

# Elvesnelle *Equisetum fluviatile* på vandring. Endringer i en elvesnelle- populasjon gjennom 29 år etter vannstandssenkning

Arvid Odland

Odland, A. 2017. Elvenesnelle *Equisetum fluviatile* på vandring. Endringer i en elvesnellepopulasjon gjennom 29 år etter vannstandssenkning. *Blyttia* 75:113-122.

*Equisetum fluviatile* on the move. Changes in the abundances of *Equisetum fluviatile* during 29 years following a permanent lake drawdown.

After an extensive environmental impact, there will always be serious consequences for the plants in the affected habitats. Species not adapted to the new environmental conditions will eventually disappear, or they will have to «move» into favorable areas. Such migration can occur rapidly by seeds or spores, and new genets can colonize spots far away from the mother plant. But migration can also result from horizontal growth of stolons or rhizomes, from which new shoots (ramets) can develop at a certain distance from the mother plant (clonal growth). The present study reports the development of an original dense *Equisetum fluviatile* stand which was left above the new water level following a 1.4m drawdown of a lake, Myrkdalsvatnet (Voss municipality, W Norway). A wide floodplain covered with sediment was exposed and became available to new plant establishment. The original *Equisetum fluviatile* stand decreased gradually, and after 10 years only few and scattered shoots were detected. During the first 13 years following the drawdown, new shoots were recorded at increasing distances from the original stand. After 13 years, almost no shoots were found in the upper part of the exposed sediments. This is probably due to the development of a dense vegetation dominated by bryophytes, *Carex vesicaria*, *C. rostrata*, *Phalaris arundinacea*, and *Calamagrostis purpurea*, as well as the lowered water table itself. New *Equisetum fluviatile* shoots were detected close to the new water edge 10 years after the drawdown, and they initiated an expansion into the lake. These plants are probably new genets. There is a 8m long gap on the exposed sediments plain, between the original and disappearing stand and the new colonizing plants, where no shoots have been seen. The long delay in the development of new genets can be due to the niche limitations for gametophyte development.

Arvid Odland, Institutt for natur, helse og miljø, Høgskolen i Sørøst-Norge, NO-3800 Bø  
Arvid.odland@hit.no

Etter omfattende naturinngrep vil det alltid bli store konsekvenser for vegetasjonen i de berørte områdene. De artene som ikke er tilpasset de nye økologiske miljøforholdene vil med tiden enten dø, eller de må forflytte seg til mer gunstige områder. Slik forflytning kan enten skje raskt og langt ved seksuell reproduksjon ved at frø eller sporer spres slik at nye geneter (genetiske individer, individer etablert etter kjønnnet formering) utvikles andre steder. Men det kan også skje aseksuelt fra jordstengler slik at nye individer (rameter, dvs. skudd som er genetisk identiske med morplanten) utvikles (klonal vekst). Det skilles mellom to typer klonal vekst: phalanx og guerilla. Guerrilla-typen er en effektiv vekst som muliggjør at planter kan spres raskt horisontalt i et heterogent miljø og på den måten vokse seg ut

fra et ugunstig miljø for å finne et mer gunstig (Ye m.fl. 2006). Slik vekst er f.eks. lett å observere på sandstrender der sandstarr danner nye skudd på rett linje ved lange krypende rhizomer. Enkelte økologer (f.eks. Cook 1983 og Cain m.fl. 1991) mener at aseksuell reproduksjon ved klonal vekst representerer en form for bevegelse (vandring) siden nye individer (genetisk identiske skudd) utvikles i større eller mindre avstand fra morplanten. Med tiden vil morplanten kunne dø, men nye individer kan da være etablert langt fra hvor genomet opprinnelig vokste. Willson (1983) stiller spørsmål om utvikling av nytt avkom aseksuelt virkelig er reproduksjon eller om den må betraktes som en investering i framtidig seksuell reproduksjon ved at nye skudd ved «vandring» utvikles i mer gunstige miljøer. Bazzaz



**Figur 1.** Starrbeltet og elvesnellebeltet på østsiden av utløpsdeltaet ca. en måned etter senkningen. Bredden på beltene varierte i de ulike delene av deltaet på grunn av helningsgraden. På de eksponerte sedimentene hadde allerede en del arter etablert seg, trolig fra frø som fantes på og i sedimentene (frøbanken). De vanligste artene var sylblad *Subularia aquatica*, småvasshår *Callitriche palustris*, flotgras *Sparganium angustifolium* og evjesoleie *Ranunculus reptans*, i tillegg til mange mosearter.

*The original lower vegetation zones dominated by sedges and Equisetum fluviatile in the eastern parts of the delta ca. one month after the drawdown. The extension of the belts varied within the delta due to difference in slope degree. On the exposed sediments several species were already established, probably from seeds on and in the sediments (seed bank). The most common species were Subularia aquatica, Callitriche palustris, Sparganium angustifolium and Ranunculus reptans, as well as numerous bryophytes.*

(1991) har vist at vekstretningen til underjordiske rhizomer ikke er tilfeldig, men går i retning mot mer gunstige økologiske vekstforhold.

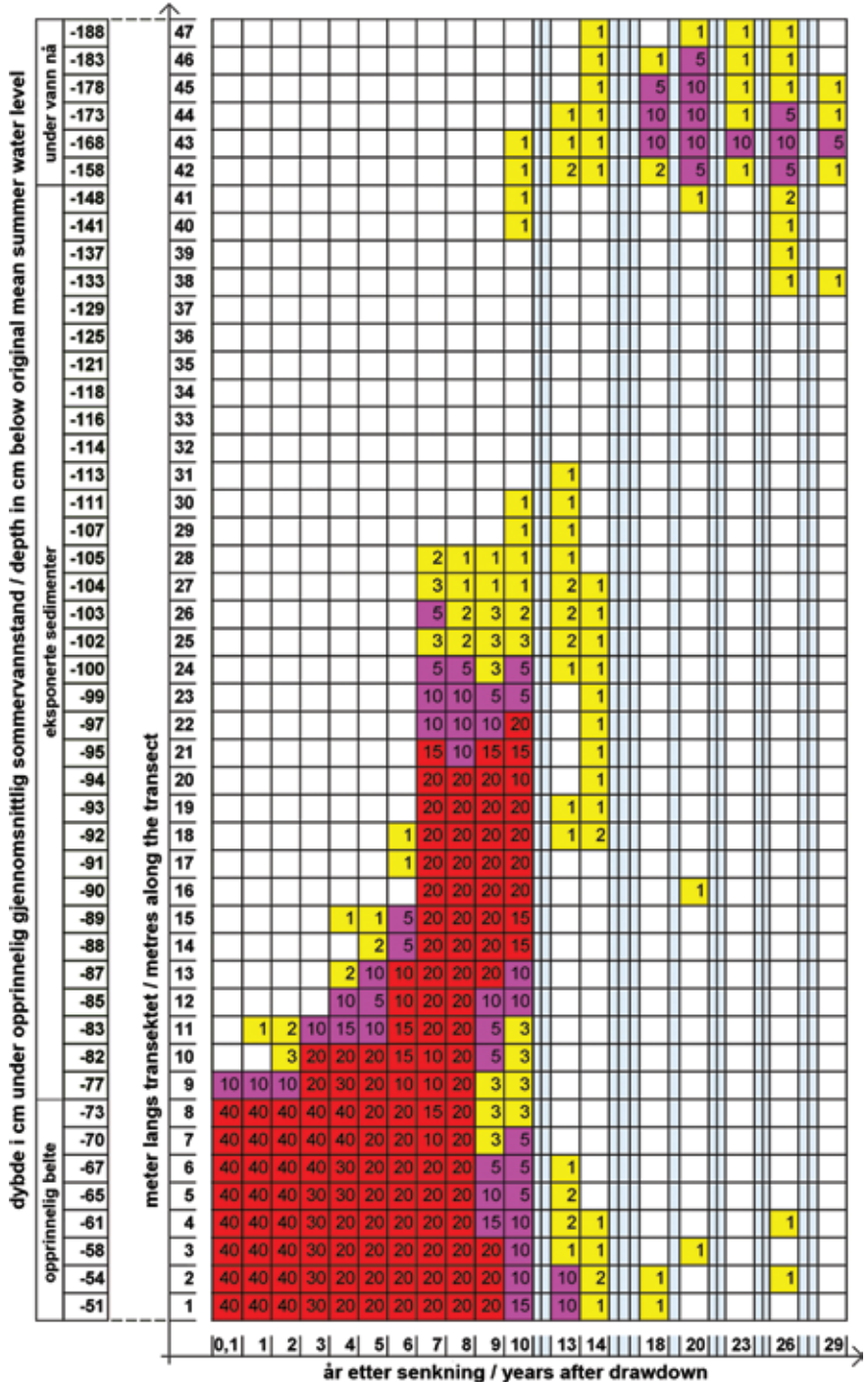
Etter en lengre tids «miljøkamp» ble det i 1987 gjennomført en senkning av Myrkdalsvatnet i Voss kommune (229 m o.h.). Vannstanden ble senket med 1,4 m, og i tillegg ble utløpet utvidet slik at variasjonen i vannstands nivået gjennom året skulle bli mindre. Årsaken til inngrepet var at større deler av deltaet i den nordlige delen av vannet skulle kunne benyttes som jordbruksland. Figur 1 viser de nedre delene av starrbeltet og elvesnellebeltet i de østlige delene på deltaet ca. 1 uker etter senkningen. Deltaflaten var relativt bratt i denne delen, og de ulike sonene er smalere enn i de sentrale delene av deltaet der det undersøkte transektet ligger. Det var sterke protester mot dette naturinngrepet, ikke minst fordi det her fantes et rikt fugleliv, men det er en annen historie. Men som en del av konse-

sjonen ble det bestemt at utviklingen i plante- og dyrelivet skulle overvåkes, og om nødvendig skulle det iverksettes skjøtselstiltak. Jeg fikk i oppdrag av NVE å gjennomføre en konsekvensundersøkelse av inngrepet, og har mer eller mindre årlig siden inngrepet fulgt utviklingen i området helt til 2016. Inngrepet har gitt konsekvenser for ulike planter og fugler, noe som er beskrevet i flere arbeider: Odland (1992, 1997, 2002), Odland & del Moral (2002) og Håland (2014).

I juli 1987 ble det etablert et transekt bestående av kontinuerlige ruter (1 m lange og 0,5 m brede) fra den nedre delen av det opprinnelige beltet av elvesnelle *Equisetum fluviatile* og utover deltaflaten som ble liggende blottlagt. Etter hvert måtte transektet forlenges videre utover under den nye vannstanden. Rutene ble merket, og artenes dekning ble estimert i prosent i hver rute fram til og med 2016; hvert år de ti første årene, og senere

2

**Figur 2.** Transekt som viser utviklingen på blottlagt areal fra 1 måned etter senkningen og 29 år framover (1987–2016, x-aksen). Transektet er delt inn i 47 ruter på 1 x 0,5 m (y-aksen). Dekningen av elvesnelle *Equisetum fluviatile* i de undersøkte rutene ble estimert i prosent. A transect showing the succession on exposed soil from 1 month after the drawdown and during 29 years (1987–2016, the x axis). The transect is divided into 47 plots each 1 x 0.5 m (y axis). Percent coverage of *Equisetum fluviatile* was estimated each time. Plots 1 to 8 were established in the lower part of the original *Equisetum fluviatile* belt («opprinnelig belte»), plot 9 to 41 on sediments exposed after the drawdown («eksponerte sedimenter»), while plots 42 to 47 were located below the new water level («under vann nå»). Percent coverage is indicated by different colours.



- År uten data / Years without data
- < 5 % dekning / cover
- 5–9 % dekning / cover
- > 10 % dekning / cover



**Figur 3.** De nedre delene av det opprinnelige elvesnellebeltet (til venstre for svart strek) og de eksponerte sedimentene i de midtre delene av deltaet. Transektet er markert med hvit strek.

*The lower parts of the original Equisetum fluviatile belt (left of dark line), and the exposed sediments in the central part of the delta. The transect is indicated by a white line.*

med 2–3 års mellomrom (figur 2).

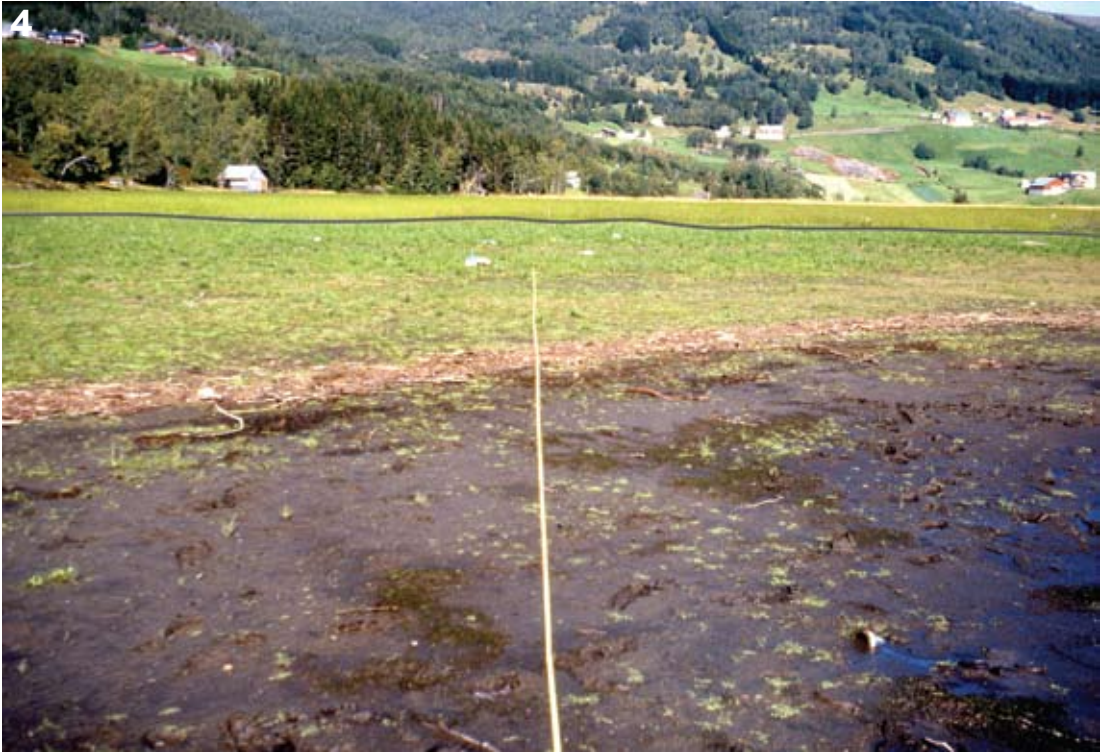
Det opprinnelige elvesnellebeltet ble «hengende» på en blottlagt deltaflate ca. 30 m ovenfor den nye vannkanten. Dette inngrepet medførte en dramatisk endring i miljøforholdene på deltaet, og ingen arter ville kunne overleve lenge på stedet ved en slik endring. Elvesnelle startet umiddelbart å «vandre» mot den nye vannkanten, samtidig som den opprinnelige bestanden begynte å tynnes ut. Utviklingen av et nytt elvesnelle i den nye strandsonen har imidlertid blitt problematisk, og dette bli beskrevet nedenfor.

### Registrerte endringer

Figur 2 viser det 47 m lange transektet og hvordan dekingen av elvesnelle endret seg i løpet av 29 år etter senkningen. Det omfatter øverst de 8 nedre rutene i det opprinnelige elvesnellebeltet og strekker seg utover mot den nye vannkanten. Relative høyder i alle rutene ble målt med nivelleringskikkert og er angitt som dybden under normal gjennomsnittlig

sommervannstand før senkningen. Dybdetallene viser at deltaet var nokså flatt i de øvre delene, men ved den nye vannkanten som ligger mellom rute 41 og 43, var det en relativt bratt erosjonskant (figur 2). Høydeforskjellen mellom den nedre delen av det opprinnelige elvesnellebeltet og den nedre forekomsten av elvesnelle i 2016 var 110 cm.

Figur 3 viser den nedre delen av det opprinnelige elvesnellebeltet (til venstre for svart strek) og de eksponerte sedimentene. De nedre delene av det undersøkte transektet er angitt med en hvit strek. Figur 4 viser de nedre delene av det samme transektet sett fra det nye vannspeilet. Den nedre delen av det opprinnelige elvesnellebeltet er også her angitt med en svart strek. På de eksponerte sedimentene hadde allerede mange arter etablert seg, trolig fra frø som fantes på og i sedimentene (frøbanken). De vanligste artene var sylblad *Subularia aquatica*, småvasshår *Callitriche palustris*, flotgras *Sparganium angustifolium* og evjesoleie *Ranunculus reptans*, i tillegg til en rekke mosearter



**Figur 4.** De nedre delene av det analyserte transektet sett fra vannkanten og innover en måned etter reguleringen (hvit strek). Nedre grense for det opprinnelige elvesnellebeltet er markert med svart strek  
*The lower parts of the analyzed transect (white line) toward the inner parts of the delta, ca. one month after the drawdown. The lower limit of the original Equisetum fluvatile belt is indicated by a dark line.*

(Odland 1992, Odland & del Moral 2002).

Figur 2 viser både at elvesnelle umiddelbart begynte å bevege seg utover mot den nye vannkanten, og at dens dekning med tiden ble gradvis redusert. Det figuren ikke viser er at andre arter etablerte seg svært raskt på de blottlagte sedimentene, med tette bestander av først av moser, så gras (spesielt sølvbunke *Deschampsia cespitosa*) og så flaskestarr *C. rostrata*, sennegras *C. vesicaria*, skogrørkvein *Calamagrostis purpurea* og strandrør *Phalaris arundinacea* (Odland & del Moral 2002). Disse dannet etter 3 år en meget tett vegetasjon. Det ble derfor en intens konkurranse mellom de ulike artene, både under og over vannflaten. Spredningen av elvesnelle utover varierte enkelte år i stor grad, men nådde i 2000 en ny nedre grense, 22 m nedenfor det opprinnelige elvesnellebeltet. 13 år etter senkningen var både det opprinnelige og de nytviklede bestandene nesten helt borte. Noen spredte forekomster indikerer likevel at det lenge

fantas levende rhizomer (rhizombank).

Figur 5 viser de nedre delene av deltaet i 2016. Transektet befinner seg like over nedre del av figur 5. Bildet viser noenlunde det samme partiet som figur 3. Mesteparten av de sedimentene som ble eksponert etter senkningen domineres hovedsakelig av flaskestarr og sennegras. Svartvierkratt *Salix nigricans* dominerer mye av arealet i det opprinnelige elvesnellebeltet, men det er fraværende i en ca. 30 m bred sone (figur 5).

Først 10 år etter inngrepet ble det funnet nye skudd av elvesnelle ved den nye vannkanten. Siden har disse vandret utover i vannet, men dekningsen har hele perioden fram til 2016 vært relativt liten. En kan anta at disse forekomstene er nye geneter dannet som et resultat av gametofyttutvikling på dette stedet. Dette kan en imidlertid ikke si med sikkerhet uten genetiske undersøkelser, siden rhizomer kan ha fortsatt vandringen utover selv om synlige skudd ikke har vært observert. Denne ytre



**Figur 5.** Mesteparten av de sedimentene som ble eksponert etter senkningen var i 2016 dekket av flaskestarr *Carex rostrata* og sennegrass *C. vesicaria*. Svartvierkratt *Salix nigricans* dominerer mye av arealet i det opprinnelige elvesnellebeltet. Transektet befinner seg like over nedre del av figuren.

*Most of the sediments exposed after the drawdown were in 2016 covered by Carex rostrata and C. vesicaria. Salix nigricans is dominant within much of the previous Equisetum fluviatile belt. A red bar in the lower left portion of the image marks where the investigated transect is located.*

populasjonen har etter hvert blitt både tettere og den har vandret utover mot større vandndyp. Men selv 20 år etter inngrepet har ikke elvesnelle fått utviklet et belte som samsvarer med det som fantes før reguleringen. Den kontinuerlige vandringen utover mot «redningen» (den nye vannstanden) kan se ut å ha strandet ca. 8 m fra «målet». Det er et mer enn 8 m bredt belte der det ikke har vært registrert overjordiske skudd av elvesnelle. Jeg skal prøve å forklare det som har skjedd gjennom disse 29 årene ut fra det som er kjent om elvesnellas biologi og økologi.

### Elvesnellens biologi og økologi

Elvesnelle vokser primært i vannkanter der den kan danne store og tette bestander, spesielt på vandndyp mellom ca. 60 cm og 100 cm. Som andre snellearter har den et tett nettverk av underjordiske rhizomer som ofte utgjør en mye større andel av dens totale

biomasse enn den overjordiske delen (Kairesalo 1983). Schulthorpe (1967) angir at rhizomene utgjør 80 % av total biomasse, mens Solander (1983) fant at rhizomene i vekstsesongen utgjorde mellom 45 og 100 % av den total biomassen. Elvesnelle kan lagre fotosynteseprodukter i rhizomene, dels i spesielle knoller, noe som gjør plantene i stand til å utvikle nye skudd dersom den utsettes for miljøforstyrrelse. Rhizomene ligger vanligvis 30 til 50 cm under overflaten, men det foreligger ikke undersøkelser av rhizomenes lengdevekst. Fra rhizomene vokser det ut nye «luftskudd» som oftest blir mellom 30 og 100 cm høye, men de kan under gunstige betingelser bli nær 2 m høye (Øllgaard & Tind 1993). Figur 6 viser det horisontale rhizomet til elvesnelle. Med ujevne mellomrom utvikles nye skudd vertikalt fra denne. I ruter som ble estimert til å ha en dekning på 1 % var det mellom 1 og 20 skudd, men ellers ble ikke antallet talt.



**Figur 6.** Rhizomet til elvesnelle *Equisetum fluviatile* vokser horisontalt i sedimentene 20–30 cm under overflaten, og fra det dannes det med ujevne mellomrom nye vertikale skudd.

*The rhizome of Equisetum fluviatile grows horizontally in the sediments 20–30 cm below the surface, and new vertical shoots develop from the rhizome at variable intervals.*

Ifølge Rørslett & Skulberg (1970) vokser hoved-rhizomet primært i en retning, og avsetter så sideskudd. Hoved-rhizomet vil etter hvert dø. De beskriver at vi kan skille mellom tre faser i populasjonsutviklingen av rhizomene etter en regulering: (1) en pionerfase primært med hoved-rhizomer som vokser i retning mot vannkanten, og dette har få sideskudd, (2) en optimalfase der utallige sideskudd utvikles og som kan danne tette bestander av elvesnelle, og (3) en degenerasjonsfase der rhizomene etter hvert dør. Utviklingen i transektet (figur 2) indikerer at vi hadde en pionerfase med sterk rhizomvekst mot den nye vannkanten i løpet av de 6 første årene. En midlertidig optimalfase ble så utviklet mellom 7 og 10 (13?) år etter senkningen, og etter det har det vært en degenerasjonsfase.

Elvesnelle danner ofte store én-artsbestander. Malmé & Skulberg (1974) fant at skuddbiomasse, skuddtetthet og skuddhøyde var sterkt korrelert med vanddypet, og tettheten kunne være over 2000 skudd per m<sup>2</sup>. Tettheten kan variere sterkt

fra år til år avhengig av miljøforholdene, og både temperatur og vannstand er funnet å være korrelert med tettheten (Pearce & Cordes 1988, Ojala m. fl. 2002, Partanen m.fl. 2006, Peng m.fl. 2009). Pearce & Cordes (1988) fant mellom 100 og 400 skudd per m<sup>2</sup> (med et middel på 250 og en gjennomsnittlig dekningsgrad på 41 %). Solander (1983) angir mellom 30 og 50 skudd per m<sup>2</sup>. Kairesalo (1983) fant at tettheten ble redusert fra den starrdominerte sonen og utover mot økende dyp, fra midlere tettheter på 650 (med en variasjon fra 400–800) til 100 (50–200) skudd per m<sup>2</sup>.

Tidligere undersøkelser har vist at flaskestarr har sin hovedutbredelse fra mer enn 20 cm over til ca. 80 cm under vannivået, mens elvesnelle overtar ofte ned til dyp på mer enn 1 m (Rintanen 1976, Toivonen & Lappalainen 1980). Pearce & Cordes (1988) diskuterer utbredelsen av elvesnelle i relasjon til lavvannstanden om høsten, og de fant at den i alle undersøkte lokaliteter i 1982 vokste mellom –0,04 og +0,83 cm i forhold til denne. De



**Figur 7.** Det sparsomme elvesnellebeltet utviklet i løpet av 29 år i den nye strandsonen etter senkningen av Myrkdalsvatnet. En erosjonskant indikerer at bølgeerosjon kan være en viktig begrensende faktor for utvikling av både starrbeltet og elvesnellebeltet. *The sparse Equisetum fluviatile belt developed 29 years in the new shoreline after the drawdown of lake Myrkdalsvatn. An erosion edge indicates that wave erosion can be a major limiting factor for the development of both Equisetum fluviatile and Carex sedge belt and river reel belt.*

fant også at elvesnelle ble helt oversvømt i perioder fra 25 til 87 dager. Elvesnelle ekspanderte inn i nye substrat ved utvikling av rhizomvekst, selv i områder som tidligere var dominert av andre arter. De fant imidlertid ikke fertile planter under sine undersøkelser. De monospesifikke bestandene av elvesnelle overlevde invasjon av andre arter, i alle fall til de fysiske miljøforholdene hadde endret seg så mye at de ikke lenger var optimale.

### Problemer med utvikling av nye bestander ved seksuell reproduksjon

Undersøkelsen viser at det gikk 10 år (1987–1997) før det ble observert nye elvesnelleplanter ved den nye sommervannstanden (figur 2). Grunnen til at nyetableringen tok så lang tid er trolig at seksuell reproduksjon har en svært liten økologisk nisje begrenset av både vannstandsvekslinger og konkurranse fra andre arter (Husby 2002).

Den seksuelle reproduksjonen hos elvesnelle, som hos andre karsporeplanter, betinger at sporer

spres. Sporene vokser opp til gametofytter som er en selvstendig organisme som kan utvikles langt fra morplanten. Hos elvesnelle har sporene kort levetid (1–3 uker), og de må spire innen 24 timer etter spredningen (Hauke 1977). Som utvokst er gametofytten rundt 1 mm stor, og den driver fotosyntese for å skaffe seg næring. Gametofytten kan utvikles raskt og danne gametangier (kjønnsorganer) som produserer kjønnsceller (antheridier som danner spermceller og arkegonier som danner eggceller). Gametofyttene kan enten være hannlige, hunnlige eller biseksuelle. Fordelingen mellom hannlige og biseksuelle gametofytter vil trolig kunne variere avhengig av de økologiske forholdene, men som regel er det en overvekt av hannlige (Duckett 1970).

Utvikling av en genet krever at en spermcelle overføres fra et antheridium til et arkegonium, noe som krever ganske spesifikke økologiske betingelser. Gametofytten må ha nok lys for å drive metabolisme (fotosyntese og respirasjon) for å få tilstrekkelig energi til å utvikle de seksuelle struktu-



rene. Ifølge Duckett & Duckett (1980) er den seksuelle reproduksjonen under naturlige betingelser sjelden fordi gametofyttene har en så begrenset økologiske nisje for å utvikle modne arkegonier. Pearce & Cordes (1988) og Husby (2002) skriver at seksuell reproduksjon begrenses i stor grad av andre makrofytter og moser, og dessuten vil flommer være negativt. Generelt mener de derfor at utvikling av fertile gametofytter opptre sjelden i nordlige områder. For lite lys er et stort problem for utvikling av modne gametofytter (Hauke 1977), og det samme er oversvømmelse. Duckett & Duckett (1980) fant at fravær av vinterflommer medførte at det ble utviklet nye snelle-bestander på eksponerte strender etter 3–4 år. Dyrkingsforsøk (Malme & Skulberg 1974) viste at det ikke ble utviklet elvesnelleplanter fra sporer på sedimenter som var utsatt for oversvømmelser. Utvikling av nye elvesnelleplanter fra gametofytter på deltaet etter senkningen har trolig fra landsiden blitt begrenset av tette populasjoner både av starrarter og moser (Odland & del Moral 2000), og fra vannsiden av jevnlige flommer og vinderosjon.

Figur 7 viser de nedre delene av det undersøkte transektet. Under en bratt erosjonskant var det i 2016 utviklet et nytt elvesnellebelte, men dekingen av elvesnelle var liten, og beltet strakk seg bare ca. 6 m utenfor starrbeltet.

### **Konsekvenser av senkningen**

Vegetasjonsforholdene over (innenfor) det nye vannstandsni vået synes å ha stabilisert seg med dominans av sennegrass og flaskestarr. Men nedenfor den nye midlere sommervannstanden synes artsfordelingen fortsatt ikke å være stabilisert.

Ut fra kunnskap om generelle sammenhenger mellom artsfordeling og vanddyp andre steder kunne en forvente sennegrass og flaskestarr skulle danne bestander ut til ca. 50 cm under nåværende sommervannstand, og at elvesnelle skulle danne tette bestander ut mot vanddyp på rundt 1 m. Men ikke noe av det har ikke skjedd. De økologiske forholdene ved vannlinjen synes å ha blitt vanskelig på grunn av bølgeerosjon (se figur 7). I 2016 fantes elvesnelle bare i glisne bestander ned til 50 cm under den nye vannflaten. Dette er 50 til 100 cm mindre enn det som er funnet i de fleste andre undersøkelser. På beskyttede deler av deltaet har elvesnelle imidlertid dannet tette bestander til mer enn 1 m under den nye vannstanden. Selv om elvesnelle kanskje i framtiden vil «vandre» til større vanddyp, vil det totale arealet av nytt elvesnellebelte bare bli en liten brøkdel av det opprinnelige på grunn

av at bunnen er brattere utover. Før reguleringen dannet elvesnelle enkelte steder en mer enn 100 m bred sone i vannkanten. Denne domineres nå av strandrør, skogrørkvein, svartvier, flaskestarr og sennegrass. Det opprinnelige elvesnellebelte ble gradvis redusert og etter 10 år var det borte, men enkelte skudd ble funnet helt til 2013. Dette viser at i alle fall noen rhizomer hadde overlevd i 26 år.

Flere tidligere undersøkelser har vist at det enkelte steder har blitt omfattende problemer med gjengroing av elvesnelle i vann etter vannstands-senkninger der dybdeforholdene har vært gunstige (Rørslett & Skulberg 1970, Mjelde 1986). Både størrelsen på vannstandsfluktasjonen, dybdeforhold, substrat, isforhold og vindeksponering påvirker i stor grad helofyttnes (sumplantes) utbredelse til nye strandlinjer på deltaer.

### **Takk**

Til Berit Brunstad, Jenfrid Stellberg og Sigrid Lindmo for feltassistanse, og Tron Lerstang for teknisk hjelp.

### **Litteratur**

- Bazzaz, F.A. 1991. Habitat selection in plants. *The American Naturalist* 137: 116-130.
- Cain, M.L., Pacala, S.W. & Silander, J.A.L. 1991. Stochastic simulation of clonal growth in the tall goldenrod, *Solidago altissima*. *Oecologia* 88: 477-485.
- Cook, R.E. 1983. Clonal plant populations. *American Scientist* 71: 244-253.
- Duckett J.G. 1970. Sexual behaviour of the genus *Equisetum*, subgenus *Equisetum*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 63: 327-352.
- Duckett J.G. & Duckett, A.R. 1980. Reproductive biology and population dynamics of wild gametophytes of *Equisetum*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 80: 1-40.
- Hauke, R.L. 1977. Experimental studies on growth and sexual determination in *Equisetum* gametophytes. *American fern Journal* 67: 18-31.
- Husby, C.E. 2002. Ecology and physiology of the giant horsetails. <http://www.fiu.edu/~chusb001/GiantEquisetum/Ecophysiology.html>.
- Håland, A. 2014. Ornitologiske undersøkelser i Myrkdalsdeltaet, Voss kommune, vår og sommer 2014. Vurdering av langtidsvirkninger etter senkningen av Myrkdalsvatn. NNI-rapport 413: 1-27.
- Kairesalo, T. 1983. Photosynthesis and respiration within an *Equisetum fluviatile* L. stand in Lake Pääjärvi, southern Finland. *Archiv für Hydrobiologie* 96: 317-328.
- Malme, L. & Skulberg, O. 1974. Masseutvikling av elvesnelle (*Equisetum fluviatile* L.) i Norsjø. NIVA-rapport 0663: 1-26.
- Mjelde, M. 1986. Tilgroing med høyere vegetasjon i Børselva, Ballangen kommune 1986. NIVA-rapport 1930: 1-25.
- Odland, A. 1992. Endringer i flora og vegetasjon på Bygddeltaet etter senkningen av Myrkdalsvatnet 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. & del Moral, R. 2002. Thirteen years of wetland vegetation succession following a permanent drawdown, Myrkdalen Lake, Norway. Ecography 162: 185-198.
- Odland, A. 2002. Patterns in the secondary succession of a *Carex vesicaria* L. wetland following a permanent drawdown. Aquatic Botany 74: 233-244.
- Ojala, A., Kankaala, P. & Tulonen, T. 2002. Growth response of *Equisetum fluviatile* to elevated CO<sub>2</sub> and temperature. Environmental and experimental botany 47: 157-171.
- Partanen, S. & Hellsten, S. 2005. Changes of emergent aquatic macrophyte cover in seven large boreal lakes in Finland with special reference to water level regulation. Fennia 183: 57-79.
- Partanen, S., Keto, A., Visuri, M., Tarvainen, A., Riihmäki, J. & Hellsten, S. 2006. The relationship between water level fluctuation and distribution of emergent aquatic macrophytes in large, midly regulated lakes in the Finnish Lake District. Verhandlung Internationale Vereinigung Limnologie 29: 1160-1166.
- Pearce, C.M. & Cordes, L.D. 1988. Distribution and ecology of water horsetail (*Equisetum fluviatile*) in Northern Wetlands. Journal of Freshwater Ecology 4: 383-394.
- Peng, Y-L., Gao, X-F, Wu, N. Bao, W-K., Guo, F-Q. & Jiang, L-J. 2009. Growth dynamics of *Equisetum fluviatile* at lakeshore swamps in the Jiuzhaigou National Nature reserve, Sichuan, China. Journal of freshwater ecology 24: 45-51.
- Rintanen, T. 1976. Lake studies in eastern Finnish Lapland. I. Aquatic flora: Phanerogams and Charales. Annales Botanici Fennici 13: 137-148.
- Rørslett, B. & Skulberg, O. 1970. Vassdragsundersøkelser i forbindelse med Sundsbarmreguleringen. 4. Vegetasjonsforhold i Norsjø og påvirkninger av vannstandsvekslinger. NIVA-rapport 0294: 1-17.
- Toivonen, H. & Lappalainen, T. 1980. Ecology and production of aquatic macrophytes in the oligotrophic, mesohumic lake Suominjärvi, eastern Finland. Annales Botanici Fennici 17: 69-85.
- Solander, D. 1983. Biomass and shoot production of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* in unfertilized and fertilized subarctic lakes. Aquatic botany 15: 34-366.
- Sculthorpe C.D. 1967. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold, London.
- Willson, M.F. 1983. Plant reproductive ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Ye, X.-H., Yu, F.-H. & Dong, M. 2006. A trade off between guerrilla and phalanx growth forms in *Leymus secalinus* under different nutrient supplies. Annals of botany 98: 187-191.
- Øllgaard, B. & Tind, K. 1993. Scandinavian ferns. Rhodos, Copenhagen.

## ANNONSE

### Plantepresser til salg

Etter at Nils Orderud døde i 2006, har foreninga rett som det er fått spørsmål om hvor det går an å få tak i plantepresser. Dessverre har vi ikke hatt annet svar enn «bygg ei sjø!». Men nå har vi funnet fram til et godt alternativ.

Snøkkerverkstedet ved kriminalomsorgen ved Bodø kretsfengsel har laget noen utmerkede plantepresser vi gjerne tipser alle interesserte om. Snøkkerverkstedet ser gjerne at de får produsert mange flere.

Plantepressene er laget i tre/kryssfiner og er 40 x 29 cm. De er solide og spennes sammen ved et påsatt spennebånd (kan kappes i ønsket lengde av mottaker). Det er boret 8 stk 1 cm store hull i topp og bunn for å bedre utlufting av fukt. Pressene er umalt slik at ikke fukten stenges inne av malingslag. Hvis en ønsker det så kan en jo lett male dem i ønsket farge selv. Det er påsatt knotter med filt under som hever den fra underlaget og slipper til luft.

Midt på er det et solid bærehåndtak som fungerer sammen med spennbandet til å presse platene sammen.

Prisen er meget gunstig (ca 700).

Interesserte kan kontakte:

Tor Stenseth

mob. 99249527

[tor.stenseth@kriminalomsorg.no](mailto:tor.stenseth@kriminalomsorg.no)

