene av stabilisert vannstand og bølgeerosjon har hatt stor effekt på vegetasjonens utbredelse. Det er imidlertid en vesentlig forskjell mellom Rekvesøyane og Myrkdalsdeltaet: Rekvesøyane hadde nesten ikke starrvegetasjon og elvesnellevegetasjon verken over eller under sommervannstanden før reguleringen. På Myrkdalsdeltaet hadde disse artene stor utbredelse både over og under midlere sommervannstand før reguleringen. Dette skyldes nok at Rekvesøyane var mer eksponert til vindrosjon.

Begge steder ble områder uten skog mange

steder redusert fra ca. 100 m til bare en 20–40 m smal sone innenfor vannkanten. Mens svartvier dominerte på Myrkdalsdeltaet var istervier *Salix pentandra* dominerende på Rekvesøyane. Fra vannkanten og utover grunnområdene ble det ikke etablert vegetasjon noen av stedene. Ny vegetasjon ble imidlertid raskt etablert i de områdene som ble eksponert etter regulering.

Konklusjoner

Reguleringen av Myrkdalsvatnet har etter min vurdering vært svært negativ i forvaltningssammenheng fordi et verdifullt deltaområde har mistet mange av sine opprinnelige naturfaglige kvaliteter. Undersøkelsene av langtidskonsekvensene har likevel vært interessante og gitt mye ny kunnskap om vegetasjonsøkologiske effekter av en regulering som kan være av nytte dersom tilsvarende senkninger blir vurdert i framtiden. Hovedårsaken til reguleringsinngrepet var å øke jordbruksarealet på deltaet. Men langt fra alle de arealene som skulle «gjenvinnes» viste seg å være egnet for jordbruk (Byrkjeland 2015). Dersom det var meningen at de konstruerte øyene skulle kunne bli et «fristed» for hekkende fugler var tiltaket bortkastet.

Viktige negative konsekvenser av inngrepene har vært:

- Vegetasjon dominert av trær fantes ikke i de nedre delene av deltaet før reguleringen, men er i dag dominerende med få unntak bare i 20–30 m brede soner uten trær langs strandkanten.
- Tett svartvierskog og -kratt med feltsjikt dominert av skogrørkvein, strandrør og sølvbunke dominerer i dag det meste av arealene mellom kulturmarka og vannkanten.
- Utbredelsen av elvesnelle ble sterkt redusert og finnes i dag nesten bare i områder beskyttet av vindrosjon. I grunne områder finnes fortsatt relativt store bestander med sennegras.

Kilder

- Bergo, G. 2001. Myrkdalsdeltaet. Konsekvensar av senking av Myrkdalsvatnet og biotopjusteringar i deltaområdet. NVE Rapport. (<https://publikasjoner.nve.no/diverse/2001/myrkdalsdeltaet2001.pdf>).
- Banach, K., Banach, A.M., Lamers L.P.M., De Kroon, H., Bennicelli, R.P., Smits, A.J.M., & Visser, E.J.W. 2009. Differences in flooding tolerance between species from two wetland habitats with contrasting hydrology: implications for vegetation development in future floodwater retention areas. *Annals of Botany* 103: 341-351.
- Byrkjeland, S. (red.) 2015. Myrkdalsdeltaet. Grind. Universitetet i Bergen. <https://www.grind.no/voss/voss/myrkdalsdeltaet>.
- Bøyum, T. & Odland, A. 2023. Rekvesøyane naturreservat på Voss. Vegetasjonsøkologiske konsekvensar etter reguleringa av Vangsvatnet. *Blyttia* 81: 259-271.

- Carlsson, B.A. & Callaghan, T.V. 1990. Effects of flowering on the shoot dynamics of *Carex bigelowii* along an altitudinal gradient in Swedish Lapland. *Journal of ecology* 78: 152-165.
- Crawford, R.M.M. 1989. The anaerobic retreat. *Studies in plant survival. Ecological case histories of plant adaptation to adversity. Studies in Ecology* 11: 105-129. Oxford Blackwell Scientific Publications.
- Glime, J.M. 2017. Ecophysiology of Development: Gametogenesis. Chapt. 5-8. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*.
- Heide, O.M. 1992. Experimental control of flowering in *Carex bigelowii*. *Oikos* 65: 371-376.
- Johnsen, G.H. & Wathne, I. 2018. Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2017. Rådgivende biologer AS, rapport 2621:1-13.
- NOU 1983. Naturfaglige verdier og vassdragsvern. NOU 42: 1-376.
- Odland, A. 1979. Botaniske undersøkelser i Vosso-vassdraget. Univ. Bergen, Botanisk museum rapport 6: 1-79.
- Odland, A. 1992. Endringer i flora og vegetasjon på Bygdeltaet etter senkningen av Myrkedalsvatnet i Vossovassdraget – utviklingen fra 1987 til 1991. NINA oppdragsmelding 113: 1-36.
- Odland, A. 1997. Development of vegetation in created wetlands in Western Norway. *Aquatic botany* 59: 45-62.
- Odland, A. 2002. Patterns in the secondary succession of a *Carex vesicaria* L. wetland following a permanent drawdown. *Aquatic botany* 74: 233-244.
- Odland, A. 2017. Elvesnelle *Equisetum fluviatile* på vandring. Endringer i en elvesnellepopulasjon gjennom 29 år etter en vannstandssenkning. *Blyttia* 75: 113-122.
- Odland, A. 2023a. Vascular plant succession on an exposed fluvial delta plain after a permanent lake water level drawdown. A 33-year time course. *Polish journal of ecology* 70: 79-88.
- Odland, A. 2023b. A long-term study of *Carex vesicaria* and *Phalaris arundinacea* population dynamics in permanent plots. *Polish journal of ecology* 71: 49-57.
- Odland, A. 2024. Variation in plant cover and flower production of *Carex rostrata* and *C. vesicaria* within a freshwater littoral zone. A 14-year time course. *Phytocoenologia* 52 (1): 43-53.
- Odland, A. & del Moral, R. 2002. Thirteen years of wetland vegetation succession following a permanent drawdown, Myrkdalen Lake, Norway. *Ecography* 162: 185-198.
- Skoglund, J. 1990. Seed banks, seed dispersal and regeneration processes in wetland areas. *Acta Universitatis Upsaliensis* 253: 1-33.
- ter Braak, C.J.F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York.
- Vervuren, P.J.A., Blom, C.W.P.M. & de Kroon, H. 2003. Extreme flooding events on the Rhine and the survival and distribution of riparian plant species. *Journal of ecology* 91: 135-146.

DU VERDEN

Sekstallig bekkeblom

Det er en vedtatt sannhet at bekkeblom *Caltha palustris* har femtallig blomst. Elven et al. (2022) skriver i siste «Norsk flora»: «Kvar stengel med nokre få blomar med fem petaloide (kronbladliknande) begerblad...», og teiningen viser da også fem stykker. Gamle Fægri (1970) oppgir i sin «Norges planter» blomsterformelen «5, ∞, 5–8», dvs. igjen entydig fem begerblad. Mossberg & Stenberg sier i siste versjon (2018) av Gyldendals store nordiske flora ikke noe om antall begerblad, men på illustrasjonen lyser det fem stykker. Derfor tenker vi ikke på bekkeblom som en art som varierer, slik hvitveis, blåveis og skogstjerne notorisk gjør, og slik tepperot kan gjøre for å narre oss.

Derfor er dette fotoet, som **Erik Bleken** fra Nøtterøy postet på sin Facebook-side, tatt i Ravnedalen i Kristiansand 4. mai i år, så snodig. For her har vi et individ ikke bare med en tilfeldig avvikende blomst blant mange normale, men med gjennomført sekstallig blomst, hos en art vi alle er vant til å tenke på som femtallig. Og dette bildet provoserer oss til ettertanke, for de færreste av oss tenker vel over talligheten hos bekkeblommene vi går forbi, vi ser nok bare at de er pene og gule. Kanskje er det en variasjon der som søkeblirket vårt ikke har sett?

red.



**RETURADRESSE:**

Blyttia,
Naturhistorisk museum,
Postboks 1172 Blindern,
NO-0318 Oslo

BLYTTIA 82(3) – NR. 3 FOR 2024:**NORGES BOTANISKE ANNALER**

- Håkon Holien og Torbjørn Horsberg Kornstad: Den lavboende soppen *Sphinctrina anglica* ny for Norge fra Klæbu i Trondheim kommune 166 – 170
- Evita Kolseth Skaar, Tor Erik Brandrud og Siri Lie Olsen: Fungerer skjøtselstiltak for flugeblom *Ophrys insectifera* etter hensikta? Resultat frå Haugene naturreservat, Kongsberg kommune 171 – 179
- Arvid Odland: Vegetasjonsøkologiske langtidseffekter etter den permanente reguleringen av Myrkdalsvatnet, Voss 187 – 203

FLORISTISK SMÅGODT

- Trond Kristoffersen: Ullbakkestjerne *Erigeron eriocephalus* og noen følgesvenner 147 – 152
- Jan Wesenberg, Adriana Finstad og Anders Gunnar Helle: Skjerimplanta *Oenanthe crocata* – ny og antakelig nyinnvandet hjemlig art for Norge og Norden 160 – 165

FUNGISTISK SMÅGODT

- Birna Rørslett: Sivakssot *Parvulago marina* på dvergsivaks *Eleocharis parvula* 180 – 186

SKOLERINGSSTOFF

- John Gunnar Brynjulvsrud, Kristian Hassel og Torbjørn Høitomt: Årets moseslekt 2024 – vrimoser *Tortella* 153 – 158
- Geir Arne Evje: Kvartalets villblomst. Nikkevintergrønn 158 – 159
- Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen: Ettårs- og flerårsknavel 186

NORSK BOTANISK FORENING

- Tijana Malesevic: Leder. Sommerhilsen fra blomsterenga! 139

MINNEORD

- Katharina Nøkling-Eide: Stein Fredriksen 19.01.1956 – 14.06.2024 144 – 147

DET VAR EN GANG

- Per M. Jørgensen: Noen eldre, norske botanikere på min sti. I. Vestlandsbotanikere 140 – 143

DU VERDEN

- (red.): Sekstallig bekkeblom 203

ANNONSE

- I beit for ei plantepresse? 179

Forsidebilde: Overvåking og utreiing av skjøtelsbehov i verneområde med raudlistearter er eit viktig og ikkje enkelt tema. Evita Kolseth Skaar og medforfattarar gjer på s. 171 greie for eit slikt døme frå Haugene naturreservat i Kongsberg, som har hatt ein av landets største populasjonar av den sårbare (VU) arten flugeblom. Vegetasjonen er tidlegare beita kalkfurusskog som var i atgroing med einer, og skjøtsel vart sett i gong i verneområdet. Reanalyse av permanente ruter frå 1980-talet viser at på tross av skjøtselstiltaka har det skjedd ein dramatisk nedgang i flugeblompopulasjonen i løpet av dei 38 åra. Studien viser at atgroing kan ha store og langvarige effektar, og at slikt populasjonsnedgang ikkje alltid er enkel å reparere med skjøtsel. Foto: Siri Lie Olsen.

Cover photo: Monitoring and determining the need for management in protected areas with redlisted species is an important and in no way simple matter. On p. 171, Evita Kolseth Skaar with co-authors describe a such case from Haugene Nature Reserve in Kongsberg, which used to harbor one of Norway's largest population of the VU species *Ophrys insectifera*. The vegetation is a previously grazed calcareous pine forest which was in the process of overgrowing with juniper, and management was introduced in the protected area. A re-analysis of permanent plots established in the 1980s showed that regardless of the management measures, a dramatic decline of the *O. insectifera* population has occurred over the last 38 years. This study shows that overgrowing can have big and longlasting effects, and that such population declines not always are easily repaired by means of management.