LURONIUM NATANS
PROTECTION ACTION IN BREISJØEN, OSLO

2019, 2020 and 2021

by
Roman Gramsz
Katarzyna Bociąg
Bjørn Smevold

Norsk Naturarv

LURONIUM NATANS

Floating water-plantain (Uk), flytegro (N)

PROTECTION ACTION IN BREISJØEN, OSLO

2019, 2020 and 2021

by
Roman Gramsz
Katarzyna Bociąg
Bjørn Smevold

Luronium natans protection action in Breisjøen
Forfattere: ©Roman Gramsz, Katarzyna Bociąg, Bjørn Smevold
Utgitt av: Norsk Naturarv
1. utgave 2024
Layout og design: Webpress
Omslag og foto: Roman Gramsz
Trykt hos: Webpress
ISBN 978-82-693628-0-0 (Trykk)
ISBN 978-82-693628-1-7 (E-bok)

CONTENTS

FORORD

Roman Gramsz ble i 2008 engasjert av stiftelsen Norsk Naturarv til bl.a. å kartlegge utvalgte karplanter, deriblant flytegro – *Luronium natans*. Etter hvert bygde han seg opp en stor kompetanse på denne artens økologi, utbredelse og ulike voksestedsvarianter. Denne kartleggingen førte til to artikler, sammen med henholdsvis Joanna Potocka og Katarzyna Bociąg, i det botaniske tidsskriftet Blyttia – i 2018 og 2019. Begge disse artiklene vises som vedlegg i denne rapporten.

Flytegro er en generelt sjelden vannplante som er endemisk for Vest- og Sentral-Europa. I Norge er arten totalfredet etter Forskrift om fredning av truede arter av 21.12.2001 og rødlistet som sterkt truet. De norske populasjonene utgjør artens nordgrense, og arten er i Norge kun kjent fra fem innsjøer innen Oslo kommunes grenser. Av disse hadde Breisjøen den største og mest individrike populasjonen av flytegro. Denne populasjonen ble med ett truet med utryddelse da Vann- og avløpsetaten besluttet å reparere demningen i vannet. Dette arbeidet til Vann- og avløpsetaten startet i 2020.

I Blyttia 81(4), 2023 har Roman Gramsz, Katarzyna Bociąg og Bjørn Smevold en lengre artikkel om redningsarbeidet for flytegro i Breisjøen: *Redningstiltak for flytegro i Breisjøen, Oslo 2019–2021*.

Denne rapporten er en mer utdypende utgave av denne artikkelen, og prøver også å forklare hvordan Roman Gramsz kom i den posisjonen at han ledet det faglige arbeidet med å berge flytegro i Breisjøen.

Ola Elvestuen – stortingsrepresentant for Venstre, og tidligere klima- og miljøminister i Norge, har engasjert seg sterkt i arbeidet for bevaring av flytegro og støtte til Norsk Naturarv, og har ved flere anledninger vært til stede og observert bevaringsarbeidet i Breisjøen. Vi har derfor også valgt å trykke avisartikler fra disse turene.

Ola Elvestuen skriver på Facebook 9. juli 2020: «Å ta vare på biologisk mangfold krever både mer vern, gode planer og mange tiltak. Det krever kunnskap og stort engasjement. Roman er polsk botaniker som forsker på flytegro, og gjør sitt arbeid ved Breisjøen på vegne av Norsk Naturarv. Norsk Naturarv er en stiftelse som kobler en imponerende kunnskap sammen med praktiske tiltak for å ivareta artsmangfold og kulturlandskap. … Så takk til Torbjørn Røberg som tok initiativ til det hele, og til alle som nå står på for Norsk Naturarv.»

Tor Øystein Olsen
Styreleder Norsk Naturarv

1.
INTRODUCTION

1.1. About Luronium natans
- floating water-plantain (Uk), flytegro (N)

The floating water-plantain *Luronium natans* (L.) Raf. (*Alismataceae*) is a rarely found freshwater plant endemic to west and central Europe. **In Norway, there are the northernmost positions of this plant and its only natural locations are known from 5 lakes in Oslo municipality.** *(Fig. 1.2.1.) L. natans* is protected in Norway and listed in Norwegian Red Book of Plants as endangered. In the majority of its range, it is a disappearing species. For example, in Poland during the twentieth century, the number of sites of this species decreased by half - from 123 to 63 now.

The floating water-plantain is a perennial aquatic plant rooted on the bottom in the form of flaccid rosettes, equally narrow, sharply tipped leaves with lengths up to 15-20 cm. The plant can grow on the bottom of the clay-organic substrate to a depth of about 3 m as **submerge vegetative form**. *(Fig. 1.1.2.)*

In favorable conditions and in shallow places up to a depth of about 1m, plants can additionally produce leaves and flowers, on long petioles and peduncles, floating on the surface of the water. Floating leaf blades are leathery, elliptical, less frequently round (1-4 cm in length, 1-2 cm in width), flowers are white and about 1 cm in diameter. Not every year the plant produces this **form with floating leaves and flowers.** *(Fig. 1.1.3.) L. natans* can also grow as a **landform**. *(Fig. 1.1.4.)* The plant is then deprived of rosettes of delicate leaves but produces oval areal leaves and can even bloom profusely. But the condition for survival of this landform is a constantly moist substrate!

L. natans is notoriously difficult to identify even for botanists. The species can be definitely identified when floating leaves and flowers occurs simultaneously. Confusion is possible with juvenile plants of *Alisma, Sparganium, Sagittaria*, and *Ranunculus flammula*. It is even more difficult to distinguish the vegetative rosettes of *L. natans* from the rosettes of *Isoetes lacustris*, *I. echinospora*, *Litorella uniflora*, *Juncus bulbosus*, *Sparganium* growing on the bottom of the lake.

In Norway, the first mention of the occurrence of this species comes from the late 1800s from Telemark but today we have no confirmation of the existence of these positions. The first information about the occurrence of *L. natans* near Oslo comes from 1923 from Alunsjøen. In subsequent years, information was also given on the occurrence of this species in Svartkulp, Breisjøen, Dausjøen and Maridalsvannet.

Until the early 2000s, continuous systematic observations of this species were not carried out and sporadic and accidental data gave the conviction that although *L. natans* constantly occurs in these 5 lakes, the size of its population is very variable.

In 2005, Norsk Naturarv undertook the initiative of conducting systematic, annual observations of *L. natans* in five lakes known for its occurrence and attempts to find this species in other lakes in the city of Oslo. Despite the search, no *L. natans* has been found in other lakes so far.

By 2017, observations **from the shore** provided many interesting data on this plant and confirmed that Breisjøen and Dausjøen have a large and stable population of this species. Until 2013, the study did not report the occurrence of *L. natans* in Maridalsvannet and Svartkulp. During hot and dry summer 2013 it was possible at last to notice floating leaves and flowers developed in warmer than usually water in both Maridalsvannet and Svartkulp.

The exception is Alunsjøen where during the reconstruction of the dam in the years 2007 - 2009 with a water level reduced by 2,5 m, the entire population of *L. natans* has been wiped out. *(Gramsz, R. & Potocka, J. 2018)*

In the summer of 2018 at last observations of the *L. natans* population were continued **using a boat / pontoon and diving** at all 5 lakes in the city of Oslo. This method allowed for accurate mapping of the entire *L. natans* population including the little known **submerge vegetative form**, and also make interesting new observations about the ecology of this plant. These studies confirmed the supposition that **submerge vegetative form** of this plant (invisible when observing only from the shore) is the core of the population and occupies much larger areas than was known so far. It turned out that in 4 out of 5 studied lakes **submerge vegetative form** definitely prevails and constitutes from 63% to 86% of the total population area. In Alunsjøen only 2 small plots of **"form with floating leaves and flowers"** were found.

Breisjøen has the best-developed, richest population of *L. natans*. It is growing on

an area of **37 716 m²** and even according to a very careful calculation there live **more than a million individuals**. In this lake also the deepest place of occurrence of this plant was found – 3,2 m. (It is 4 m as we know now)
(Gramsz, R. & Bociąg, K. 2019.)

1.1.2. Submerge vegetative form of *L. natans* growing on the bottom and detached from the bottom, mother plant with new rosettes growing from the stolon. The mother plant produced two floating leaves.

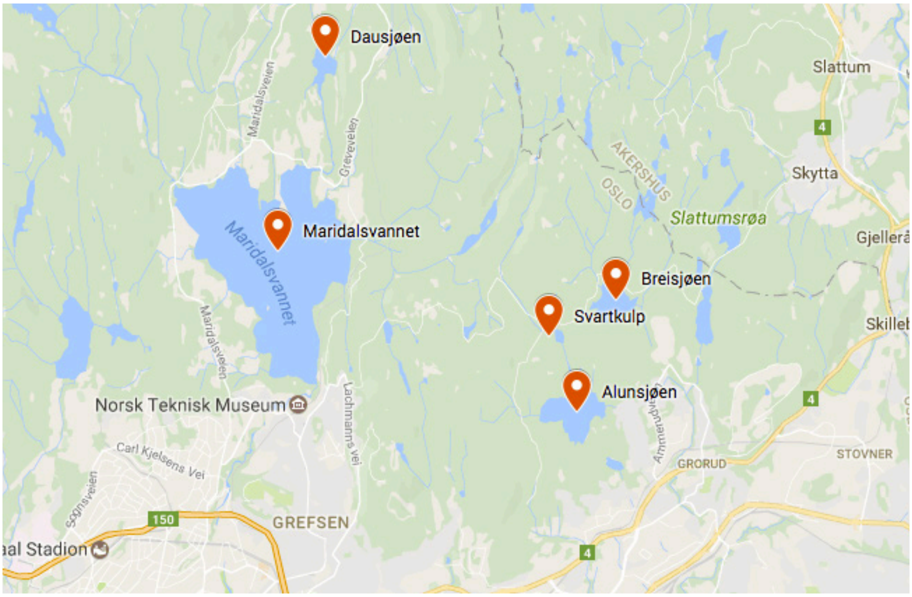
1.1.3. Form with floating leaves and flowers on shallow water.

1.1.4. Land form of *L. natans*.

1.2. How could it happens?

Breisjøen was dammed by the construction of 4 dams in the 1930s and is used as a reserve drinking water reservoir for Oslo. *(Fig. 1.2.1.)*

In 2018 we learned that the administrator of drinking water lakes is planning to rebuild the dams in Breisjøen. The plan was to lower the water level in the lake by 6,5 m between April 2019 and May 2020, but did not foresee any major action to protect the *L. natans* population at that time. We didn't want a repeat of what happened to the *L. natans* population in Alunsjøen!



1.2.1. Distribution of the lakes with populations of *L. natans* natans in the North-East part of Oslo.

But will Vann og Avløpsetaten implement this in its activities?

Preparations for works related to the protection of the *L. natans* population during the reconstruction of the dam in Breisjøen began in the summer of 2018.

After many years of trying, we finally got permission to use a boat and dive for *L. natans* research in the lakes protected as drinking water reservoirs "Drikkevann".

On behalf of the administrator of these lakes - Vann og Avløpsetaten, my contact was Jørgen Lysgaard. Jørgen arranged the use of the company's boat and we received access passes to the study lakes.

Together with Katarzyna Bociąg - hydrobotanist and experienced diver, we conducted research and prepared maps of the distribution of *L. natans* in all 5 lakes where it occurs.

Based on that knowledge and maps of *L. natans* population distribution, already in Autumn 2018 I proposed to the lakes administrator the following measures to prevent the destruction of the entire *L. natans* population in Breisjøen:

(E-mail from 17.10.2018 - to Camilla D. Volnes, Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA),Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten.)

"I do not know if anyone anywhere tried to save populations of this species on such a large scale - therefore, there are no good, proven methods of these activities. It looks like we will be the pioneers of this type of action!

That's why I think we should at the same time test several methods.

***1. Transplanting plants.** (A good way to save a relatively small number of Breisjøen individuals and enrich the population destroyed in Alunsjøen 10 years ago.)*

As it is difficult to transplant from water to water I propose to do it in spring 2019 when you start to empty Breisjøen and plants appear on exposed bottom. If it is possible at the same time to reduce the water level in Alunsjøen by about 40-60 cm, it would be possible to replant the plants from Breisjøen to Alunsjøen in a few days. After that, you can quickly complete the water level in Alunsjøen with the Breisjøen tunnel. (?)

***2. Irrigation of plants.** (This method, if it works (?!), can save the largest part of the population in Breisjøen.)*

You could "rain" (with a watering system farmers use(?)) two large areas of flytegro occurrence in the northern and western bay of the lake.

Flytegro can grow as a landform. The plant is then deprived of rosettes of delicate lance-shaped leaves but produces oval areal leaves and can even bloom profusely. But the condition for survival of this landform is a constantly moist substrate!

I have no imagination how plants will react for frost. But I hope that they can manage if snow covers them before the big frosts. Probably plants tolerates freezing if frost does not dehydrated them only freezes.

***3. Maintenance of small water reservoirs on the drained area of the lake.** (It would be the best, surest way to keep plants alive in Breisjøen.)*

Here and there the configuration of the bottom creates such reservoirs but you can also create them by building small dams. (I think you are experts in the construction of dams and dikes :)). Maybe it would be possible to stop the water in the southern bay, blocking its outflow on both sides of the island (?)"

This proposal, with the support of botanists who had already dealt with *L. natans* observations - Gunnar Klevjer and Per Madsen (Klevjer, G. 2019.), and the organizations Norsk Naturarv and Norsk Botanisk Forening, was taken into consideration by the administration of the lake Vann- og Avløpsetaten.

2.
TASKS UNDERTAKEN AND THEIR IMPLEMENTATION

2.1. Transplanting plants

Vann og Avløpsetaten did not start lowering the water level in Breisjøen as planned in early April of 2019. In the beginning of May I was informed that the new date for starting work was set for April 2020. It was a very favorable decision for activities related to the protection of *L. natans* - we received an additional season for replanting a large number of plants from Breisjøen to Alunsjøen.

In this situation, the main task for the summer of 2019 was to replant as many plants as possible from Breisjøen to Alunsjøen.

Transplanting Luronium natans from Breisjøen to Alunsjøen

2019

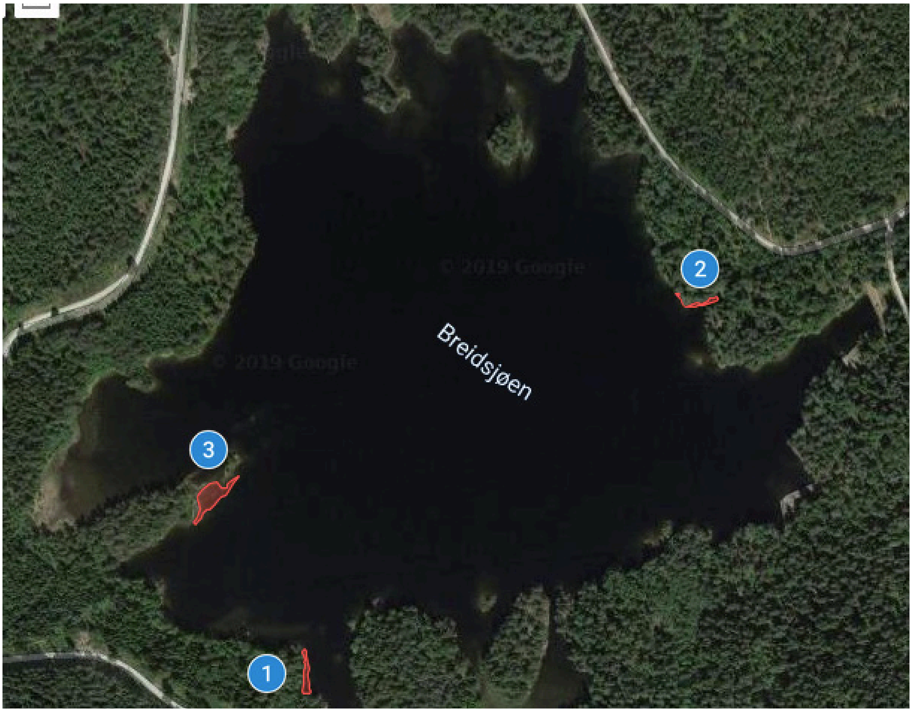
In 2019 in a period from 19.07 to 08.08 about 5000 *L. natans* plants were transplanted from Breisjøen to 25 sites in Alunsjøen *(Fig. 2.1.11)*

Approximately 500 plants were donated to the Oslo Botanic Gardens.

Places of plant collection from Breisjøen

There was maximum water level during all July until 28.07. During the days 29 – 31.07. water level has been reduced by 40-45 cm. That gives better access to plants growing on the depth 40–80 cm (from max level) and allow to use better technic of picking them.

Plants were taken from 3 places on the shores of Breisjøen. *Fig. 2.1.1.*



2.1.1. Places of plants collection from Breisjøen. Marked red.

Location 1

West side of small bay in SW part of lake.

L. natans grows here on a slightly sloping stony-clay bottom. Plants were collected here from the depth of 20-50 cm, with a maximum water level in the lake. *Fig. 2.1.2.* Attempts were made to dig up individual plants along with as many as possible clay and organic deposits they were rooted in. After taking from the water they were planted in small biodegradable pots and placed in transport boxes.

Location 2

Very small, sallow bay on the Eastern shore of the lake, North from the dam. *Fig. 2.1.3. L. natans* grows very abundantly on the clayish bottom of the bay and stony –clay and sandy bottom slopes. From this location plants were taken from a depth of 20-50 cm during the maximum water level in the lake and up to 1m when the water level was lowered.

Location 3

Between the tip of peninsula and small island in Western part of Breisjøen. *Fig. 2.1.4.*

L. natans grows abundantly on sallow bottom, mainly in filled with clay flat depressions between the rocks. The same as in location 2 plants were taken from a depth of 20-50 cm during the maximum water level in the lake and up to 1m when the water level was lowered. *Fig.2.1.9.*

2.1.2. Breisjøen, location 1, with the maximum water level. Start of work. Attempts were made to dig individual plants into biodegradable paper pots. 19.07.2019.

2.1.3. Breisjøen, location 2, with 40 cm lower water. With such a lowered water level, it was possible to dig large clumps from the loamy bottom with plants rooted in them. 8.08.2019.

2.1.4. Breisjøen, location 3, with 40 cm lower water. 1.08.2019.

2.1.5. Planted in pots single *L. natans* rosette with daughter plants on stolons. 19.07.2019.

Paper pots

In the initial phase of work, attempts were made to dig from the bottom single *L. natans* rosette using a small spatula. *Fig.2.1.5.* Single rosettes often grew on the stony-gravelly bottom with a small amount of clay and it was difficult to dig them out with the lump of substrate in which they grew. Plants were planted into small, biodegradable paper pots together with couple of small stones (that the pots do not flow out after planting) and clay taken from nearby bottom. The size of pots was 5,5 x 5,5 cm top opening, and 5,5 cm deep. *Fig. 2.1.7.* These were the optimal dimensions for individual *L. natans* rosettes. Plants rooted in a layer of clay were easier to extract along with the roots and lump of this clay. But on the clay, the plants grew very densely, entwined with many stolons of offsprings. It was virtually impossible to pull out a single rosette along with a clod of substrate so as not to

2.1.6. Planted in pots small clump with more than one rosette, daughter plants and floating leaves on long petioles. 26.07.2019.

2.1.7. Biodegradable pots and spatula used for *L. natans* transplantation.

damage many daughter rosettes. Bigger clump of clay with many rosettes of *L. natans* in it was too big to put it into our pots.

Usually in one pot was one *L. natans* rosette with some daughter rosettes on stolons, sometimes few other rosettes. *Fig. 2.1.6.* I count one pot as one individual.

Clumps

The patches with densely growing *L. natans* rosettes on clayey grounds were usually deeper than 40 cm. It was difficult to dig out plants from that depth. Lowering the water level in Breisjøen has facilitated access to the surface with clayey bottom and the process of collecting plants. (It was a big benefit of cooperation with the administration of lakes in which it was possible to regulate the water level.)

The best way to get large clumps of plants was to cut out with our hands a piece of clay bottom of the size of 15 x 15 cm with the rooted plants. After pulling the clump on the surface, as much water as possible should be squeeze out - then the clumps did not blur during transport in boxes. *Fig. 2.1.8.*

10 to 30 plants (stem rosettes together with young ones) were found in large clumps harvested in this way. (*Fig. 2.1.10.*) I count one clump as 10 individuals.

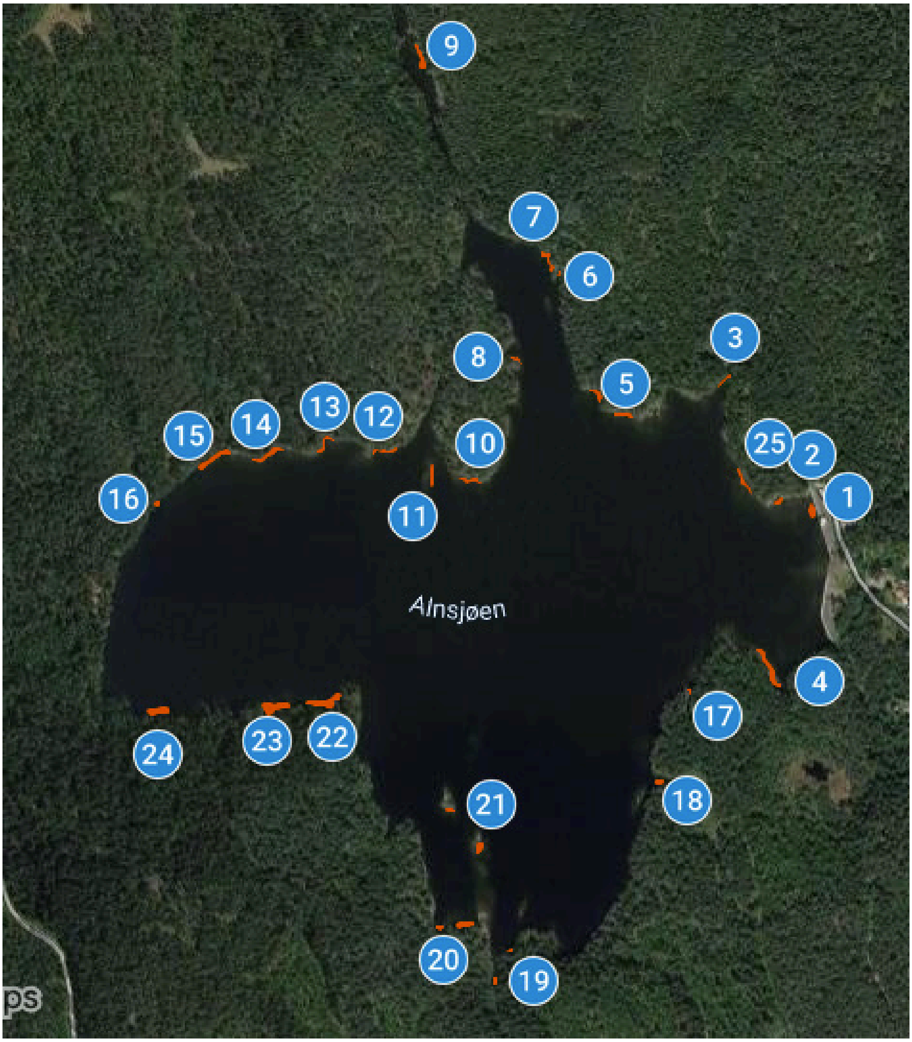
2.1.8. Collecting clumps from location 2. Breisjøen. 3.08.2019.

2.1.9. Collecting ca. single plants to paper pots. Breisjøen, location 3. 26.07.2019.

2.1.10. Big clumps collected with 40cm lower water level. Breisjøen, location 2. 8.08.2019.

Planting places in Alunsjøen

At the most careful counting not less than 5000 plants were planted in 25 places along the shores of the Alunsjøen. Fig. 2.1.11. Table 1.



2.1.11 Planting places in Alunsjøen along with the numbering of these stands. Planting places are marked in red.

Table 1. The number and form of plants planted in Alunsjøen at specific locations from 19/07/2019 to 08/08/2019. The planting depth was determined in relation to the maximum water level in Alunsjøen.

Location. Alunsjøen Fig.2.1.11.	From location in Breisjøen	Date	planting depth in cm (+35 cm)	number of plants in pots	number of plants in clumps (x10)
1.	1.	19.07.2019	100–150	25	-
2.	1.	20.07.2019	55-65	50	-
	3.	25.07.2019	65-80	20	-
3.	1.	20.07.2019	65-85	-	50
	2.	07.08.2019	55-75	-	200
4.	1.	20.07.2019	45-85	20	50
	3.	01.08.2019	50-80	-	400
5.	2.	24.07.2019	40-80	20	50
	2.	08.08.2019	55-85	-	300
6.	2.	24.07.2019	75	-	50
7.	2.	24.07.2019	40-85	20	30
	2.	08.08.2019	50-80	-	200
8.	3.	26.07.2019	35-65	40	-
9.	3.	26.07.2019	30-60	30	-
	3.	29.07.2019	80-100	-	100
10.	3.	27.07.2019	50-70	20	-
11.	3.	27.07.2019	100-140	-	100
12.	3.	27.07.2019	60-75	40	-
13.	2.	28.07.2019	60-90	10	300
14.	2.	28.07.2019	50-80	60	300
15.	3.	29.07.2019	50-90	60	400
16.	3.	29.07.2019	60-80	-	100
17.	3.	01.08.2019	60-80	-	50
18.	3.	01.08.2019	60-70	5	50
19.	3.	01.08.2019	60-70	15	100
20.	3.	01.08.2019	55-70	-	200
21.	3.	02.08.2019	55-130	-	300
22.	3.	02.08.2019	55-70	-	200
	2.	03.08.2019	55-70	-	150
23.	3.	02.08.2019	55-75	20	300
24.	2.	03.08.2019	55-80	-	700
25.	2.	07.08.2019	55-65	-	200
				455	4880

Planting methods

Water level in Alunsjøen was **30-40 cm** lower than the maximum throughout the transplanting period of *L. natans*. It was a very favorable situation because it facilitated planting at the optimum depth for *L. natans* 40-80 cm.

Both plants in biodegradable pots and clumps were planted manually on the bottom 5-50 cm deep (40-85 cm at max level). *Fig. 2.1.12.* and *2.1.13.* A clay or sandy-clay bottom was the best place for planting. In the soft ground, a hole was dug in the bottom by hand or with a small spatula and a pot or clump was placed there.

On the hard and rocky bottom only clumps were planted and pressed against the sides with stones so that they did not flow out.

In a few places, pots with plants or clumps of clay laden with pebbles were sunk to a depth of about 1 m from the boat. (locations 1; 9; 11; 21.)

Two boxes with very big clumps (ca 500 plants) have been delivered to Oslo Botanical Garden. (16.08.2019)

2.1.12. Alunsjøen, location 8. Sebastian Gramsz planting pots with *L. natans* on depth about 10-20 cm (45-55 cm with max. water level). 26.07.2019.

2.1.13. Alunsjøen, location 7. Bjørn Smevold planting pots with *L. natans* on depth about 30-50 cm (65-85 cm with max. water level). 24.07.2019.

2.1.14. Well developed terrestrial form with stolons ready for replanting. 15.09.2020.

2.1.15. These plants were transplanted to Alunsjøen with good results. 23.08.2020.

2.1.16. A terrestrial form with a compact lump of the substrate transplanted as a test to dam no 3. All plants survived and developed floating leaves. 30.08.2020.

2020

In July and August, the plants were transplanted around Breisjøen to better survival sites and to Alunsjøen.

It seems that transplanting plants in a terrestrial form with a compact lump of the substrate (*Fig. 2.1.14. and 2.1.15.*) gives better results than transplanting forms growing in water. (as was done in 2019).

Complementary transplantation of plants to Alunsjøen and within Breisjøen (*Fig. 2.1.16.*) was performed in July and August. However, this was done to a lesser extent than planned.

In 2020 checking the effectiveness of transplanting plants to Alunsjøen was carried out on July 23 and July 31 - August 1 with the use of a pontoon and a tube for underwater observation (vattenkikare).

The result was not very impressive – live plants were found in 8 locations out of 25.

Because of the rainy summer 2020, many plants survived in wet areas in Breisjøen. A greater risk to the survival of plants would be to replant them than to leave them in their places.

2021

In 2021, in the period from July 26 to July 28, a thorough search in Alunsøen was carried out using boat and diving.

Live plants were found in 11 places out of 25 where they were planted in 2019.

At these sites, from a few to a dozen plants were found, which gave a total of about 100 plants that were adopted in Alunsjøen.

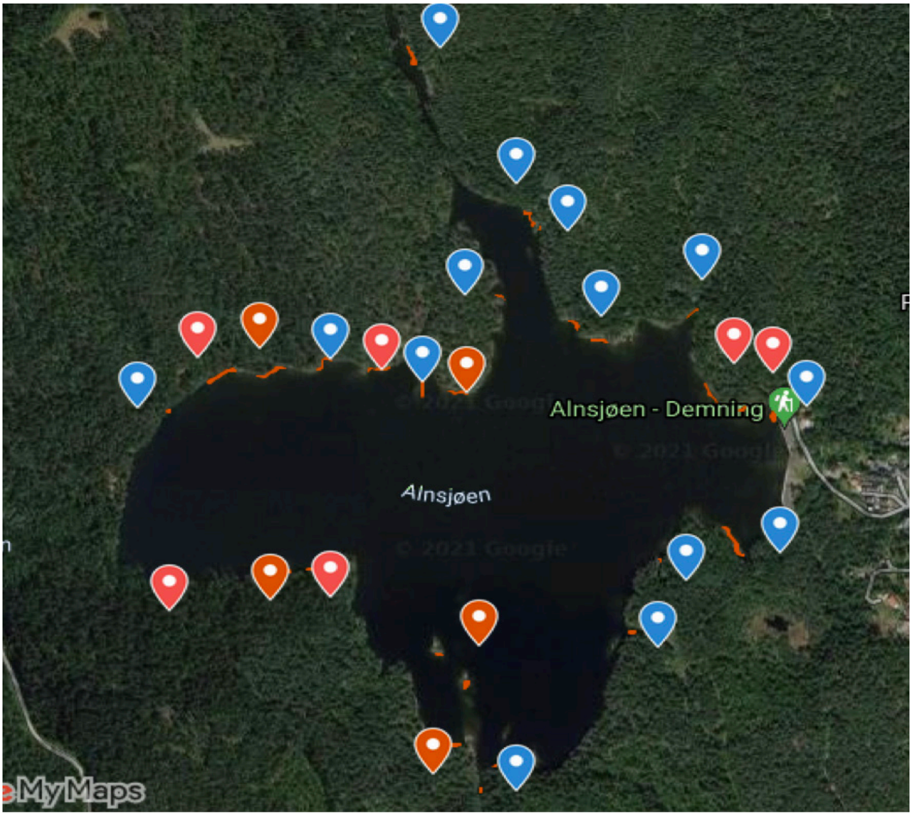
This result is far below our expectations, but it shows how difficult it is to replant delicate aquatic plants*. Therefore, transplanting plants from temporarily endangered places to another reservoir and then replanting them back is not very effective and risky**.

**Svein Åstrøm, who was involved in transplanting aquatic and marsh plants into small artificially built ponds (Trond Vidar Vedum et al. 2004.), assured that transplanting L. natans is very easy - the collected plants with roots just need to be thrown into the pond without the need to attach them to the bottom. This method was probably effective in small ponds and was completely unsuitable for planting in lakes where the waves did not allow the plants to take root on their own in shallow places and the plants were pushed and thrown onto the shore by the waves. (personal communication from Svein Åstrøm)*

***Transplanting was the main advice proposed by the Miljødirektoratet to protect the L. natans population in Breisjøen during the reconstruction of the Dam. (enclose - scan of this document)*

The main advantage of our action is that we managed to enrich the population of *L. natans* in Alunsjøen, where almost 100% of the plants died during the reconstruction of the dam in 2008-2009.

On the *Fig. 2.1.17.* all the planting sites and the sites where the plants have adopted are marked.



2.1.17. Result of transplanting *L. natans* to Alunsjøen. As of July 28, 2021. The 2019 planting locations (areas) are marked in red. Places where the presence of *L. natans* has been confirmed in 2021 - red points. Blue points - not confirmed.

2.2. Dams and irrigated areas

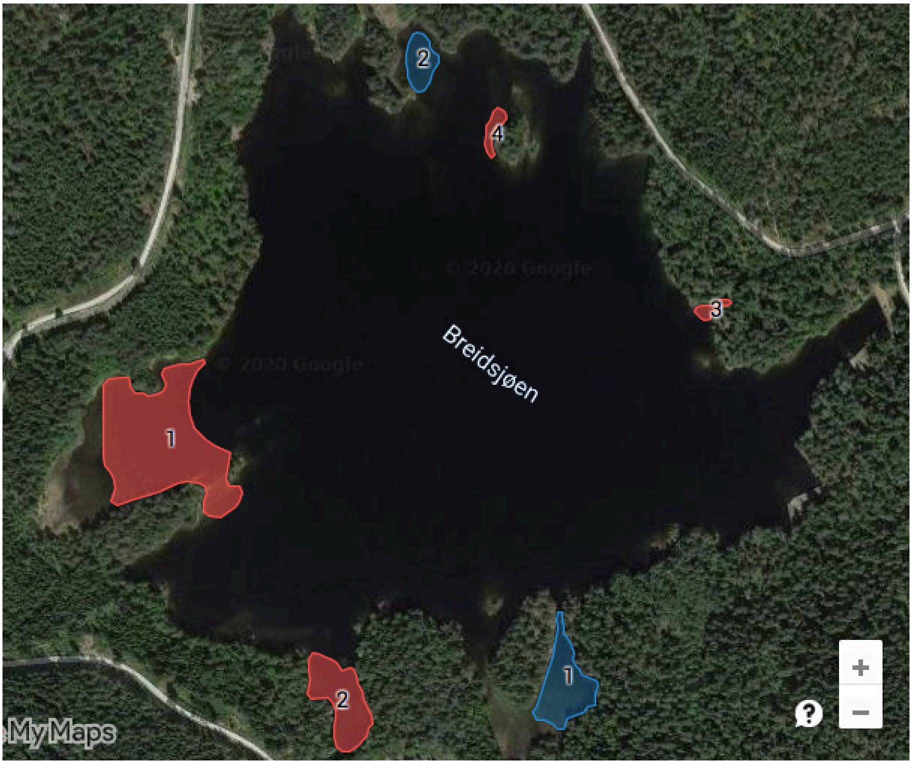
These protective measures required technically and cost-effective measures, which were carried out by the contractor for the Breisjøen dam reconstruction project, Consto. The system for irrigation and supply of water to the ponds consisted of electricity, and a system of hoses with sprinklers and pumps drawing water from the deeper parts of the lake. The activity of the pumps was controlled automatically, its frequency could be regulated according to the needs. It was also important to assume that the pumping of water to pond no. 2 should be in such excess that the overflowing water would supply pond no. 3 and at the same time moisten area 3+. The embankments for dams 1 and 2 were built using heavy excavators and material collected from the nearest parts of the lake bed. (*Fig. 2.2.3. and 2.2.4.*)

At the beginning of April 2020, administration of the lake - Vann og Avløpetaten started draining Breisjøen. During the first working meeting with representatives of Vav and Consto (contractor) on April 22, 2020, the water level in Breisjøen was already 2 m lower and most of the *L. natans* were visible on the dry shore. After a local inspection of the lake, I was asked to make a map with the marking of individual places and ways to protect the *L. natans*. (*Fig.2.2.1.*)

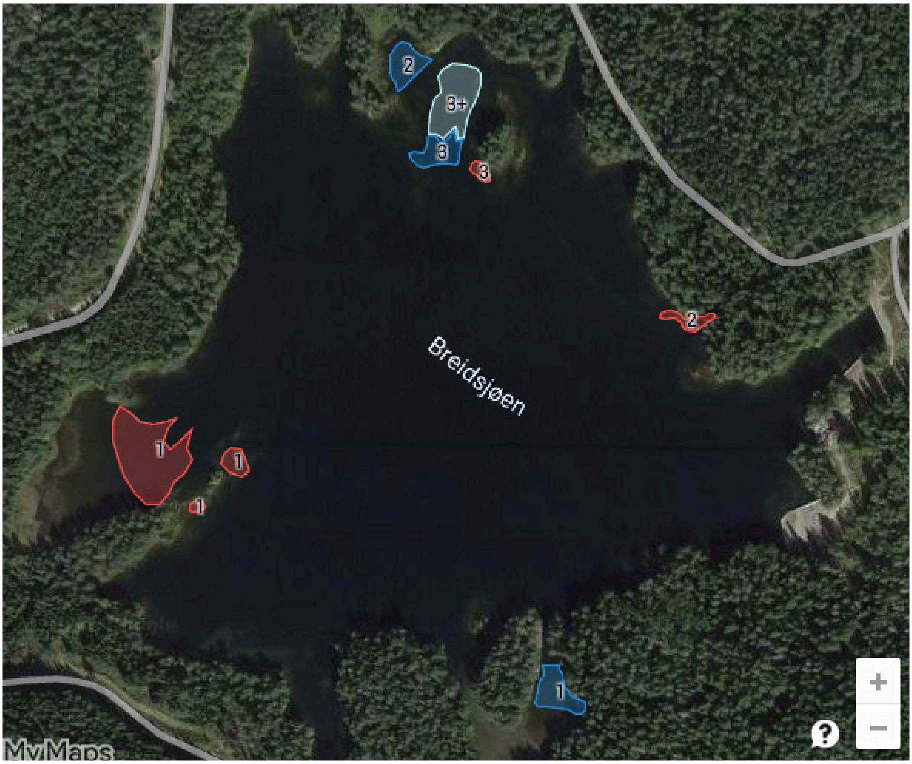
This project has been approved for implementation with the exception of area no 2 (red).

The project aimed to protect the *L. natans* in different ways in different depth zones and habitats.

Work on the construction of the dams and the installation of irrigation systems began immediately, but it took over a month to bring them to proper functioning. (Pumps were not immediately placed at the appropriate depth and, as the water level continued to decline, they became clogged with silt or remained on the dry shore).



2.2.1. Preliminary map of the distribution of areas intended for irrigation (red) and for flooding, construction of small dams (blue).



2.2.2. Completed layout of irrigation areas and dams after border correction and construction of “our dam” no 3.


2.2.3. Building the dam no 2. 9.05.2020.

2.2.4. After the first unsuccessful attempts to build the dam by hand (the dam was leaking underneath), also here, (the dam no1), the earth embankment was heaped up with an excavator. 5.05.2020.

2.2.5. “Our dam” no 3 under the constraction. 3.06.2020.

2.2.6. ...and the builders of dam no. 3 - volunteers from the Norwegian Botanical Society. From left: Anders Gunnar Helle, Jan Wesenberg, Inger Johanne Aag. 3.06.2020.

2.2.7. Dam No. 3 is ready and full of water. Irrigated area "3" is the darker, wetted area at the back of the photo. 11.06.2020.

Dams

The following dams and irrigation systems were built: (see *Fig. 2.2.2.*)

No 1 (blue) Dam in the southern part of the lake. (*Fig. 2.2.8.*)
This pond was supposed to keep the plants shallow (20-30 cm deep) what should enable their survival and cause a strong development of floating leaves and flowers.
This pond did not have the expected effect. A thick layer of organic sediments flowed to the surface of the water and the plants growing there died (?)
Only the plants on the shores of the pond survived. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

No 2 (blue) Dam in the northern part of the lake. (*Fig. 2.2.9. and 2.2.10.*)
This pond was to provide the plants with "normal" living conditions throughout the reduced water level in Breisjøen. Pond no 2 with a water depth of up to 60-80 cm enabled the plant to rebuild an underwater, vegetative rosette of leaves.

No 3 "Our dam", with a depth of up to 20-30 cm allowed the lush growth of the form with floating leaves and flowers. (*Fig. 2.2.7.* and *2.2.12.*)
At the end of May, when the water level was already 5 m below normal and all *L. natans* occurrences were exposed, we decided together with Bjørn Smevold that it would be worth building one more dam below the dam no.2. It would flood a large flat area of the bottom with abundant *L. natans* occurrence. With the approval of the Vav administration, we built this dam (no 3) out of plastic sandbags (*Fig. 2.2.5.*) with the help of volunteers from Norsk Botanisk Forening. (*Fig. 2.2.6.*)

The deliberately overflowing water from dam no. 2 irrigated the surface of a large flat area (no 3+) of the bottom above "our dam" contributing to a very lush growth of the *L. natans* terrestrial form (*Fig. 2.2.11.*), and sprinkling on the slope of the island (no 3 (red)) kept some plant alive in terrestrial form. (Fig. 2.2.9.)
These dams and irrigation system (no 3) in N. Breisjøen has ensured the protection of the *L. natans* in a variety of habitats and throughout its depth zone. Many means of protection have been used here and it was a great success.
Unfortunately, this area suffered from bird feeding. Some damage was done by the Canadian goose family in May and June, (*Fig. 2.2.10.*) but the ducks feeding in autumn at night did a great deal of damage already during the filling of Breisjøen in October. Almost 100% of plants with floating leaves and a large part of the terrestrial form were destroyed.
Summing up, however, this area of the greatest intensity and variety of protective measures fulfilled our expectations because we managed to protect a large part of the population growing in the entire depth and habitat range. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

2.2.9. Dam and pond No 2 (on right), “our dam” no 3 and wet area no 3+ (center), No 3 (red) Irrigation (far left) in the northern part of the lake. A white tarpaulin was laid to prevent erosion of the earthen bank by the overflowing water. 11.06.2020.

2.2.8. Dam No1 in the southern part of the lake. 11.06.2020.

2.2.10. Pond No. 2 with uninvited guests. Canada Goose family. 10.06.2020.

2.2.11. Area “3+”, irrigated with water flowing from dam no. 2. 3.06.2020.

2.2.12. Dam no 3. Well developed form with floating leaves and flowers in "our dam"- all this plants have been damaged by ducks in October 2020. 19.08.2020.

Irrigated areas

No 1 (red) Irrigation of the bay and peninsula in the Western part of the lake. (Fig. 2.2.14.)

This vast bay with a slightly sloping, silty bottom and abundant flytegro occurrence could ensure the survival of the plants if it could be kept wet or at least moist. An irrigation system was installed across the bay so that the sprinkled was a 20m wide strip and excess water flowed down below, moistening the rest of the exposed bay bottom. In this boggy bay, plank footbridges had to be built to provide access to the sprinklers. (*Fig. 2.2.13.*) 3 sprinklers were placed higher on the peninsula to support plants in other habitats (at a depth of about 50 cm and 2 m from the normal water level) (*Fig. 2.2.15.*)

This system worked well - it allowed most of the plants on the irrigated surface to survive and grow as a terrestrial form. (Fig. 2.2.16.) Some plants have been destroyed or damaged by grazing of the Canadian goose family and ducks. The system was dismantled on 21.10.2020 when most of the plants were already under water again.

Detailed observations of the diving method carried out in the summer of 2021 confirm that *L. natans* has survived well, especially in the NW part of the bay. In the SW part, they survived a bit worse, probably due to the strong, competitive development of *Juncus bulbosus*. Watering the plants on the shallower bottom of the peninsula saved fewer plants than in the bay, but without this watering, most or all of the plants would probably have died. (*Fig. 2.2.17.*)

(Compare on maps from 2018 and 2021.)

No 2 (red) Irrigation of the small bay and the slope of the bottom in the eastern part of the lake. (Fig. 2.2.18.)

Plants growing on the bottom slope with a small layer of clay and silt at a depth of 30 cm to 1.5 m were to be protected here. There are 3 sprinklers here.

At this place, it was necessary to made the tape fence due to the frequent visits of people and the trampling of the plants. (*Fig.2.2.16.)*

This system worked well - it allowed most of the plants on the irrigated surface to survive and grow as a terrestrial form. (*Fig. 2.2.19.*)

Observations from 2021 confirmed the survival of many plants, especially in bottom depressions with more clay and silt. In the remaining places where the clay and silt were washed away, the plants survived in smaller numbers. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

No 3 (red) Irrigation of the shores of the island in the northern part of the lake. (Fig. 2.2.20.)

Similarly to site “2”, plants growing on the slope of the bottom with a small layer of clay and silt at a depth of 30 cm to 1.5 m were to be protected here. There are also 3 sprinklers here. Competition from other plants also appears on this surface. (*Fig. 2.2.21.*)

This system worked well but relatively few plants survived here due to the washing away of the clay and silt.

Observations from 2021 confirm the positive effect of irrigation, because only on the W side of the island a small number of plants survived, while on the non-irrigated S and E side of the island the plants did not survive. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

2.2.13. Plank footbridges made it possible to reach and adjust the sprinklers. 26.05.2020.

2.2.14. No 1(red) Irrigation on the western bay. 16.07.2020.

2.2.15. No 1 (red) Irrigation on the western peninsula. 16.07.2020.

2.2.16. No 1 (red) irrigation. In well-moistened soil in the bay, the terrestrial form of *L. natans* grew and flowered very well. 31.07.2020.

2.2.17. No 1(red) irrigation. On the peninsula, *L. natans* survived in shallow pools sustained by irrigation. 16.09.2020.

2.2.18. No 2 (red) Irrigation of the small bay and the slope of the bottom in the eastern part of the lake. 28.06.2020.

2.2.19. No 2 (red) Irrigation. Irrigated plants have mostly survived here. 6.08.2020.

2.2.20. No 3 (red) Irrigation. Slope with a thin layer of clay and silt. 25.07.2020.

2.2.21. No 3 (red) Irrigation. *L. natans* managed to survive here, but other species dominated the surface. 25.07.2020.

2.3. Places of self-survival of plants

Thanks to the relatively cool and rainy summer 2020, *L. natans* has survived as a terrestrial form in many places at the bottom of the lake where we have not carried out any protective measures. They were usually depressions of the bottom with a layer of silt and clay, often additionally fed with periodic streams or exudations of groundwater. (*Fig. 2.3.1 – 2.3.4.*)

The coastline and the shape of the bottom in the littoral zone are very varied in Breisjøen. There are many bays with gentle slopes and a flat bottom covered with varying thicknesses of clay and mud. Such places are the best habitats for *L. natans*. The most extensive of these places in the western and northern parts of the lake have been covered by protective measures (irrigation or creation of small ponds). However, many smaller bays remained, with the bottom covered with a sufficient layer of silt to keep it moist for a long time. Therefore, the frequent rains that summer and the intermittent streams of water that flowed down there kept the moisture needed for *L. natans* to survive. In two places, (underwater at the maximum water level in the lake) groundwater seepage was visible, (*Fig. 2.3.1.* and *2.3.4.*) which naturally created an ideal place for the survival of *L. natans* in the terrestrial form. (*Fig. 2.3.5.*)

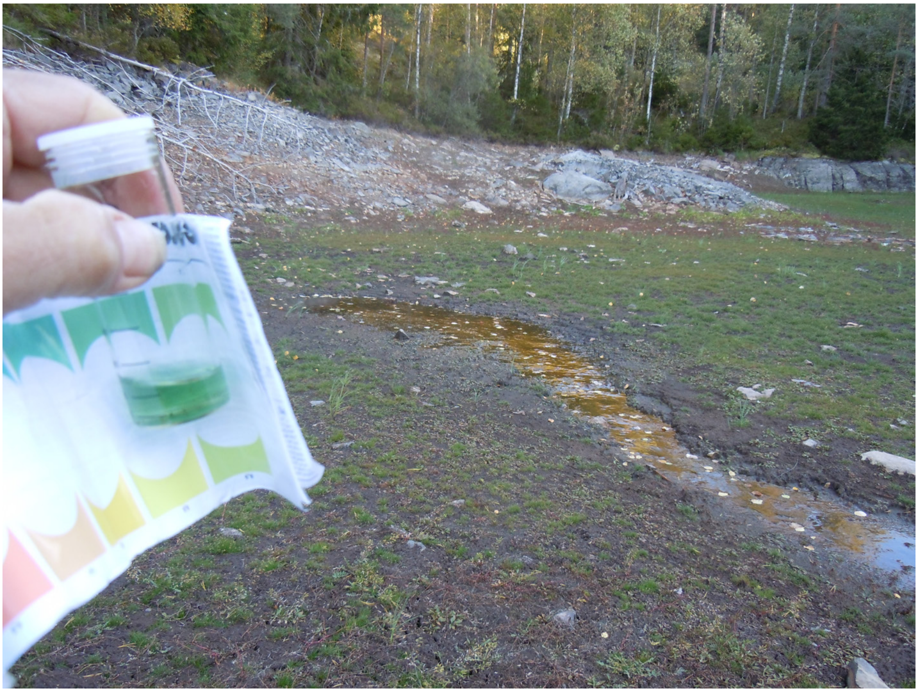
The vast majority of the shallowest exposed fragments of the bottom were deprived of a thin layer of silt during the draining of water from the lake and washed away by rains. (*Fig. 2.3.6.*) But even in this zone there were small fragments where a thin layer of silt remained. Often protection against its washing away was a dense overgrowth of *L. natans* rosettes. (*Fig. 2.3.7.*) In summer, a layer of tangled, dead *L. natans* underwater leaves protected the bed from drying out in the sun and preventing it from being washed away in the rain. (*Fig. 2.3.8.*)

It still wasn't the best place to survive, but many plants made it - they produced tiny rosettes 1-2 cm in diameter with terrestrial leaves. See photos from observation area no 1. – *Fig. 2.3.9. – 2.3.12.*

2.3.1. Seepage in Northern part of Breisjøen, west from stream from Aurevann. 10.09.2020.

2.3.2. Outflow from a mire in the north-western part of the lake. 14.09.2020.

2.3.3. Bay in the southern part of the lake with periodic tributary and exudate. 16.09.2020.



2.3.4. Groundwater seepage (pH 7.5) in the southern bay. 16.09.2020.

2.3.5. *L. natans* survived here in good condition as a terrestrial form. 16.09.2020.

2.3.6. Where the layer of clay and silt was washed away, *L. natans* had no chance of survival. 29.04.2020.

2.3.7. In places where the plants grew very densely, they managed to stop the erosion of the ground. 26.05.2020.

2.3.8. A layer of tangled, dead *L. natans* underwater leaves protected the bed from drying out in the sun and preventing it from being washed away in the rain. 2.06.2020.

2.3.9. An observation area no 1 was set up in the place where *L. natans* grew on a shallow layer of clay and silt. 10.06.2020.

2.3.10. Through the drying layer of dead underwater leaves very small terrestial leaves broke through. “No 1”. 10.06.2020.

2.3.11. An observation area no 1 in the end of September. 30.09.2020.

2.3.12. *L. natans* survived as tiny terrestrial rosettes until re-flooded in October. “No1”. 30.09.2020.

3.
PLANT REACTIONS

3.1 Dessication/drying out

At the turn of July and August 2019, during the replanting of plants from Breisjøen, the water level was lowered by about 40-45 cm.

This change in water level left *L. natans* already producing floating leaves and flowers on the dry shore. Plants whose lower parts were still submerged in the water lay down on the surface of the water and continued to bloom. The tops of the shoots that were left on dry land did not wither and still held the flowers and leaves. (*Fig. 3.1.1.*) Plants completely out of the water lost their rosette of delicate submerged leaves, but kept their flowers and floating leaves alive for a long time. (*Fig. 3.1.2.*)

3.1.1. *L. natans* with reduced water levels. 5.08.2019.

From the beginning of the lowering of the water level in Breisjøen in mid-April 2020, observations of *L. natans* reactions to changes in the environment were carried out. When the lake was drained, the entire population of *L. natans* existed as submerge vegetative form with a rosette of delicate grassy leaves. (*Fig. 3.1.3.*) Within a few days after the banks were drained, all the plants lost (dried) the rosettes of underwater leaves, i.e. all their apparatus needed for photosynthesis. (*Fig. 3.1.4. – 3.1.7.*) So the entire population had to rebuild its photosynthetic apparatus anew. Because only a small part of the plants was re-flooded (protective measures - construction of ponds), the rest of the plants from the entire range of depths at which they grew were rebuilt in the terrestrial form. (*Fig. 3.1.8. and 3.1.9.*)

3.1.2. *L. natans* a few days after emerging from the water - flowers and floating leaves still alive. 3.08.2019.

3.1.3. A fragment of a dense underwater “meadow” of *L. natans* just emerging from the water drained from the lake. 28.04.2020.

3.1.4. These delicate leaves dry within a few hours and the plant, although not yet dying, loses all its photosynthesis apparatus. 28.04.2020.

3.1.5. The base of the rosette and roots remain alive. The plant can survive if it has enough water in the substrate, but it must regenerate its photosynthetic apparatus, i.e. green leaves. 28.04.2020.

3.1.6. In deeper places where the plants grew in dispersion, the silt in which they grew was washed away. These plants have little chance of surviving. 19.05.2020.

3.1.7 If the substrate in which the plants grew has not been washed, the plants have a chance to survive.26.05.2020.


3.1.8. At low spring temperatures, in wet places, a month after emergence from the water, land leaves begin to grow. At first they look like underwater leaves but will have a stiff petiole and a rounded leaf blade. 26.05.2020.


3.1.9. Here the leaves are already taking the shape of land leaves. 9.06.2020.

3.2 Flooding again

The reaction of plants to repeated flooding depends on the form in which they exist during this flooding.

After the slender underwater leaves die, with sufficient humidity, the plant begins to produce new leaves, first similar to underwater leaves, but stiffer (*Fig. 3.2.1.*), and then, depending on the hydration conditions, transforms into land leaves on stiff petioles (*Fig. 3.2.2.*), floating on long, slender petioles (*Fig. 3.2.3.*), or into new underwater leaves.

Plants not flooded, in moist soil produce land leaves on stiff petioles.

If they are shallowly flooded (up to 10-30 cm) they reproduce floating leaves (*Fig. 3.2.4.*)

Plants flooded deeper reproduce a rosette of submerged leaves, but also single long flower stems with floating leaves (*Fig. 3.2.5.*)

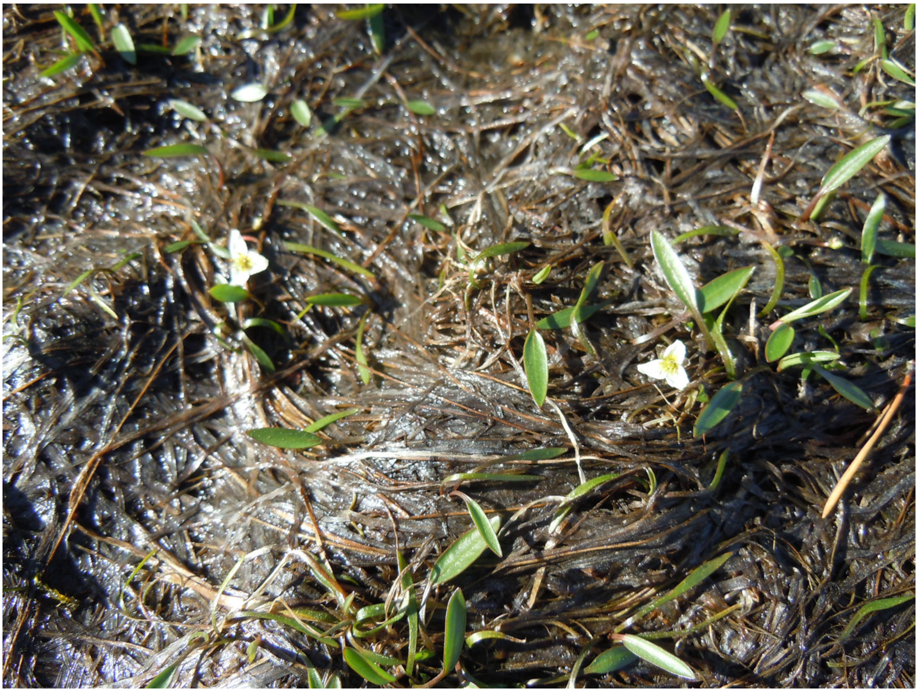
If a terrestrial form with developed leaves is flooded, it begins to produce floating leaves on long petioles, and the sunken terrestrial leaves turn yellow and die after a few days. (*Fig. 3.2.6.*)

Also in plants that have already developed floating leaves, at a certain water level, when the water level rises, they are unable to extend their petioles and these leaves remain submerged, gradually turn yellow and die.

Photo 3.2.6 shows the plant on bottom silt from a depth of about 6 m (at the maximum water level in the lake). After lowering the water level in the lake to 6,5 m, the mud dried up (hence the characteristic cracking) and then, again wet by rain, allowed the seed to germinate and the landform to develop. Then the flooding of the landform caused the growth of floating leaves.

An interesting fact is that the plants that grew on the silt exposed during the reconstruction of the dam survived until the next year in the form of a rosette of vegetative leaves at a depth of 6 m. (*Fig. 3.4.6.*)(according to the diving survey in 2021.) The maximum depth at which *L. natans* grew in Breisjøen before 2020 was 4 m.

3.2.1. The earliest leaves reproduced by the plant. 26.05.2020.

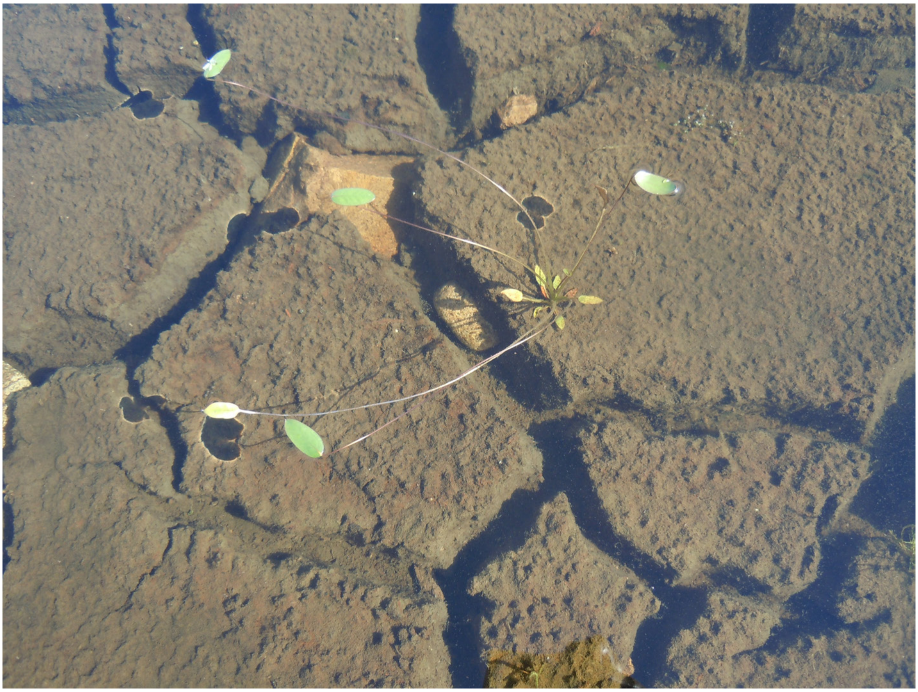


3.2.2. In moist silt, plants develop terrestrial leaves and often bloom early. 2.06.2020.

3.2.3. Plants that are shallowly flooded, produce floating leaves. 2.06.2020.

3.2.4. Floating leaves of *L. natans* appear only in the shallower water of the pond created by dam no. 2. 11.06.2020.

3.2.5. Later also flower stems and floating leaves of *L. natans* can appear from deeper growing plants. (dam 2). 21.07.2020.



3.2.6. The plant that sprouted from the seed on wet silt and developed land leaves on stiff petioles after being flooded with water develops new, floating leaves on long petioles. 8.08.2020.

3.3 Irrigation

Irrigation was carried out by sprinkling irrigation and surface runoff of excess water from deliberately created ponds. Two standard types of sprinklers were used for irrigation: rotary and oscillating. (*Fig. 3.3.1. – 3.3.3.*) An important role was also played by excess water running off and irrigating a large area below the sprinkler belt in the western bay. (*Fig. 3.3.4.*)

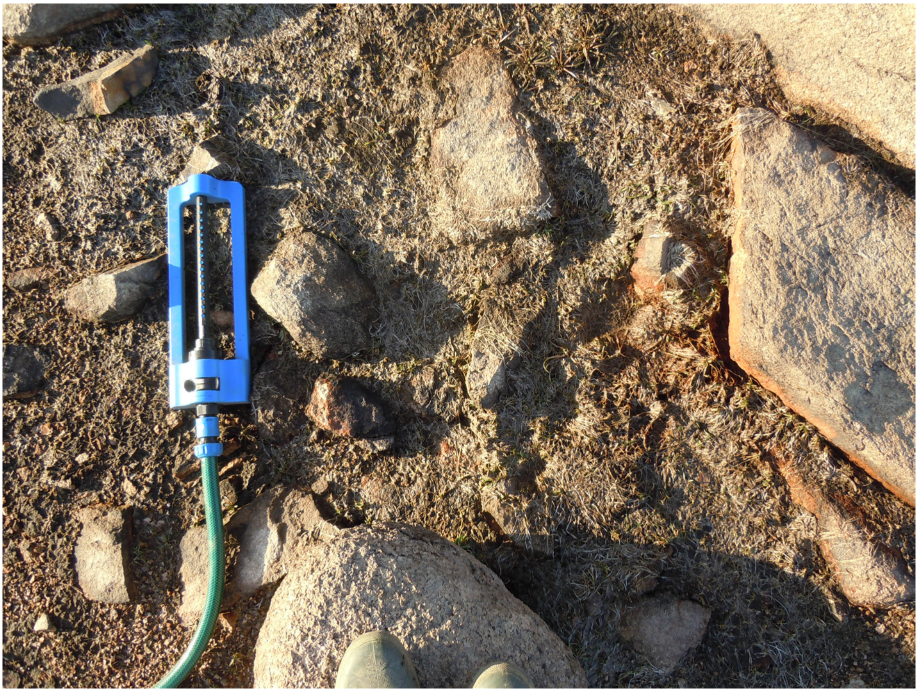
These two methods of irrigation allowed to maintain the required moisture of the substrate in a large area of *L. natans* occurrence, and ensure its survival and even lush development in the terrestrial form.

The best conditions were created by slowly spreading water on a flat or slightly sloping layer of silt. (*Fig.3.3.5. and 3.3.6.*)

Sprinkler irrigation also ensured the survival of most plants within the reach of the sprinkler, but especially on slopes with a thin layer of silt it could cause erosion and its washing away. (*Fig. 3.3.7. and 3.3.8.*)

3.3.1. Irrigation belt in the western bay. Oscillating sprinkler on the foreground, the rest are rotary sprinklers. 28.05.2020.

3.3.2. Rotary sprinkler in western bay. 2.06.2020.



3.3.3. Oscillating sprinkler. 2.06.2020.

3.3.4. West bay. Visible is a vast area irrigated by spilling water from the sprinkler belt. 31.07.2020.

3.3.5. In the part of the western bay, irrigated by the spilling water, *L. natans* grew very luxuriantly. 31.07.2020.


3.3.6. The constant seepage of water under Dam No. 3, despite washing out some of the silt, ensured the luxuriant development of *L. natans* in landform. 27.07.2020.


3.3.7. Visible erosion of a layer of silt on a slight slope below Dam No. 3 caused by sprinkler irrigation. 17.06.2020.

3.3.8. In places eroded by sprinkler irrigation, *L. natans* survived in places that it itself protected from erosion. 27.07.2020.

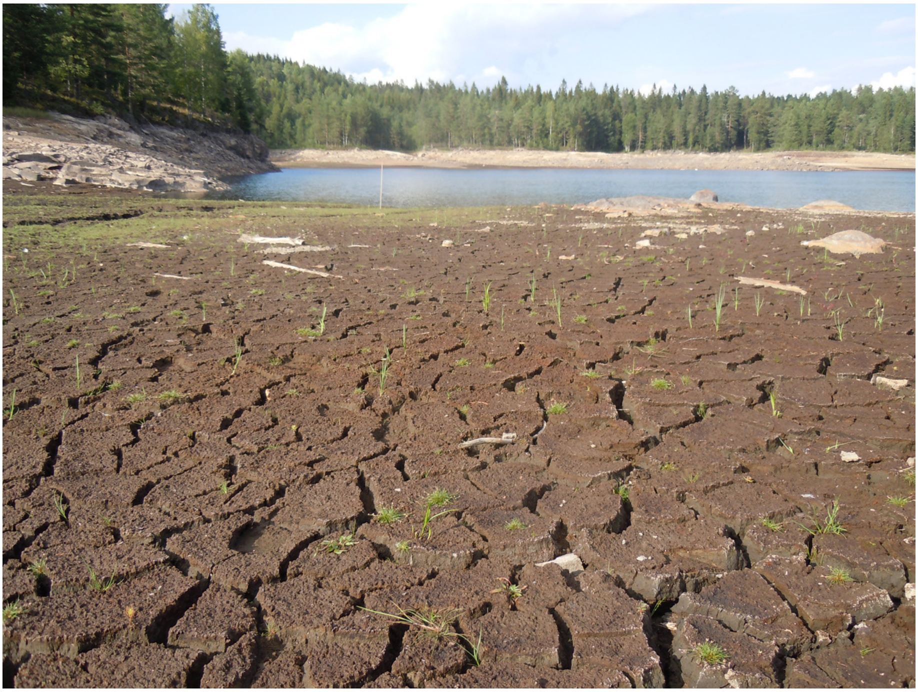
3.4 Seed germination

No studies related to the production of seeds by *L. natans*, their ability to germinate and the importance in the spread of the plant have been conducted so far in Norway.

Observations carried out during the conservation works related to the reconstruction of the Breisjøen dam confirm that *L. natans* produces seeds and they are able to germinate.

Seed germination was observed on exposed moist silt, which was at a depth of 4-6 m at the normal water level in the lake. No vegetation was observed on the mud exposed by the water below the depth of 4 m. The maximum depth at which *L. natans* grows in Brejsjøen is 3-4m.

The seeds may have been there for a long time, or they may have been deposited in conjunction with the silt washed away from the shallower places when the lake was emptied. These plants appeared scattered, always as single rosettes, which only later put out their own stolons with daughter plants. Therefore, they are unlikely to arise from the vegetative remains of older plants. (See photos: *Fig. 3.4.1. – 3.4.6.*)



3.4.1. The deepest (5-6 m) areas of the bottom of the W bay. The plants visible in the photo are only seedlings that sprouted from seeds already present in the mud or blown by the wind after lowering the water in the lake. 11.08.2020.

3.4.2. *L. natans* landform on exposed silt in the W bay, depth of about 5,5 m with normal water level. 11.08.2020.

3.4.3. The photo shows that both plants (*L. natans* and *Juncus bulbosus*) are seedlings and not parts of older plants. 27.07.2020.

3.4.4. The bottom of the lake at a depth of about 5 m near the main dam. *L. natans* seedlings are already well developed by the end of summer. In the background of the photograph, the place of collecting silt for surface reclamation on the land. 6.09.2020

3.4.5. This plant sprouted on moist silt and grows as a landform. For some time it was shallowly flooded with water and developed floating leaves, which are now dying. 6.09.2020.

3.4.6. In 2021 a small vegetative rosette was pulled out from a depth of 5 m - from the location where plants sprouted in summer 2020. Form “C”. 23.07.2021

4.
EXPECTED AND UNEXPECTED THREATS

4.1. Bottom erosion

A big surprise for us was the degree of erosion and leaching of sediments during the emptying of the lake.

The main reason for this was the rippling of the water in the lake. The waves hitting the shoreline successively washed out the sediments from lower and lower parts of the bottom as the water level lowered. (*Fig. 4.1.1.*) Loose organic sediments and clay in which the plants were rooted were washed away, depriving them of the possibility of survival. Places very densely overgrown by vegetation could defend themselves against the erosion of the ground caused by the waves (see photo *2.3.6. - 2.3.8.*) but in most cases it ended as in photo *4.1.4.*

The water level fell slowly, on average 10-15 cm per day. It was technically possible to drain the water faster, but slow draining was recommended for the protection of the noble crayfish.

It should be considered whether this slow way of draining the water did not cause more harm than good, worsening the living environment not only for plants but also for crayfish.

The leaching of soil and organic sediments from the slopes of the exposed lake bed continued during heavy rains as well as on the fragments that were irrigated. (*Fig. 3.3.7.*)


4.1.1. Erosion of the silty-clay layer depending on the intensity of waves during lowering the water level. 19.05.2020.


4.1.2. A lot of silt has been washed from the slopes onto flat fragments of the bottom. 19.05.2020.

4.1.3. The stones clearly show to what level they were immersed in the silt. 19.05.2020.

4.1.4. Without the ability to take root, plants are unlikely to survive. 12.05.2020.

4.2. Competition of plants

On the drained bottom, at a depth of 0 to about 1,5 m, there were also other aquatic plants growing together with *L. natans*. These were, among others: *Lobelia Dortmana*, *Ranunculus reptans*, *Carex rostrata*, *Glyceria fluitans*, *Potamogeton alpinus*.

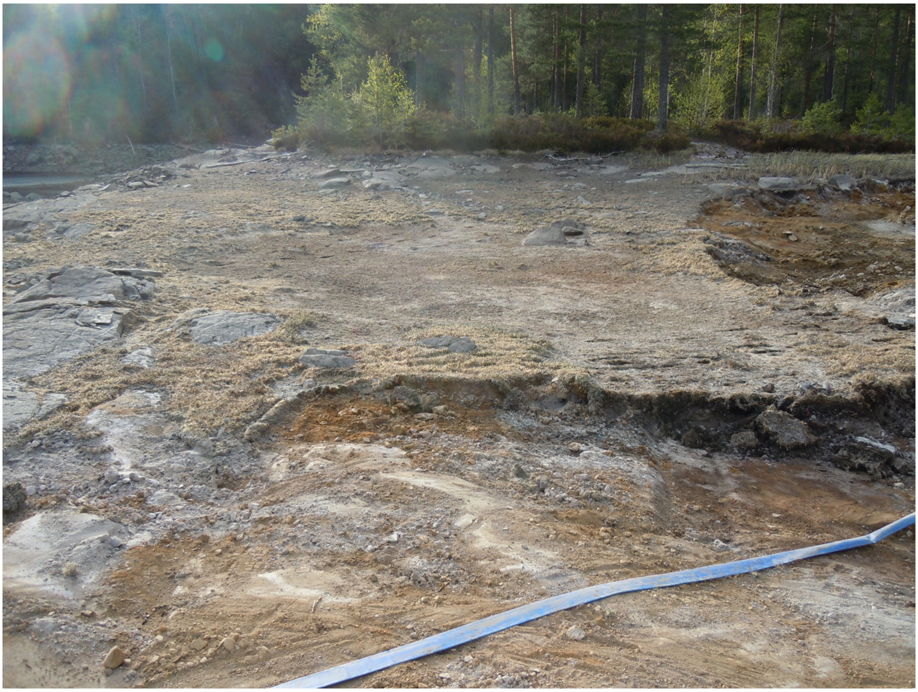
There may have been other seeds in the exposed bottom and new seeds have been blown by the wind. In May and June, the seeds of pines and spruces sprouted en masse, which later disappeared. In general, there was not such a massive development of terrestrial plants as to be a problem for the survival of *L. natans*, although on some irrigated surfaces, newly grown terrestrial plants predominated. *Polygonum minor* spread in great numbers and, to a lesser extent, other species such as *Filaginella uliginosum, Polygonum lapatifolia and Glyceria fluitans*. (*Fig. 4.2.1. and 2.2.21.*)

On the shallow fragments of the bottom, 0 - 1 m, *Lobelia dortmanna* is very abundant, often coexisting with *L. natans*. But the habitat requirements of these plants are slightly different. *Lobelia dortmanna* prefers a hard sandy loam or even stony bottom, while *L. natans* grows better on a soft clay-organic substrate. (*Fig. 4.2.2.*)

Only *Juncus bulbosus* which has similar habitat preferences to *L. natans* was a competitor to it and in some watered places it developed better than *L. natans* - for example in the southern part of the western bay (irrigated area no 1). (*Fig. 4.2.3.*) *Isoetes echinospora*, growing in the deeper parts of the bottom, 1-3 m, was not a competitor to *L. natans*, because it was found only in one large concentration in the eastern part of the lake.

After flooding again, in the following year, it was *Glyceria fluitans* that was the only species that increased its numbers in the littoral parts of the lake. (*Fig. 4.2.4.*) The remaining terrestrial species became extinct.

4.2.1. Irrigation area No 3. Many seeds of terrestrial plants sprouted here. *Polygonum minor* (red leaf) dominates. 20.08.2020.



4.2.2. Soil profile exposed by the excavator at dam 2. *Lobelia* grows in ridges on hard sandy loam soil (light brown soil color) and *L. natans* in hollows on soft clay organic soil (dark soil color). 18.05.2020.

4.2.3. On the irrigated, flat muddy bottom, *L. natans's* competition was *Juncus bulbosus*. 12.10.2020.

4.2.4. *Glyceria* sp. after flooding again dominate in littoral zone where *L. natans* is also present. 19.07.2021.

4.3. Animal feeding

There were also unexpected threats - bird feeding.
In May and June, the family of the Canadian goose was feeding on only all the regenerating terrestrial rosettes of *L. natans*. (*Fig. 4.3.1.*) Thanks to the help of "Bymiljøetaten" of the Municipality of Oslo, the entire family of geese was captured and moved to the park in Oslo. Canada geese in the number of up to 5 started to appear on the lake again from August - probably it was the same family after the young reached flight. Attempts to get rid of the uninvited guests by scaring them gave no results - the geese only flew to the other side of the lake. Bjørn Smevold applied for and finally got permission to shoot, but only one goose was killed in early October.

But the real tragedy was when flocks of ducks were feeding at night in October while the lake was refilled. Attempts to scare off and hunt ducks gave no result - their flocks flew only at dusk, they behaved quietly, it was difficult to see them, and hunting after dark is forbidden. The ducks destroyed almost 100% of the plants with floating leaves from pond no. 3, a large part of the plants from the shallower places of pond no. 2 and a significant part of the plants growing as a landform. (*Fig. 4.3.2. – 4.3.5*)

One wonders why wild birds, which may not be in the habit of feeding on *L. natans*, due to its rarity, caused so much damage during the protective actions of this plant.(?) A family of Canadian geese set up a nest near the lake and after hatching of the young, when the waters of the lake subsided, they could only use what was left on the drained lake bottom. And soft plants grew best on the surfaces we watered. Besides *L. natans*, it was also *Juncus bulbosus*. Before the young were able to fly, the family could not move to another place.

During the summer *L. natans* grew luxuriantly in the watered areas and in the ponds created. This large amount of food concentrated in a relatively small area must have attracted geese and, in autumn, flocks of ducks (*Anas platyrhynchos*).

The geese foraged mainly by walking - they ate landforms of *L. natans*. Ducks, on the other hand, swam without diving and ate everything from the surface of the water and to a depth of about 20 cm.

On the night of 20.10.2020 a fall of wet snow covered the surface of the land and water, allowing you to trace the nocturnal activity of the ducks.
(*Fig. 4.3.6.* and *4.3.7.*)

Observations from 2021 confirm the enormity of damage caused by the autumn feeding of ducks. Virtually the entire area of pond 3 was completely devoid of plants. Fortunately, most of the area 3+ irrigated by the pond 2 overflow with the developed landform of *L. natans* has survived. Also, the plants within pond 2, despite being persecuted by ducks, have mostly survived. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

Summing up, however, this area of the greatest intensity and variety of protective measures fulfilled our expectations because we managed to protect a large part of the population growing in the entire depth and habitat range. (Compare on maps from 2018 and 2021.)

4.3.1. Canada goose family feeding on an irrigated strip in the western bay of Breisjøen. 10.06.2020.

4.3.2. Dam no.3 with abundant growth of the terrestrial form of *L. natans* and the form with floating leaves. 25.07.2020.

4.3.3. Same area damaged (eaten) by ducks. 11.10.2020.

4.3.4. While filling the lake, the ducks foraged at night, swimming at a given water level and eating all the plants available to them, and the next night they had at their disposal a new strip of vegetation flooded during the day. 12.10.2020.

4.3.5. After a night feast of ducks - remnants of uneaten plants plucked from the bottom float on the surface of the water. 20.10.2020.

4.3.6. Ducks footprints on the land. 20.10.2020.


4.3.7. Traces of ducks swimming in wet snow on the water. 20.10.2020.

4.4. People

Like most drinking water lakes (drikkevann), Breisjøen is protected from undesirable human visits by a fence with signs informing about such a prohibition.

Therefore, despite the large tourist traffic in the vicinity, cases of people entering the drained lake were sporadic. Only the most visited irrigation area no. 2 was additionally fenced with colored tape to prevent intruders from stepping on the plants. (*Fig. 2.2.18.*)

But there have been some annoying visits.

A group of teenagers tried to cross the muddy bay across the footbridges by the sprinklers, which was not easy, so falling from the footbridges into the mud they damaged the hoses and the sprinkler arrangement. But they didn't appear there anymore ;). (*Fig.4.4.1.*)

On the other hand, a certain competitive cyclist tried to prove to himself that no mud was terrible for his bike and stubbornly drove over the fields with *L. natans*. But since the time when at the end of the long trail of fat tires I found the imprint of the cyclist himself in the mud, he did not appear anymore ;).

4.4.1. A group of teenagers on a muddy bay. 27.06.2020.

4.5. Freezing

The possibility of plants freezing was one of the greatest dangers to the survival of plants until the lake was refilled. We had no experience of the scale of this danger and how to prevent it.

As a protection against night frosts in September and October, we used frequent sprinkling of plants.

From the beginning of this project, Vav was aware of the problem and in mid-August I learned that efforts were being made to fill Breisjøen before winter. Water intake from the lake located above, Aurevann was provided. The water from Aurevann ensured that the water level in Breisjøen rose by 2 m. Thanks to intense rains in October and an additional quantity of water from Aurevann, Breisjøen was filled before real frosts. By the end of October Breisjøen was full. (*Fig. 4.5.1.*)

So, fortunately, no other measures were needed to protect the plants from frost.

4.5.1. Already in the last days of October, Breisjøen was filled and the water overflowed the new dam. 15.11.2020.

5.

SUMMARY OF THE IMPACT OF EMPTYING THE LAKE AND THE PROTECTIVE MEASURES ON LURONIUM NATANS POPULATION

The drainage of the lake in 2020 resulted in major changes to the habitat occupied by *L. natans*. First of all, which is obvious, it was a long-term (April to October) deprivation of water of the entire area occupied by *L. natans* populations. During the draining of water and during the period without water, intense erosion occurred, washing out of clay-organic sediments, especially from steep parts of the littoral. Undoubtedly, there were also irreversible changes of sediment properties because of overdrying and oxygen access. In some parts of littoral there have been changes of species composition of plants, some of them may be long lasting and may permanently change interactions between populations. At least periodic enlargement of the *L. natans* habitat to a depth of 6 m was also observed. It was related to the previously described appearance of *L. natans* seedlings on the bottom at a depth of 4-6 m.

The effect of protective activities has already been partially discussed in previous chapters. To sum up, the effectiveness of transplanting plants to Alunsjøen was very low. Only a few dozen plants have survived until 2021, in 11 sites out of 25 planted. (*Fig. 2.1.17.*) It was found that a greater risk to the survival of plants was to replant them than to leave them in their places.

A more effective method turned out to be building dams and creating small ponds. In the northern part of the lake, an abundant occurrence of *L. natans* in the form with floating leaves and flowers was confirmed in 2021 in the area of pond no. 2. In pond no. 3, *L. natans* developed excellently throughout the summer of 2020 however, in the end, just before the lake was filled, it was completely destroyed by ducks. The excavator used material from nearby to build dam No. 2, which is why *L. natans* was destroyed and not observed in this particular zone in 2021. (*Fig. 5.4.*)

Maintaining artificially irrigated areas was also effective. In these bottom areas irrigated during the reconstruction of the dam, a large number of individuals survived. The best effects were achieved in the irrigated area no. 1 in the western bay

(*Fig.5.1.*) and in the 3+ area irrigated by the spillway from Dam No. 2. (*Fig.5.4.*)
The plants survived also in some places where we did not carry out any protective measures. This was facilitated by the rather cold and rainy summer. It was also extremely important that the lake was full before winter.

Changes in the *L. natans* population in Breisjøen can be summarized thanks to detailed maps of *L. natans* distribution. (*Fig. 5.3.* and *5.4.*) The data for preparing the maps were obtained by diving in 2018, prior to the rebuilding of the dam and in 2021, 9 months after refilling the lake. (*Fig. 5.2.*) The analysis of these maps shows that *L. natans* survived on 73% of the population area occupied in 2018. Thus, the population area decreased by 27%, from 37.716 m² in 2018 to 27.746 m² in 2021. The density of the individuals in many places has also significantly decreased, especially in the shallow littoral zone, to 1,5 m deep. The numerical data in surface changes of the studied *L. natans* forms are given in Table 2.
The number of individuals in the population in 2021 was estimated based on the density of individuals in patches and is approximately 50% compared to 2018.

Description for table 2 and maps: (*Fig. 5.3 and 5.4.*)
A: form with floating leaves and flowers. Usually growing in a depth of 0-1,5 m

B: submerged vegetative form. Usually growing in a depth of 1,5-4 m

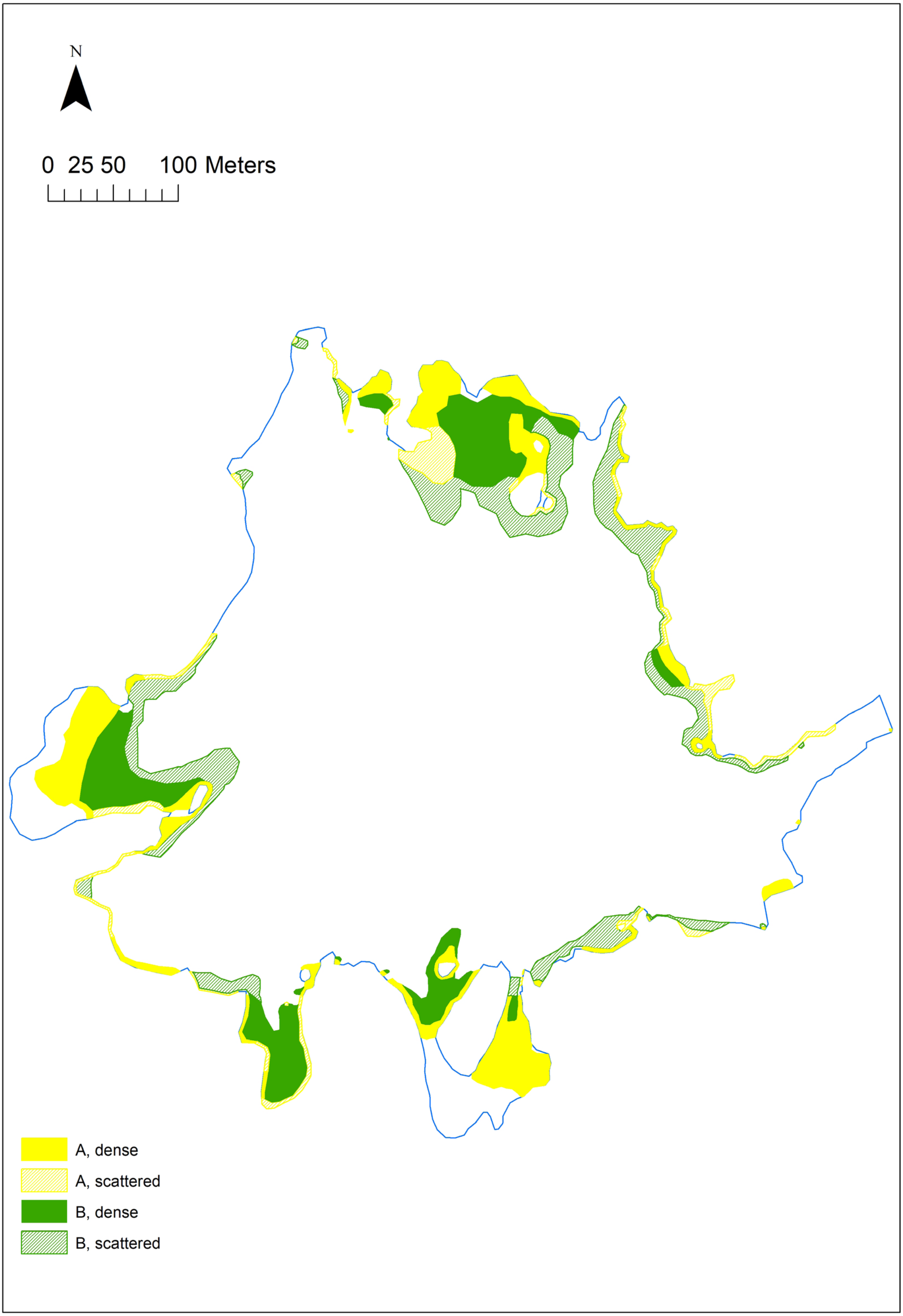
C: plants germinated in the summer of 2020 in a moist mud at a bottom depth of 4-6 m, below the depth at which *L. natans* grew under normal conditions.

Table 2. Areas occupied by L. natans forms before (2018) and after (2021) the reconstruction of the Breisjøen dam.

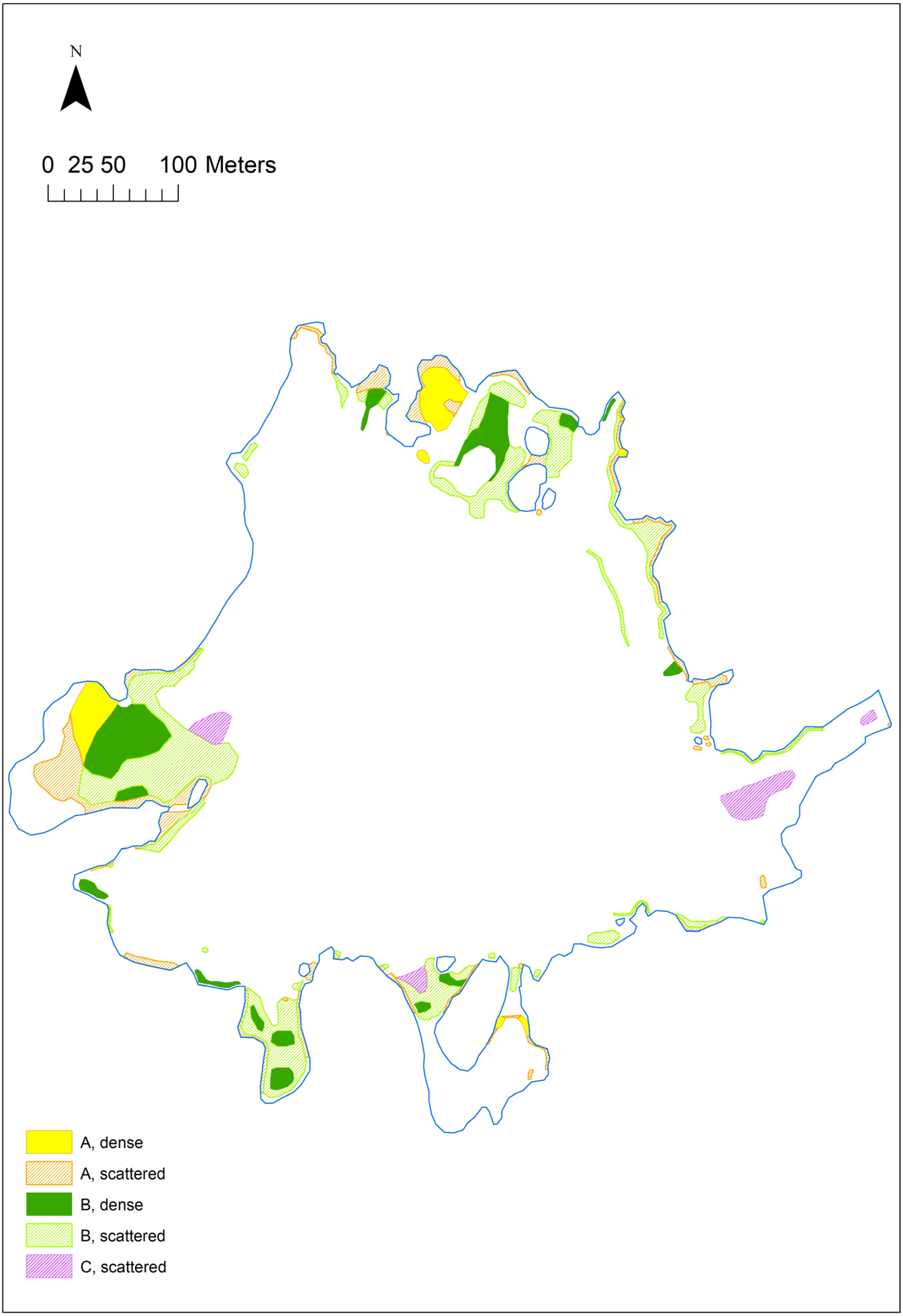
L. natans forms	2018 area [m²]	2021 area [m²]	% of 2018 area	
A dense	11296	2587	23 %	54 %
A scattered	3683	5448	148 %	
B dense	10999	5225	47 %	78 %
B scattered	11739	12635	107 %	
C scattered	-	1850	+	+
Sum	37716	27746	73%	73 %

5.1. West Bay - one of the places where *L. natans* has best survived. From a depth of about 1 m, flower shoots with floating leaves grow profusely. 22.07.2021.

5.2. Diver, Katarzyna Bociag prepared for deep diving. 25.07.2021.



5.3. Breisjøen. Distribution of the *L. natans* population in 2018.
Authors: Katarzyna Bociąg & Roman Gramsz.



5.4. Breisjøen. Distribution of the *L. natans* population in 2021.
Authors: Katarzyna Bociąg & Roman Gramsz

6.
CONCLUSIONS

1. Two new methods used to protect *L. natans* on site in a drained lake (irrigation and creating ponds) proved to be effective and useful. Transplanting turned out to be the least effective in our case.

2. Bottom erosion and washing out of sediments were the most destructive factors for the *Luronium's* habitat. The greatest erosion of the slope of the lake bottom caused waves during the slow lowering of the water level. (This is a topic for discussion with the recommendation to drain water slowly to protect crayfish)

3. Damage caused by birds is a serious threat in this type of projects, and it is necessary to develop methods of effective protection in this regard.

4. The filling of the lake against winter frost was probably very positive, if not crucial for the protection of *L. natans*.

5. Further monitoring of the population status of *L. natans* in Breisjøen is necessary. Significant habitat change in population makes it impossible to determine the direction of further changes at this time; both full regeneration of the population and its regression are possible.

In the summary of this project, which we consider a success it is necessary to mention the factors that made it.

The first was the pressure of naturalists on Vav not to repeat the mistake of 2008-2009 in Alunsjøen. They pointed to the great natural value of the *L. natans* population in Breisjøen and demanded that appropriate measures be taken to protect it during the reconstruction of the dam. Norsk Naturarv, after many years of observation and research of this plant, has presented a proposal for specific actions. (transplanting plants, building small dams and irrigation systems) Vav took this proposal under consideration.

It was decided to postpone the commencement of works by one year, which gave time for better preparation for them.

The second important issue was the Vav administration's understanding of the naturalists' arguments and intentions. This has already resulted in good cooperation during our research in 2018 and continued during the work in 2020.

The third factor that no one planned, we just got lucky, it was a relatively cool and rainy summer that allowed a number of plants to survive even in very unfavorable conditions.

And the latest information is that from 2022, by decision of politicians, state funding for the activities of Norsk Naturarv and other NGOs has been suspended. :(

Acknowledgments

The authors would like to thank everyone who contributed to the implementation of the *L. natans* protection program in Breisjøen, as well as those who helped in writing this article. In particular, we would like to thank: Norsk Naturarv, the NGO that initiated our research and, for the most part, financed it for many years. Norsk Botanisk Forening for formal and practical support of the project. We would like to thank the management and employees of VAV and Consto for their trust and constructive cooperation. The main contact person for us was Jørgen Lysgaard from Vav. We thank him for creating a good climate of cooperation. We would like to thank Dainius Okunevas and his Dykkerhuset for the free rental of diving equipment. We also would like to thank Sebastian Gramsz for considerable help in transplanting the plants.

Literature

Gramsz, R. & Potocka, J. 2018. En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. Blyttia 76: 85-94.

Gramsz, R. & Bociąg, K. 2019. En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. 2. Resultater av feltarbeid i 2018. Blyttia 77: 125-134.

Klevjer, G. 2019. Flytegro i nedtappede Breisjøen. Firbladet 2019-1

Lansdown RV & Wade PM (2003). Ecology of the floating water-plantain, *Luronium natans*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 9. English Nature, Peterborough.

Norges vassdrags- og energidirektoratet. 2018. Tillatelse til midlertidig fravik fra manøvreringsreglementet for Breisjøen i Lillomarka i Oslo kommune. page 17. NVE 24.10.2018

Tillatelse til uttak av flytegro ved senking av vannstanden når Breisjøen i Lillomarka skal rehabiliteres. Miljødirektoratet. 5.07.2019.

Trond Vidar Vedum et al. 2004. Dammer i kulturlandskapet. Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark

7.
TWO ARTICLES IN BLYTTIA FROM 2018 AND 2019

En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo

Roman Gramsz og Joanna Potocka

Gramsz, R. & Potocka, J. 2018. En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. Blyttia 76: 85-94.
A report on the status of Floating Water-plantain *Luronium natans* in Oslo.

The Floating Water-plantain *Luronium natans* is an European endemic species, and the locations in Norway are the northernmost in its range. It is so far known occurring naturally in only 5 lakes in Oslo municipality. The Floating Water-plantain has very abundant and constant populations in two of the lakes, Breisjøen and Dausjøen. The populations in two more lakes, Svartkulp and Maridalsvannet, are also constant but less abundant and more difficult to notice. In Alunsjøen, the dam was reconstructed in 2007–2009, leading to a 2 m lowering of the water level, during which years most of population of the species disappeared, with an exception of two small locations where wet or flooded lake bottom remained due to inflow of small streams. Since 2010, the original high water level has been restored, but species the was not confirmed to reappear elsewhere in the lake until an observation of a few plants in 2014 (Gunnar Klevjer, Per Madsen – artobservasjoner.no) and the authors' recent observations of 2 new small locations in 2017.

The submerged vegetative form of *Luronium natans,* which is very difficult or impossible to detect by observations from ashore, is most likely present in all studied lakes.

It may turn out that the submerged vegetative form constitutes the backbone of the populations, securing their stability, and covers much larger lake-bottom areas than hitherto observed.

Roman Gramsz, Norsk Naturarv, Selteveien 188, NO-3512 Hønefoss *rgramsz@gmail.com*
Joanna Potocka, Norsk Naturarv, Selteveien 188, NO-3512 Hønefoss *potocka.joanna@gmail.com*

Flytegro *Luronium natans* (L.) Raf. (figur 1) er en enfrøbladet vannplante i vassgrofamilien Alismataceae, og er endemisk for Vest- og Mellom-Europa. Kunnskapen om artens utbredelse varierer gjennom dette området. På grunnlag av bekreftede funn er arten utbredt fra Sør-Norge og Sverige i nord via Irland og Frankrike til Nord-Spania, med østgrense i Polen (Landsdown & Wade 2013).

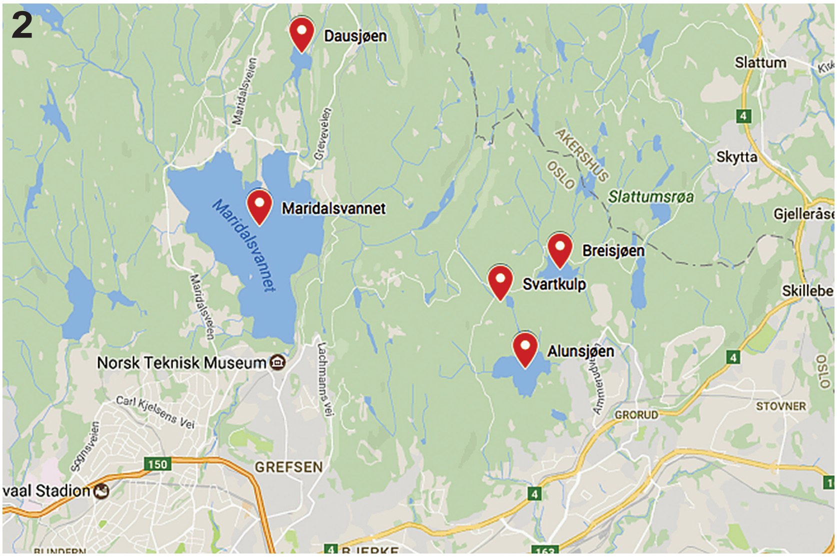
I Norge er arten kjent fra fem innsjøer i Oslo kommune, og i tre av dem har den vært kjent i mange tiår, med førstefunn 1923 i Alnsjøen (http://www.artsdatabanken.no/Rodliste). Opplysninger om en forekomst på Kinnhalvøya, Vf Larvik (Halvorsen & Grøstad 2002) har vist seg å være basert på en feilbestemmelse. Et funn fra Ak Oppegård i 1999 har ikke latt seg bekrefte, og en forekomst med to dellokaliteter i Øf Fredrikstad (Roppestaddammen) skyldes innplanting (http://www.artsdatabanken.no/Rodliste).

Flytegro er oppført i Nasjonal rødliste (Henriksen & Hilmo 2015) som sterkt truet (EN). Men kunnskapen om populasjonsstørrelse og tilstand for arten har vært tilfeldig og sparsom inntil vi i 2008 begynte å følge populasjonene på årlig basis.

Figur 1. Blomster av flytegro *Luronium natans*. Maridalsvannet, Oslo. Foto: RG 25.07.2013.
Flowers of Luronium natans *floating on the water surface.*

Overvåkningsmetodikk

Overvåking av flytegro ble planlagt av Norsk Naturarv i form av inventeringer («baseline surveys», Willby, Eaton & Clarke 2003) årlig i juli måned. Målet var å overvåke populasjoner av flytegro i fem

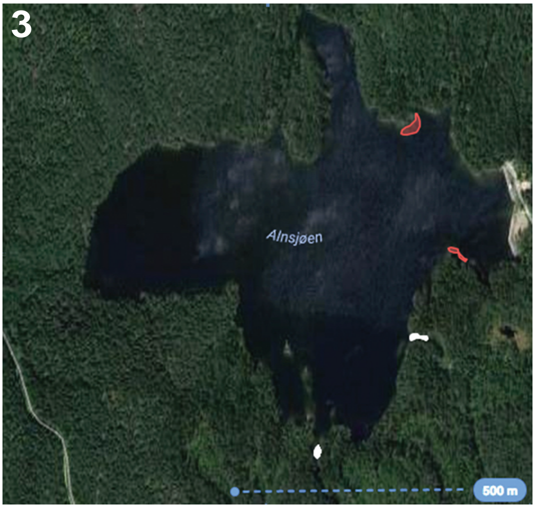


Figur 2. Innsjøer med flytegro i den nordøstre delen av Oslo.
Lakes with Luronium natans *in the north-east part of Oslo.*

innsjøer hvor arten har forekommet de siste 100 årene (figur 2). Alle de undersøkte innsjøene er omfattet av drikkevannsrestriksjoner og har ingen infrastruktur som flytebrygger eller flåter. Arten ble derfor inventert visuelt fra land. Plantene lot seg bare observere ned til ca. 1 m dybde og ca. 3–5 m ut i vannet.

I tillegg er lokaliteten (med to dellokaliteter) i Fredrikstad, der arten er opprinnelig innplantet, også inventert.

Flytegro er notorisk vanskelig å kjenne igjen. Arten kan kjennes sikkert når den har flyteblad og blomster samtidig. Forveksling er mulig med juvenile planter av vassgro *Alisma plantago-aquatica*, piggknopparter *Sparganium* spp., pilblad *Sagittaria sagittifolia* og grøftesoleie *Ranunculus flammula*.



Figur 3. Kart over Alunsjøen. De hvite markeringene viser de to eneste lokalitetene for flytegro funnet i 2008 og 2009. De røde markeringene viser to nye lokaliteter funnet i 2017.
Map of Alunsjøen. The white marks show the only two locations of Luronium natans *found in 2008 and 2009. The red marks show two new locations found in 2017.*

Vekstformer

Ifølge engelsk botanisk litteratur har flytegro to distinkte former: '*submersum*' med lineær-lansettformete undervannsblad som er flate og kun forekommer under vann, og '*repens*' med differensierte blad. De differensierte bladene har skaft og bladplate og kan være flyteblad eller undervannsblad (Willby & Eaton 1993, Landsdown & Wade 2003). Skillet går dermed mellom former med bare undervannsblad og former som har både undervannsblad og flyteblad. Former som vokser over vann, på eksponert substrat, er ikke blitt beskrevet i detalj.

Polsk botanisk litteratur (f.eks. Szmeja 2001) beskriver også to former, men skillet går her mellom nedsenkete planter (som kan ha differensierte flyteblad) og landformer. De sistnevnte vokser på eksponert substrat og kan ha ovale luftblad, noen ganger med rester av en rosett av undervannsblad.

Årsaken til denne variasjonen er likevel tilsynelatende miljøbetinget og ikke genetisk, slik at disse formene ikke er konsistente.

I denne studien har vi skilt mellom tre former, noe som gjør det lettere å registrere flytegro i felt og

Figur 4. Den søndre vika av Alunsjøen under damarbeidene – et refugium for ca. 100 individer av flytegro. Foto: RG 08.09.2008.
Southern bay of Alunsøen during dam rebuilding – refuge of about 100 individuals of Luronium natans.

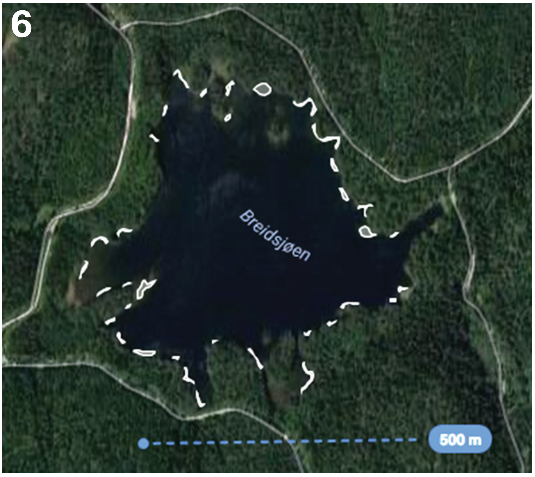
bedre illustrerer variasjonen i plantas populasjoner i undersøkelsesområdet, selv om disse formene ofte danner et kontinuum over areal og tid:

- ***Vegetativ undervannsform:*** en fullstendig nedsenket form med rosetter bestående av lineær-lansettformete blad, forbundet av hvite eller grønne stoloner (utløpere), men uten differensierte flyteblad. Slike planter opptrer på dypere vann, fra 1 til 3 m dyp.
- ***Undervannsform med flyteblad:*** disse plantene har nedsenkete bladrosetter og stoloner og i tillegg differensierte flyteblad (elliptiske til ovale, med lange skaft som vokser ut av bladrosetten under vann). De kan også ha hvite blomster, ca. 1 cm i diameter, flytende på vannflata på lange blomsterskaft. Slike planter vokser på grunt vann, vanligvis ned til ca. 1 m dyp.

Tabell 1. Resultater fra observasjon av flytegro i de undersøkte innsjøene 2008–2017. Sv: vegetativ undervannsform, Sf: undervannsform med flyteblad, T: landform. Alle tomme felter betyr «besøkt, men ikke observert».
The results of Luronium natans *observation in the studied lakes 2008–2017. Sv: submerged vegetative form, Sf: submerge form with floating leaves, T: terrestrial form. All empty cells mean «visited, but not observed».*

Innsjø/lake		**Alunsjøen**			**Breisjøen**			**Dausjøen**			**Maridalsvannet**			**Svartkulp**	
Areal/area, km^2		0,39			0,18			0,14			3,89			0,02	
H.o.h./h.a.s.l., m		237			248			154			149			247	
Dybde/depth, m		32			34			13,3			44				
Vekstformer/growth forms	**Sv**	**Sf**	**T**	**Sv**	**Sf**	**T**	**Sv**	**Sf**	**T**	**Sv**	**Sf**	**T**	**Sv**	**Sf**	**T**
2008		+	+	+	+	+	+	+							
2009		+	+	+	+	+	+	+							
2010				+	+	+	+	+							
2011				+	+		+								
2012				+	+		+	+							
2013				+	+		+	+		+	+	+	+	+	
2014		+?		+	+		+	+	+		+		+	+	
2015		?		+	+		+	+	+				+	+	
2016		?		+	+		+	+	+		+		+	+	
2017		+		+	+		+	+	+		+		+	+	

Figur 5. Alunsjøen. Ny lokalitet for flytegro funnet første gang av Gunnar Klevjer og Per Madsen i 2014. Foto: RG 19.07.2017.
Alunsjøen. New location of Luronium natans *first found by Gunnar Klevjer and Per Madsen in 2014.*



Figur 6. Kart over Breisjøen. De hvite markeringene viser forekomster av flytegro langs bredden.
Map of Breisjøen. The white marks show the location of Luronium natans *along the shore.*

Figur 7. Breisjøen. Vannstand ca. 1 m under maksimum. Flytegro har utviklet landform og undervannsform med flyteblad. Foto: RG 05.07.2008.
Breisjøen. The water level about 1m below the maximum. Luronium natans *developed terrestrial form and submerged form with floating leaves.*

- ***Landform*** med differensierte luftblad, elliptiske til ovale, på korte skaft, noen ganger også med hvite blomster; de opptrer på eksponert gytjebunn eller svært grunt vann (ned til noen cm dyp).

Observasjoner

Vi hadde stort hell det første observasjonsåret (2008), da flytegroplanter i to av innsjøene – Dausjøen og Breisjøen – i begynnelsen av juli utviklet flyteblad og blomster og var lette å få øye på.

Men vår metode, observasjon fra land, var ikke tilstrekkelig til å registrere planter uten flyteblad og blomster. Vi fant at planter unnlot å danne flyteblad og blomster på enkelte steder der vi visste at arten fantes. Noen ganger var det på disse stedene mulig å skimte den vegetative undervannsformen, noe som betydde at planta fortsatt fantes, men ikke dannet flyteblad. På den annen side kunne i år med relativt høy vanntemperatur selv planter på 1–1,5 m dyp utvikle flyteblad og blomster og

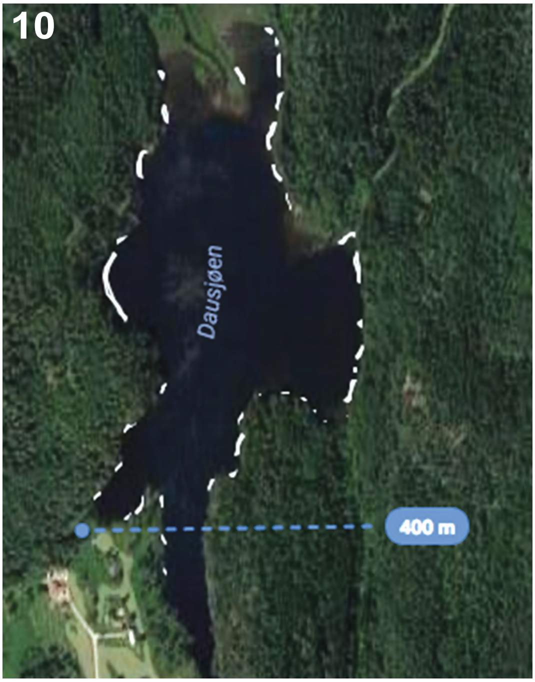
Figur 8. Breisjøen. Avhengig av vannstanden kan flytegro utvikle flere ulike vekstformer. Foto RG 05.07.2008.
Breisjøen. Depending on the water level, Luronium natans *can produce various forms of growth.*

bli synlige fra land. Omvendt utviklet kun planter på svært grunt vann (10–20 cm) flyteblad i kalde somre. På så grunt vann kan flytegro kun vokse i relativt små, beskyttede vann som Svartkulp, Dausjøen og i beskyttete viker av Breisjøen. Arten unngår bølgepåvirkning, slik at den i større innsjøer, som Maridalsvannet, bare vokser dypere enn 30 cm og bare i beskyttete viker, bak steinframspring eller beskyttet mot bølger av andre planter. Dette er grunnen til at det var så vanskelig å få øye på flytegro i Maridalsvannet fra land.

I Svartkulp og Maridalsvannet observerte vi (bekreftet tilstedeværelsen av) flytegro for første gang i 2013. Dette var en tørr og varm sommer, slik at plantene noen steder i Svartkulp utviklet flyteblad og blomster. I Maridalsvannet var vannstanden 60–80 cm lavere enn normalt, og plantene kunne derfor observeres direkte – de vokste som landform på eksponert fuktig sjøbunn og som undervannsform med flyteblad på grunt vann. Vi har funnet flere lokaliteter med flytegro voksende på eksponert sjøbunn på steder der vanndybden vanligvis er 30 cm eller mer.

Flytegro tåler ikke langvarig uttørking, derfor forsvant planta fra mesteparten av Alunsjøen under

Figur 9. Breisjøen ved normal (maksimal) vannstand. Den høyeste tettheten av undervannsformen av flytegro med flyteblad ble observert på ca. 0,5–1 m dybde under maksimal vannstand. Foto: RG 18.07.2012.
Breisjøen at normal (max) water level. Highest concentration of the submerged form with floating leaves is observed at a water depth of about 0.5–1m below maximal level.



Figur 10. Kart over Dausjøen. De hvite markeringene viser forekomst av flytegro langs bredden.
Map of Dausjøen. The white marks show the location of Luronium natans *along the shore.*

Figur 11. Dausjøen. Tett undervannseng bestående av undervannsformen av flytegro. Foto: RG 12.07.2015.
Dausjøen. Dense «meadow» consisting of the submerged vegetative form of Luronium natans.

reparasjonsarbeidene med demningen. Derimot synes det som kortvarige vannstandsvariasjoner i innsjøer er gunstig for arten. Flytegro vokser svært rikelig i Breisjøen, der vannstandsvariasjoner på opptil 1 m kan forekomme.

Observasjonene er oppsummert i tabell 1.

Avslutningsvis redegjør vi også for den utplantete forekomsten i Roppestaddammen i Fredrikstad, Østfold.

Beskrivelse av innsjøene

Oslo: Alunsjøen

Denne innsjøen (figur 3) ble i 2007–2009 tappet ned to meter i forbindelse med reparasjon av demningen, og de fleste vannplanter døde i denne perioden. Etter svært nøye søk i 2008 ble det funnet to områder med flytegro i små viker i den østre og søndre delen av vannet (figur 4), på våt og fortsatt delvis oversvømt sjøbunn der små bekker munnet ut. Vi registrerte ca. 50 individer innen et område på ca. 20 m^2 i den østre vika og ca. 100 individer innen ca. 100 m^2 i den søndre vika. Sommeren 2009 var vannstanden noe høyere, men fortsatt ca. 1 m under maksimum. Vi så kun få individer av flytegro på begge steder.

Fra 2010 har vannstanden fluktuert nær maksimum, begge disse lokalitetene ligger nå på 1–2 m dyp. Vi har ikke observert flytegro på disse lokalitetene siden.

I 2014 fant Gunnar Klevjer og Per Madsen noen få individer et annet sted (figur 5) på østbredden av Alunsjøen (artsobservasjoner.no). Sommeren 2017 fant vi enda en ny lokalitet, og kunne samtidig bekrefte Gunnar Klevjer og Per Madsens lokaliteter.

Oslo: Breisjøen

Denne innsjøen (figur 6) har variabel vannstand. Flytegro vokser svært tallrik og forekommer langs ca. 60 % av bredden av vannet.

Arten kan vokse både på eksponert sjøbunn (figur 7) og nedsenket i vannet (figur 8). Den vokser fortrinnsvis på naken mineralbunn eller blandet mineralsk og organisk bunn. Den største tettheten av undervannsformen med flyteblad ble observert på ca. 0,5–1 m under maksimal vannstand (figur 9), sammen med botnegras *Lobelia dortmanna*, krypsiv *Juncus bulbosus*, evjesoleie *Ranunculus reptans*,

Figur 12. På vannflata flyter noen få undervannsrosetter av flytegro som fortsatt henger sammen med grønne stoloner, i bakgrunnen en tett undervannseng av undervannsformen av flytegro. Foto: RG 20.07.2013.
Floating on the surface, a few Luronium natans *underwater rosettes still connected the green stolons, on a background of underwater* L. natans *forming a dense meadow.*

mykt brasmegras *Isoëtes echinospora*, elvesnelle *Equisetum fluviatile*, sennegras *Carex vesicaria* og gulldusk *Lysimachia thyrsiflora*.

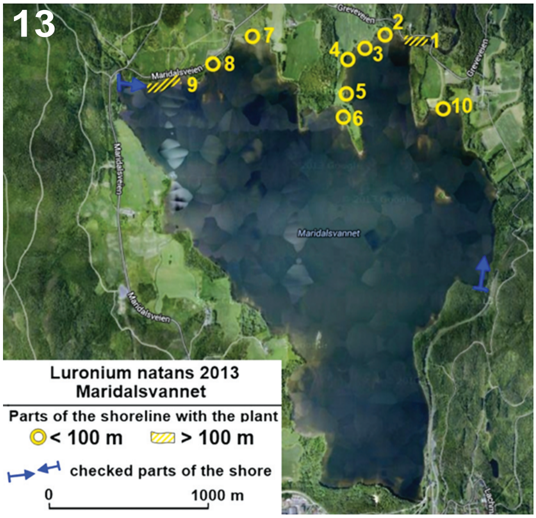
Oslo: Dausjøen

Dausjøen (figur 10) er en innsjø med stabil vannstand. Svært tallrik forekomst av flytegro (figur 11,12). Vi anslår at arten finnes langs 60–70 % av vannets bredde.

Arten er vanligere på østbredden av vannet, unntatt ved et bratt berg i søndre del. Den mangler bare på grunne steder med mudderbunn og på brådype steder. Planta foretrekker dybder mellom 10 og 100 cm. På slike dyp kan en observere flyteblad. Flytegro vokser fortrinnsvis på naken mineralbunn med et tynt lag av organisk sediment, men også sammen med botnegras, krypsiv, elvesnelle, sennegras, gulldusk, vassgro *Alisma plantago-aquatica* (sjelden), gul nøkkerose *Nuphar luteum* og på dypere vann sammen med stivt og mykt brasmegras *Isoëtes lacustris* og *I. echinospora*.

Oslo: Maridalsvannet

Oslos hoveddrikkevannskilde er en stor innsjø med variabel vannstand. Områdene med flytegro som vi har funnet ved Maridalsvannet (figur 13–15) er mindre individrike enn i Dausjøen og Breisjøen, og alle de ti områdene dekker til sammen ikke mer enn 600 m av bredden av vannet (vi undersøkte ca. 7–8 km av Maridalsvannets nord- og østbredd).



Figur 13. Kart over Maridalsvannet. Lokaliteter med flytegro funnet 2013 langs nord- og østbredden, i en perioden med lav vannstand.
Sites with Luronium natans *found in 2013 during low water level along Northern and Eastern shore.*

Dette betyr at flytegro finnes langs bare ca. 8 % av denne strekningen. Maridalsvannet kan på grunn av vannets størrelse ha kraftige bølger. Flytegro unngår bølgeeksponering, og er derfor bare mulig å finne i beskyttete viker, bak klippefremspring eller

Figur 14. Maridalsvannet. Lokalitet nr. 2. Eksponert bunn med landform av flytegro. Foto: JP 22.07.2013.
Maridalsvannet. Site 2, exposed surface with terrestrial form of Luronium natans.

Figur 15. Maridalsvannet. Ved redusert vannstand kan en vanligvis vegetativ rosett produsere flyteblad eller vokse som landform. Foto: RG 24.07.2013.
Maridalsvannet. With reduced water level, a usually vegetative rosette can produce floating leaves or grow as a terrestrial form.

der andre planter beskytter mot bølgepåvirkning. Flytegro ble typisk funnet på 30–150 cm dyp under maksimal vannstand, og sammen med botnegras, tjerngras *Litorella uniflora*, krypsiv, evjesoleie, stivt brasmegras, elvesnelle, sennegras, gulldusk, gul nøkkerose, tjernaks *Potamogeton natans* og piggknopp *Sparganium* sp.

Oslo: Svartkulp

Denne innsjøen (figur 16) har en ganske stabil vannstand. Flytegro vokser som ganske individfattige bestander langs ca. 10 % av vannets bredd. Vannet er ganske lite, omgitt av skog og er brådypt på østsiden. Vest- og nordvestbredden er grunn og dekket av myrvegetasjon. Flytegro med flyteblad og blomster vokser vanligvis på inntil 50 cm dyp (figur 17). De påtreffes fortrinnsvis på naken mineralbunn eller blandet mineralsk/organisk bunn, sammen med gul nøkkerose, tjernaks, krypsiv, elvesnelle, sennegras, gulldusk og en piggknoppart *Sparganium* sp.

Figur 16. Kart over Svartkulp. Hvite markeringer viser forekomst av flytegro langs bredden.
Map of Svartkulp. The white marks show the location of Luronium natans *along the shore.*

Figur 17. Utsikt over Svartkulp fra nordbredden. Skistaven peker mot en enslig flytegroblomst. Foto: RG 18.07.2013.
View over Svartkulp from Northern shore. Ski stick points single Luronium natans *flower.*

Fredrikstad: Roppestaddammen

Flytegro er utplantet på dette stedet (figur 18). Arten forekommer i to små dammer.

– Selve Roppestaddammen (figur 19) er ca. 60 m x 15 m, og flytegro vokser på minst 40 % av dammens areal.

– Roppestadmyra, ca. 20 m x 40 m, med flytegro på minst 30 % av arealet.

De to dammene ligger i et lite granittbrudd som ikke lenger er i drift, eller nær det. Roppestaddammen fyller en uregelmessig grop i fjellet og har ganske god solinnstråling. Roppestadmyra har en oval form og ser ut som om den har blitt gravd ut i torv. Denne dammen er omgitt av skog og er ganske skyggefull. Begge dammene er temmelig grunne. Roppestaddammen er ikke dypere enn 1 m, og Roppestadmyra er ca. 1,5 m på det dypeste.

I Roppestaddammen kan en utenom flytegro finne kalmusrot *Acorus calamus*, soleigro *Baldellia* cf. *ranunculoides*, myrkongle *Calla palustris*, stautstarr *Carex acutiflormis*, flaskestarr *C. rostrata*, dronningstarr *C. pseudocyperus*, stjernestarr *C. echinata*, myrhatt *Comarum palustre*, elvesnelle, mannasøtgras *Glyceria fluitans*, knappsiv *Juncus conglomeratus*, lyssiv *J. effusus*, *J.* cf. *ensifolius*, krypsiv *J. bulbosus*, småandemat *Lemna minor*, fredløs *Lysimachia vulgaris*, bukkeblad *Menyanthes trifoliata*, hvit nøkkerose *Nymphaea alba*, grøfteso-

Figur 18. Kart som viser beliggenheten av Roppestaddammnen.
Map showing location of Roppestaddammen.

Figur 19. Flytegro mellom hvit nøkkerose i Roppestaddammen. Foto: RG 27.06.2016.
Luronium *among* Nymphaea alba *in Roppestaddammen.*

leie *Ranunculus flammula*, kjempesoleie *R. lingua*, storblærerot *Utricularia vulgaris* og gytjeblærerot *U. intermedia*.

I Roppestadmyra vokser det sammen med flytegro arter som flaskestarr, stjernestarr, myrhatt, mannasøtgras, lyssiv, hvit nøkkerose og diverse blærerotarter *Utricularia* spp.

Flytegroplanter er i begge dammene synlige med flyteblad og blomster. I disse grunne dammene er mesteparten av flytegropopulasjonen representert med undervannsformen med flyteblad. På tross av konkurransen med andre vannplanter danner flytegro her kompakte populasjoner som dekker ikke mindre enn 30–40 % av dammenes areal.

Oppsummering

Utifra vår tidsserie av observasjoner av flytegro på dens kjente lokaliteter i Oslo kan vi slå fast at arten synes tallrik og konstant på disse lokalitetene. Vi vet fortsatt lite om utbredelsen til undervannsformen og dybdeintervallet den forekommer i. Derfor er det verdt å fortsette å studere denne formen på de kjente lokalitetene og å ettersøke den på andre egnete lokaliteter ved hjelp av mer avanserte undervannsobservasjonsmetoder (båt, dykking).

Takk

Denne artikkelen er et resultat av ti års overvåkningsarbeid (2008–2017) ved Norsk Naturarv. Takk til Torbjørn Røberg og Lars Ove Hansen (i styret i Norsk Naturarv) for god tilrettelegging og for å ha oppmuntret oss til å skrive denne artikkelen. Vi er svært takknemlige overfor vår venn Andrzej Szmal for hjelp med å få vårt engelske originalmanus forståelig for andre enn oss selv, og til Blyttias redaktør Jan Wesenberg for god mottakelse av manuset og oversettelse til norsk.

Kilder

Halvorsen, R. & Grøstad, T. 2002. Kinnhalvøya i Brunlanes, Larvik i Vestfold og et funn av flytegro *Luronium natans* (L.) Rafin. Blyttia 60(2): 117-121.

Henriksen S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge. https://artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_(PDF).

Landsdown, R.V. & Wade, P.M. 2003. Ecology of the Floating Water-plantain, *Luronium natans*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 9. English Nature, Peterborough.

Szmeja, J. 2001. *Luronium natans* (L.) Raf. In: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (eds) Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants. W. Szafera Institute of Botany Polish Academy of Sciences and Institute of Nature Conservation PAS, p. 395-396.

Willby, N.J. & Eaton, J.W. 1993. The Distribution, Ecology and Conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain. J. Aquat. Plant Manage. 31: 70-76.

Willby, N., Eaton, J. & Clarke, S. 2003. Monitoring the Floating Water-plantain. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 11. English Nature, Peterborough.

En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. 2. Resultater av feltarbeid i 2018

Roman Gramsz og Katarzyna Bociąg

Gramsz, R. & Bociąg, K. 2019. En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. 2. Resultater av feltarbeid i 2018. Blyttia 77: 125-134.

A report on the status of Floating Water-plantain *Luronium natans* in Oslo. 2. Results from field work during 2018.

As a continuation of the research on the Norwegian *Luronium natans* population during 2008–2017, detailed observations were carried out during the summer of 2018 using a boat and diving at all known natural locations in Norway, i.e. in five lakes just north of Oslo, in Oslo municipality. This fieldwork allowed for accurate mapping of the entire *Luronum* population in all five lakes, and also to make observations about the ecology of this plant. These studies made it possible, for the first time, to confirm the supposition that the submerged vegetative form of the species (invisible when observing only from the shore) is the core of the populations and occupies much larger areas than known so far. The national metapopulation of *Luronium natans* covers a total area of ca. 9 hectares (89,775 m^2) and consists of more than an estimated 2.3 million individuals. The best-developed, richest *Luronium* population was found in Breisjøen, where it covers 37,716 m^2. In this lake also the deepest place of occurrence of this plant was found at 3.2 m. The second richest population occurs in Dausjøen, where the species occupies an area of 20,223 m^2. The patches with *Luronium* in Maridalsvannet and Svartkulp are more dispersed and less abundant, the populations covering 29,650 m^2 and 1,600 m^2, respectively. The fieldwork also confirmed that the current population in Alunsjøen only consists of two small patches, the plant growing not deeper than 1.2 m. The *Luronium* population was next to eliminated in Alunsjøen due to drastically reduced water levels during a reconstruction of the dam in 2007–2008, and has not recovered during the 10 years since then. A imminent threat to the largest population, the one in Breisjøen, will be the planned reconstruction of the dam in that lake scheduled for 2019–2020. This time the municipal water authority has taken on the responsibility to take action to keep the largest part of the *Luronium* population in Breisjøen alive. The authors present recommendations for necessary actions to safeguard this. The distribution maps and observations made during the 2018 fieldwork are instrumental in planning protective actions.

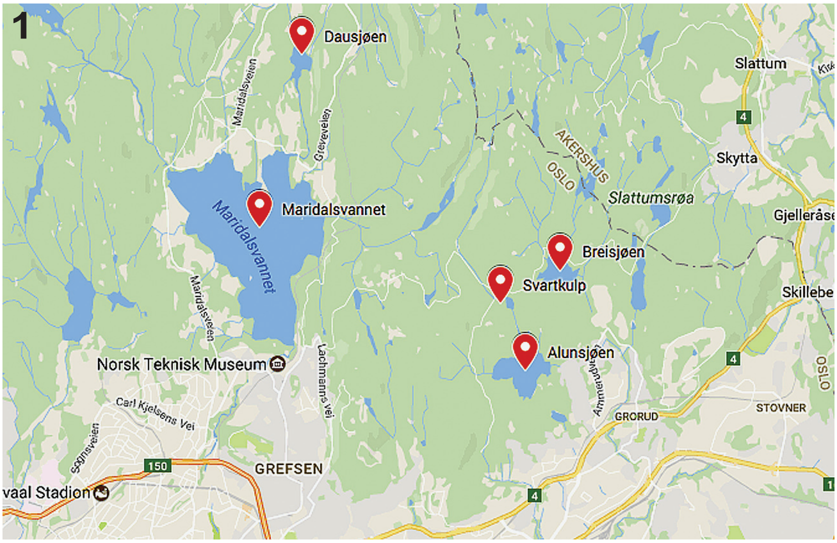
Roman Gramsz, Norsk Naturarv, Selteveien 188, NO-3512 Hønefoss *rgramsz@gmail.com*
Katarzyna Bociąg, «Pro Natura Pro Homini» ul. Miraua 9/6 80-318 Gdańsk, Polen *pracownia@naturahomini.pl*

Flytgegro *Luronium natans* (L.) Raf. er en sjelden ferskvannsplante som er endemisk for Vest- og Mellom-Europa (Landsdown & Wade 2003, Willby & Eaton 1993). Norge har de nordligste lokalitetene for denne arten. De eneste naturlige lokalitetene er i fem innsjøer i Oslo kommune (figur 1; Gramsz & Potocka 2018). Flytegro er fredet i Norge (Klima- og miljødepartementet 2001) og oppført med kategori EN, sterkt truet, i den norske rødlista (Henriksen & Hilmo 2015).

Feltarbeidet i 2018, som presenteres her, utgjør en fortsettelse av observasjoner utført siden 2008. Målsetningen med feltarbeidet i 2018 var å detaljkartlegge situasjonen for alle de fem norske populasjonene av arten ved detaljkart over forekomstene og estimering av populasjonsstørrelser. Det har vært antatt at tidligere lite kjente arealer med artens vegetative undervannsform (og som er usynlige ved observasjoner fra land) utgjør kjernen i populasjonene og dekker langt større arealer enn tidligere kjent, men dette har aldri tidligere blitt bekreftet. Detaljregistreringen av populasjonsstørrelser for flytegro på alle de norske voksestedene har gjort det mulig å få oversikt over artens totalsituasjon i landet. Dette er spesielt viktig i lys av planlagte prosjekter som i betydelig grad vil påvirke den en av populasjonene.

Metoder

Populasjonene av flytegro ble undersøkt i de fem innsjøene (figur 1) i løpet av andre halvdel av juli



Figur 1. Kart over de undersøkte innsjøene med populasjoner av flytegro.
Map showing the investigated lakes with populatons of Luronium natans.

2018. Fire av innsjøene (Alunsjøen, Breisjøen, Dausjøen og Maridalsvannet) ble undersøkt ved bruk av båt og dykkerutstyr. Den minste innsjøen (Svartkulp) ble undersøkt ved dykking uten bruk av båt.

I alle innsjøene ble arbeidet utført ved å dykke langs land og sjekke for forekomst av flytegro i et belte med dybdeintervall 0–5 meter (figur 2). Under kartleggingen ble det skilt mellom arealer dominert av flytebladformen, som vanligvis ikke vokser dypere enn 1,5 m, og arealer dominert av den vegetative undervannsformen, som vokser dypere enn 1,5 m. I tillegg ble det skilt mellom arealer med høy individtetthet og arealer med spredt forekomst av arten. På grunnlag av disse dataene ble det produsert digitale kart over populasjonenes forekomstareal ved hjelp av programmet ArcMap 10.1.

I tillegg ble populasjonsstørrelsene anslått, med utgangspunkt i en gjennomsnittlig observert individtetthet per 1 m^2 i hver av de undersøkte sjøene. For Breisjøen og Dausjøen ble den gjennomsnittlige individtettheten estimert til 30 planter per m^2, for Maridalsvannet til 20 planter per m^2 og for Svartkulp til 10 planter per m^2.

Resultater

Den norske metapopulasjonen av flytegro dekker totalt ca. 9 hektar (89 775 m^2) og består av mer enn 2,3 millioner individer (tabell 1). Populasjonen i Breisjøen er den som både dekker det største arealet og er mest tallrik, med 37 716 m^2 og over 1 million individer. Populasjonen i Dausjøen dekker 20 223 m^2 og består av ca. 600 000 individer, den i Maridalsvannet dekker 29 650 m^2 med 600 000 individer, den i Svartkulp 1 600 m^2 med 16 000 individer og den i Alunsjøen 586 m^2 med 100–200 individer.

Undersøkelsen bekreftet forekomsten av den vegetative undervannsformen i de fleste undersøkte populasjonene. Arealet med forekomst av flekker dominert av den vegetative undervannsformen er som regel mye større enn arealet med flekker dominert av flytebladformen (figur 3, 5, 7, 11, 15). I Breisjøen utgjør arealet av flekker dominert av den vegetative undervannsformen 60 % av totalpopulasjonens areal, i Dausjøen 87 %, i Maridalsvannet 87 % og i Svartkulp 69 %. Bare populasjonen i Alunsjøen består utelukkende av planter med flyteblad og blomster (tabell 1).

Størrelsen på flekkene med høy individtetthet og flekkene med spredt forekomst av flytegroindivider varierer. I Breisjøen og Dausjøen dominerer flekker med høy individtetthet (de utgjør henholdsvis 59 % og 62,5 % av det totale populasjonsarealet). I Maridalsvannet og Svartkulp utgjør flekkene med høy tetthet henholdsvis bare 31 % og 6 % av populasjonens samlede areal. I Alunsjøen finnes det kun flekker av lavtetthetstypen.

Det maksimale dypet flytegro kan vokse på avhenger antakelig primært av tilgangen på lys, som for andre undervannsmakrofytter (Sculthorpe 1971; Chambers and Prepas 1988; Stross et al. 1995; Middelboe and Markager 1997; Schwarz et al. 2000). Planta vokser dypest i Breisjøen og Svartkulp. Breisjøen har den største dokumenterte dybdegrensa for forekomst av flytegro, 3,2 m. I Alun-

Figur 2. Feltarbeid ved hjelp av pontong og dykking. Dausjøen 31.07.2018. Foto: RG. Field work using a pontoon and diving.

sjøen ble arten kun funnet i grunne strandområder, ikke dypere enn 1,2 m. I Dausjøen vokser flytegro ned til 2,2 meters dyp, i Maridalsvannet til 2 m, og i Svartkulp til 3 m.

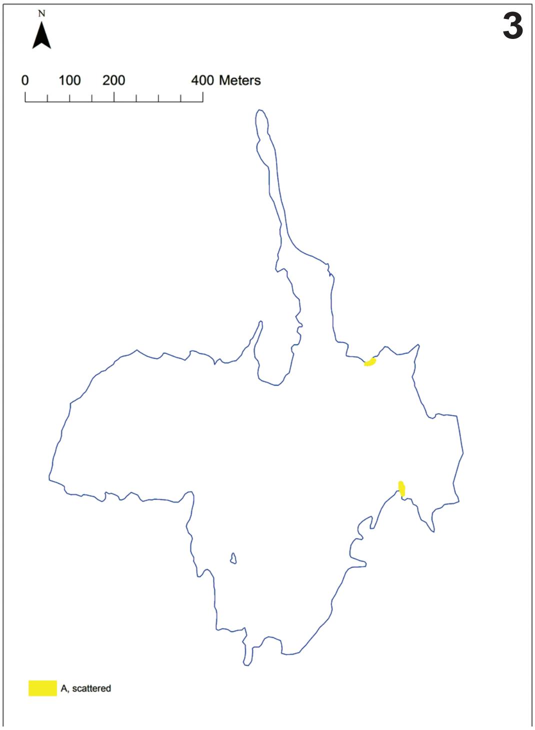
Alunsjøen

I Alunsjøen forekommer flytegro to steder, ett i nordøst og ett i sørøst, nær demningen (figur 3). Der dekker arten én større flekk og ca. ti mindre flekker (tabell 1).

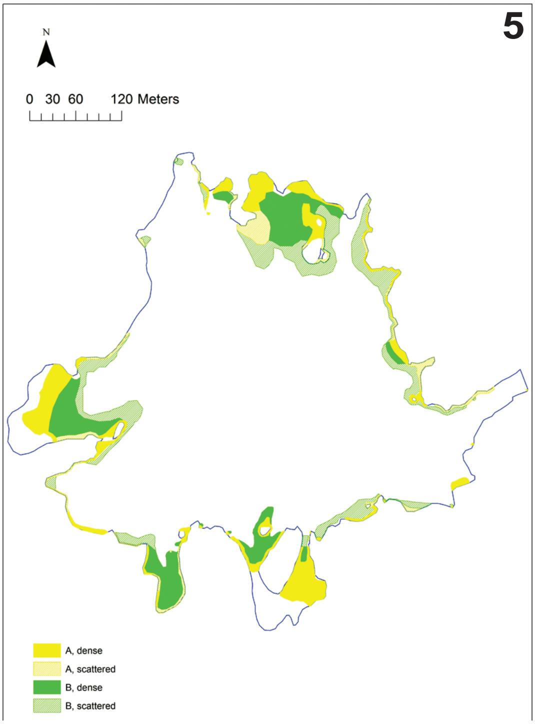
Littoralsonen i Alunsjøen er fortsatt temmelig vegetasjonsfri etter arbeidene med demningen i 2007–2008. Flytegro opptrer her som en pionerplante. På grunn av det lave vannivået (ca. 60 cm under maksimalt vannivå) har individer i øvre del av populasjonens areal antatt artens terrestriske vekstform (figur 4). Resten av populasjonen vokser ikke dypere enn 20–60 cm og danner flyteblad og blomster.

Tabell 1. Registrerte parametre ved de undersøkte innsjøene og flytegropopulasjonene i dem. Arealene er delt inn etter to kriterier: flytebladindivider (A) eller er vegetative undervannsindivider (B), og om forekomsten er individtett (d) eller spredt (s).
Recorded features of the studied lakes and Luronium natans *populations occurring in them. The areas are classified according to two criteria: if the individuals are producing floating leaves (A) or are completely submerged and vegetative (B), and if the patches are dense (d) or scattered (s) with individuals.*

Name of the lake	**Alunsjøen**	**Breisjøen**	**Dausjøen**	**Maridalsvannet**	**Svartkulp**
Innsjøens areal/*Area of lake*, km^2	0,39	0,18	0,14	3,89	0,02
Høyde over havet/*Elevation above sea level*, m	237	248	154	149	247
Innsjøens maksimale dybde/*Maximal depth of lake*, m	32	34	13,3	44	-
Populasjonens totalareal/*Total area of population*, m^2	586	37 716	20 223	29 650	1600
– Areal med tett forekomst av flytebladindivider (A-d), m^2 *Area of A-d patches, m^2*	-	11 296	530	1 381	-
– Areal med spredt forekomst av flytebladindivider (A-s), m^2 *Area of A-s patches, m^2*	586	3 683	2 108	2 574	500
– Areal med tett forekomst av undervannsindivider (B-d), m^2 *Area of B-d patches, m^2*	-	10 999	12 106	7 738	100
– Areal med spredt forekomst av undervannsindivider (B-s), m^2 Area of B-s patches, m^2	-	11 739	5 480	17 958	1 000
Totalt estimert individtall/Total estimated number of individuals	100–200	>1 000 000	ca. 600 000	ca. 600 000	ca. 16 000



Figur 3. Flytegropopulasjonen i Alunsjøen. A: Flytebladform. Kart: KB.
The population of Luronium natans *in Alunsjøen. A: form with floating leaves.*



Figur 5. Flytegropopulasjonen i Breisjøen. A: flytebladform. B: vegetativ undervannsform. Kart: KB.
The population of Luronium natans *in Breisjøen. A: form with floating leaves, B: submerged vegetative form.*

Figur 4. I den sørøstre delen av Alunsjøen har de fleste individgruppene preg av landformen, ofte sammen med evjesoleie. Foto: RG 23.07.2018.
In the SE part of Alunsjøen most of the clusters of individuals grow as the terrestrial form, often together with Ranunculus reptans.

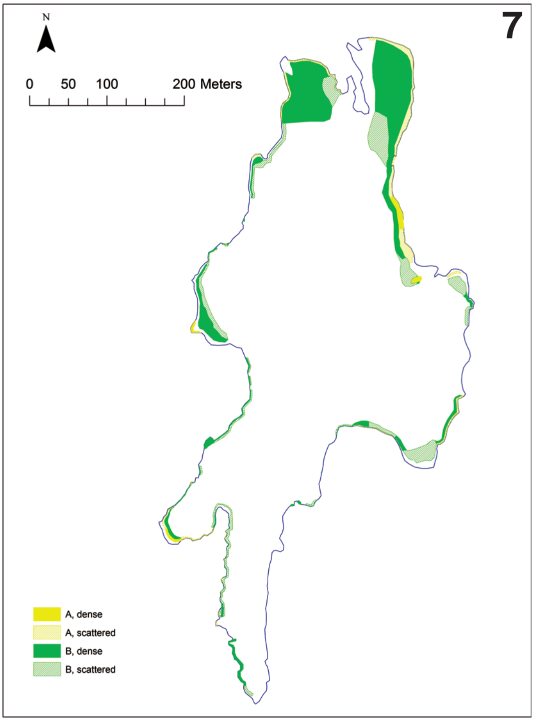
Figur 6. Vika vest i Breisjøen. En tett bestand av flytegro med datterplanter utviklet på stoloner og ikke rotfestet på bunnen. Dessuten en stor mengde blomster, men ikke fullt så mange flyteblad. Foto: RG 20.07.2018.
Western bay of Breisjøen. Dense stands of Luronium natans *with daughter plants formed on stolons and not rooted on the bottom. There are also lots of flowers, but not very many floating leaves.*

Breisjøen

Populasjonen i Breisjøen er den best utviklete og mest tallrike av de norske populasjonene. Den dekker nesten hele littoralsonen i vannet. De eneste stedene arten ikke finnes, er svært grunne viker med gytjebunn og steder der bunnen består av bratt, bart fjell (figur 5). I noen av flekkene kan tettheten gå opp i 200 individer/m^2. Maksimumsdypet på 3,2 m er det største dypet for forekomst av arten som er registrert i de undersøkte populasjonene.

2018 var et spesielt varmt år, og arten utviklet seg spesielt godt i innsjøen på grunn av de høye vanntemperaturene (ca. 26 ^{o}C rett under overflaten).

Individene blomstret rikt. Selv individer på to meters dyp dannet flyteblad på vannoverflaten (vanligvis forekommer flyteblad kun på individer mellom 0,2 og 1 meters dyp). Ofte dannet planter på én meters dyp eller dypere mengder av blomster uten å danne flyteblader. Mange steder var det dannet datterindivider på utløpere (stoloner) som ikke hadde rotfestet seg på bunnen, men dannet svært tette vaser i vannmassene (figur 6).



Figur 7. Flytegropopulasjonen i Dausjøen. A: flytebladform. B: vegetativ undervannsform. Kart: KB
The population of *Luronium natans* in Dausjøen. A: form with floating leaves, B: submerged vegetative form.

Dausjøen

I Dausjøen vokser arten mest tallrik i vikene i nordenden av sjøen, unntatt svært grunne viker med gytje og brådype steder, slik som langs et bratt berg i den sørlige delen av sjøen (figur 7). Planter i dybdenivået mellom 10 og 100 cm har som regel flyteblad og blomster og er synlige fra land. Som-

Figur 8. Flytebladene til flytegro klarer ikke å følge etter ved heving av vannstanden. Foto: RG 26.07.2018.
The floating leaves of Luronium natans *are not able to follow when the water level rises.*

meren 2018 ble undervannsdelen av populasjonen for første gang inventert og kartlagt. Det viser seg at disse arealene utgjør 87 % av artens total areal i Dausjøen. På samme måte som i Breisjøen kan individtettheten enkelte steder gå opp i 200 individer/m^2.

Dausjøen er et vann med stabilt (ikke regulert) vannivå. Likevel var vannivået i en periode fra begynnelsen av juni 15 cm under det normale. I slutten av juli steg vannivået igjen til det maksimale. Det varme og tørre været varte mesteparten av sommeren, og under feltarbeidet i slutten av juli var temperaturen i overflatevannet 25–27 ^{o}C. Under vårt første besøk ved sjøen ble det observert flyteblad på planter som vokste på 5–10 cm dyp (vannivået var denne dagen 15 cm under det normale). Dette var den tidligste datoen for observerte flyteblad noen gang i denne sjøen siden observasjonene startet i 2008. I slutten av juli ble det observert flyteblad som hadde ligget på overflaten da vannivået var lavt, men nå befant seg nedsenket i vannmassene og var gulnende. Bladskaftene slutter antakelig å vokse når bladene når overflata, og kan deretter ikke gjenoppta veksten når vannivået stiger (figur 8). «Skyer» av trådformete alger utviklet seg dette året voldsomt i det ekstraordinært varme vannet (figur 9). Mange steder oppnådde de eldste bladene i undervannsrosettene en lengde på 30–35 cm, mens det vanlige for arten er 5–15 cm (figur 10).

Figur 9. «Skyer» av trådformete alger i kraftig utvikling. Foto: RG 31.07.2018.
A massive development of «clouds» of filamentous algae.

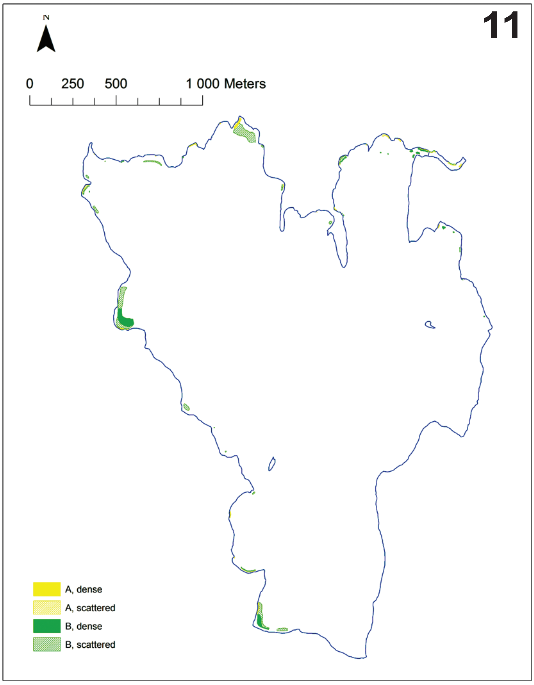
Figur 10. De eldste bladene på vegetative undervannsrosetter nådde en lengde på 30–35 cm. Foto: RG 31.07.2018.
The oldest leaves of underwater vegetative rosettes reached a length of 30–35 cm.

Maridalsvannet

Forekomstene av flytegro i Maridalsvannet er få (figur 11), og mindre individrike enn i Dausjøen og Breisjøen.

Maridalsvannet er en stor innsjø med varierende vannivå. På grunn av størrelsen kan bølgepåvirkningen være stor (figur 12). Flytegro unngår bølgeeksponering og finnes derfor bare på større dyp enn 30 cm, i beskyttede viker og ofte under beskyttende dekke av gul nøkkerose *Nuphar luteum*. Vannet har dårligere sikt enn i Breisjøen og Alunsjøen. Flytegro vokste typisk på 30–150 cm under maksimalt vannnivå. Mesteparten av populasjonen består av den vegetative undervannsformen.

I 2018 var vannivået noen uker på begynnelsen av sommeren hele 60–80 cm lavere enn maksimalt. Det gjorde det mulig å gjennomføre noen observasjoner fra land og å observere landformen av arten på den blottlagte sjøbunnen (figur 13). Hoveddelen av feltarbeidet i Maridalsvannet skjedde i perioden 24.07–30.07 med bruk av båt og dykking. Svært varmt vær i juni og juli gjorde at temperaturen i overflatevannet kom opp i 26 °C. Under slike forhold produserer en relativt stor del av populasjonen flyteblad og blomster. I et sakteflytende deltaområde av Dausjøelva ble det funnet noen få små forekomster av flytegro og også noen andre sjeldnere arter: evjebrodd *Limosella aquatica* og sylblad *Subularia aquatica* (figur 14).



Figur 11. Flytegropopulasjonen i Maridalsvannet. A: flytebladform. B: vegetativ undervannsform. Kart: KB.
The population of Luronium natans *in Maridalsvannet. A: form with floating leaves, B: submerged vegetative form.*

Figur 12. Strand i nordøstre del av Maridalsvannet. Bølgepåvirkning gjør denne delen av stranda uaktuell som habitat for flytegro. Foto: RG 29.07.2018.
A beach in the NE part of Maridalsvannet. Exposure to waves makes this part of the beach uninhabitable for Luronium natans.

Figur 13. Landformen av flytegro på eksponert sjøbunn i den vestre vika av Maridalsvannet. Foto: RG 14.07.2018.
Terrestrial form of Luronium natans *growing on exposed lake bottom in the western bay of Maridalsvannet.*

Svartkulp

Svartkulp er et uregulert vann med ganske stabilt vannivå. Det er ganske lite (tabell 1) og omgitt av skog og høye stup på østsida. Den slake vest- og nordvestbredden er dekket av myrvegetasjon. Flytegro vokser rundt mye av vannet (figur 15), fortrinnsvis på åpen mineralbunn og bunn med blandet mineralsk og organisk dekke. Undervannsobservasjoner bekrefter forekomsten av spredte store rosetter også på motsatt side av vannet fra gytjebredden på vestsida, men flytegro er langt mindre tallrik i Svartkulp enn i Breisjøen og Dausjøen. Den vegetative undervannsformen utgjør 69 % av totalpopulasjonen.

Oppsummering av resultatene og indikasjoner for bevaring av arten

Den norske metapopulasjonen av flytegro dekker totalt nesten 9 hektar (89 775 m^2) og består av mer enn 2,3 millioner individer. Breisjøen har den største og best utviklete flytegropopulasjonen.

Undersøkelsen bekreftet antakelsen om at den vegetative undervannsformen (som er usynlig ved observasjon fra land) utgjør kjernen av populasjonen og dekker et mye større areal enn hittil antatt. I fire av fem innsjøer dominerer den vegetative undervannsformen og utgjør fra 60 % til 87 % av det totale populasjonsarealet (tabell 1).

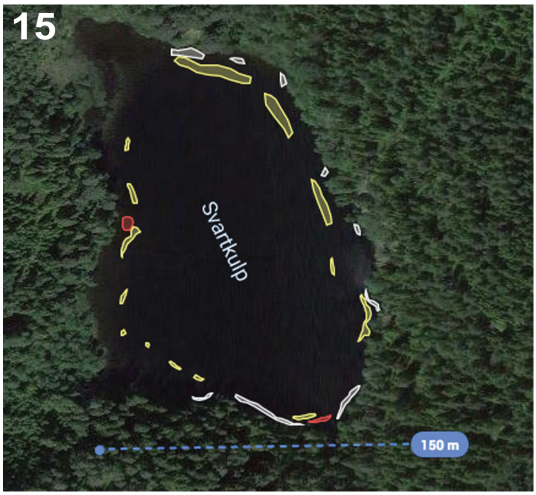
Arten vokste ned til største dyp (3,2 m) i Brei-

Figur 14. Deltaet av Dausjøelva. En finner noen steder med flytegro i vannet og evjebrodd og sylblad på den eksponerte bredden. Foto: RG 24.07.2018.
The estuary part of Dausjøelva. At some sites, Luronium *is growing submerged, while* Limosella aquatica *and* Subularia aquatica *are growing on the exposed shore.*

sjøen. I Dausjøen vokser den til 2,2 m, i Maridalsvannet til 2 m, i Svartkulp til 3 m og i Alunsjøen ikke dypere enn 1,2 m.

Som nevnt er populasjonen i Alunsjøen i dag utypisk sammenliknet med de andre fire sjøene. Den er liten og dekker et lite areal, plantene vokser relativt grunt, og de store arealene med den vegetative undervannsformen mangler helt. Dette skyldes at restaureringsarbeider på demningen i 2007–2008 medførte at vannivået ble senket med 2,5 m, og hele populasjonen av flytegro døde ut. Nå, ti år senere, fins arten på kun to små flekker. Mens fire av de fem populasjonene i dag kan anses som stabile, vurderes den lille populasjonen i Alunsjøen, med dens utypiske sammensetning, å være i en forsiktig restitusjonsfase med langt mindre motstandsdyktighet mot eksterne faktorer. Dette er påfallende etter så lang tid som ti år.

Breisjøen er den innsjøen som har den desidert største og rikeste populasjonen av flytegro i landet (Gramsz & Potocka 2018; Klevjer 2019). Denne populasjonen står i dag framfor en akutt trussel,



Figur 15. Flytegropopulasjonen i Svartkulp. Hvite markeringer viser flytebladformen, som vokser spredt på 0–0,5 meters dyp og er mulig å observere fra land. Røde markeringer viser vegetativ undervannsform, som vokser tett på 0,5–1,5 meters dyp og ikke er mulig å observere fra land. Gule markeringer viser vegetativ undervannsform som vokser som spredte individer på 0,5–3 meters dyp og ikke er mulig å observere fra land. Kart: RG.
The population of Luronium natans *in Svartkulp. White marked areas show occurrences of the form with floating leaves, growing scattered at depths of 0–0.5m, and possible to observe from ashore. Red marked areas show occurrences of the submerged vegetative form, growing densely at depths of 0.5–1.5m and not possible to observe from ashore. Yellow marked areas show occurrences of the submerged vegetative form, growing scattered as individual plants at depths of 0.5–3m, and not possible to observe from ashore.*

da vannet står for tur for restaurering av demningen. Planen innebar opprinnelig en senkning av vannspeilet med hele 6,5 meter fra april 2019 til ca. mai 2020, men dette er foreløpig utsatt. Inngrepet utgjør en alvorlig trussel mot hele populasjonens areal og vil sannsynligvis føre til at populasjonen dør ut. Denne gangen har ansvarlig myndighet, Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten, lovet tiltak for å holde mesteparten av flytegropopulasjonen i live (NVE 2018).

Resultatet av denne studien og kunnskapen framskaffet under feltarbeidet i 2018, har vesentlig betydning for å planlegge tiltak for å sikre populasjonen. Vi foreslår tre mulige måter å sikre plantene på: (1) transplantasjon av individer til en annen innsjø, (2) vanning av de eksisterende arealene i Breisjøen og/eller (3) opprettelse av midlertidige vannreservoarer i Breisjøen mens damarbeidene pågår.

Transplantasjon kan være et godt tiltak for å redde et relativt lite antall individer fra Breisjøen. Det kan gjøres ved å forsterke populasjonen i Alunsjøen, som ble nærmest ødelagt for ti år siden. Det vil likevel ikke la seg gjøre å transplantere en million individer.

Vanning av de eksisterende flekkene i Breisjøen vil kunne sikre arten fuktig sjøbunnsjord der populasjonen befinner seg. Noen individer vil under slike forhold kunne overleve ved å transformeres til landformen av arten.

Opprettholdelse av små vannreservoarer i de grunne vikene av innsjøen ved midlertidig oppdemming vil likevel være den beste og sikreste måten å sikre artens overlevelse i Breisjøen. Vi må dessuten være klar over at tiltak må sikre overlevelse ikke bare gjennom en sommersesong, men også gjennom minst én vinter.

Populasjonen i Breisjøen er Norges største populasjon av arten. Når en samtidig tar i betraktning at flytegro er en europeisk endemisme, rødlistet globalt av IUCN (Landsdown 2011), vernet i EU ved Habitatdirektivet (Rådsdirektiv 92/43/EEC om vern av naturlige habitater og vill fauna og flora, Tillegg II) og som en del av Bern-konvensjonen (Konvensjonen om vern av ville europeiske planter og dyr og deres naturlige leveområder, Tillegg I) er bevaringen av en så stor populasjon viktig også på overnasjonalt, europeisk og globalt nivå.

Arten er enda mer presset i sitt mellomeuropeiske areal, der situasjonen for ferskvannsvegetasjon er langt verre. En av forfatterne (KB) har erfaring med inventering av arten på flere av dens mellomeuropeiske lokaliteter, og har kun støtt på noen få lokaliteter som kan sammenliknes med Breisjøen i individantall, vitalitet og framtidsutsikter.

Hvor vellykket et redningstiltak vil være, vil avhenge av gjensidig forståelse og godt samarbeid mellom ansvarlig myndighet og botanikere som må stå for kontinuerlig overvåking av prosessen.

Takk

Undersøkelsen ble finansiert av Norsk Naturarv. Vi har fått god hjelp fra ansvarlig myndighet, Oslo kommune Vann- og avløpsetaten, med å tilrettelegge for feltarbeidet. Spesiell takk til Jørgen Lysgaard og Per Sundland. Takk til vår venn Tomasz Ćwiklinski for hjelp i felt og til Blyttias redaktør Jan Wesenberg for oversettelse av artikkelen til norsk.

Kilder

Chambers, P.A. & Prepas, E.E. 1988. Underwater spectral attenuation and its effect on the maximum depth of angiosperm colonization. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45(6): 1010-1017.

Gramsz, R. & Potocka, J. 2018. En statusoversikt for flytegro *Luronium natans* i Oslo. Blyttia 76: 85-94.

Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge. https://artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_(PDF).

Klevjer, G. 2019. Flytegro i nedtappede Breisjøen. Firbladet 2019-1

Klima- og miljødepartementet 2001. Forskrift om fredning av truede arter FOR-2001-12-21-1525. Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-21-1525.

Lansdown, R.V. 2011. *Luronium natans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T162134A5547543. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T162134A5547543.en. Downloaded on 02 May 2019.

Landsdown, R.V. & Wade, P.M. 2003. Ecology of the Floating Water-plantain, *Luronium natans*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 9. English Nature, Peterborough.

Middelboe, A.L. & Markager, S. 1997. Depth limits and minimum light requirements of freshwater macrophytes, Freshwater Biol. 37: 553-568.

Norges vassdrags- og energidirektorat. 2018. Tillatelse til midlertidig fravik fra manøvreringsreglementet for Breisjøen i Lillomarka i Oslo kommune. page 17. NVE 24.10.2018

Schwarz, A.-M., Howard-Williams, C. & Clayton J., 2000. Analysis of relationships between maximum depth limits of aquatic plants and underwater light in 63 New Zealand lakes. New Zeal. J. Mar. Fresh. Res. 34: 157-174.

Sculthorpe, C.D. 1971. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold Ltd., London, 610 pp.

Stross, R.G., Sokol, R.C., Schwarz, A.-M. & Howard-Williams, C. 1995. Lake optics and depth limits for photogenesis and photosynthesis in charophyte meadows. Hydrobiologia 302: 11-19.

Willby, N.J. & Eaton, J.W. 1993. The Distribution, Ecology and Conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain. J. Aquat. Plant Manage. 31: 70-76.

8.
NEWSPAPER ARTICLES

AND

LETTER FROM MILJØDIREKTORATET

Ved hjelp av vannspredere og flere små bassenger håper man å holde liv i store deler av flytegrobestanden til vannet er tilbake i Breisjøen utpå høsten en gang.

Eksperiment skal redde sjelden plante

Stein Erik Kirkebøen (tekst og foto)

Roman Gramsz er i ferd med å sette «botanisk verdensrekord» i Breisjøen i Oslo.

Det vi driver med her, har ingen i verden gjort før oss, sier den polske botanikeren.

Drikkevannskilden Breisjøen i Lillomarka er demmet opp av fire demninger bygget i 1930. Vann- og avløpsetaten forsterker og fornyer nå Breisjø-dammene. For å få gjort jobben har etaten vært nødt til å senke vannstanden med 6,5 meter. Det store vannet er redusert til en liten pytt, og store områder som før lå under vann, er tørrlagt.

Denne situasjonen er dramatisk for en stor bestand av flytegro.

– Dette er en plante som er avhengig av ferskvann. Den vokser på grunt vann, har røttene under vann og blomster og blader på overflaten, sier Gramsz, som har forsket på den sjeldne planten i 12 år.

Gikk skitt sist

I 2007 renoverte Oslo kommune dammen i nabovannet til Breisjøen – Alnsjøen. Da vannstanden den gangen ble senket, var det ingen som visste om eller tok hensyn til flytegrobestanden. Og det fikk dramatiske konsekvenser. Bestanden ble kraftig desimert etter en sommer på tørt land. I flere år ble planten ikke observert ved Alnsjøen: – Noen ganger de siste årene er små lokasjoner observert. Det er mulig den er i ferd med å bygge seg opp på nytt, vi vet ikke sikkert, sier Gramsz.

Man ville ikke gjøre om igjen samme tabbe som i Alnsjøen. Breisjøen har den største forekomsten flytegro i Norge. Det er derfor satt i gang en stor aksjon for å berge den skjøre planten gjennom krisen.

Vanner vannplanter

Gramsz leder et samarbeidsprosjekt mellom Norsk naturarv, Vann- og avløpsetaten, Fylkesmannen og Norsk botanisk forening. Målet er at flest mulig av de flere hundre tusen, kanskje millioner, flytegro i vannkanten skal overleve sommeren.

– Flere steder har vi automatiske spredere. Vi håper at vi klarer å holde liv i plantene ved å holde bakken våt. Andre steder har vi laget små dammer rundt plantene. Vi pumper vann opp i dammene og håper at plantene vil overleve. Andre planter, som står i nærheten av små bekker eller vannsig, vil kanskje klare seg på egen hånd hvis vi får nok nedbør, sier Gramsz. Han håper på en våt sommer.

Truet art

Flytegro finnes i mange land i Vest- og Nord-Europa. Men den er en sjelden plante, og blir ifølge Gramsz stadig mer sjelden:

– I mitt hjemland Polen er halvparten av plantens kjente lokasjoner blitt borte på 100 år. Bildet er det samme i Sverige, Danmark, England, Irland og andre land hvor den forekommer. Sannsynligvis skyldes tilbakegangen miljøforandringer.

Spennende prosjekt

Men hvorfor i all verden satse så mye på å redde en liten plante som lever delvis under vann, og som de aller færreste i det hele tatt aner eksisterer?

– Planten er fredet og rødlistet, så vi er pålagt å ta vare på den når vi må senke vannstanden for å gjøre nødvendige arbeider. Vannstanden skal være tilbake til normalen før vinteren, og i mellomtiden må vi sette i verk avbøtende tiltak, sier Jørgen Lysgaard, vassdragsteknisk ansvarlig i Vann- og avløpsetaten.

Han er spent på om tiltakene virker. Dammene og sprederne er på plass. I tillegg har teamet flyttet nærmere 10.000 planter til Alnsjøen og noen til Botanisk hage.

– Vi vet lite og kan lære mye av og om flytegro. Dessuten er det veldig spennende hvordan det går med denne aksjonen. Ingen i verden har gjort noe slikt før. Lykkes vi, kan disse metodene kanskje også benyttes i lignende operasjoner andre steder, sier Gramsz. Han understreker at aksjonen i Breisjøen er et samarbeid.

– Men det er Roman som er limnolog, spesialist på livet i ferskvann og vannplanter. Det er han som vet mest om flytegro, sier assistent Bjørn Håkon Smevold.

Roman Gramsz har forsket på Flytegro i 12 år.

FAKTA

Flytegro

- Flytegro, eller *Luronium natans* er en flerårig urt i vassgrofamilien. Den kan bli et par meter høy og vokser i ferskvann.
- Blomstrer vanligvis i august. Røttene er under vann mens blad og blomster flyter på overflaten.
- Blomstene er hvite med en gul flekk ved kronbladene.
- Flytegro er fredet. Den er første gang påvist i 1923 og funnet i fem vann i Lillomarka/Maridalen: Alnsjøen, Breisjøen, Svartkulp, Dausjøen og Maridalsvannet. Den er også satt ut i Fredrikstad.

Rødlistet og truet vannplante overlates til seg selv

I BEDRE TIDER: *Roman Gramsz (t.v.) og Ola Elvestuen da de første gang kunne komme med gode nyheter om redningsaksjonen for flytegroen. Nå står alle lignende prosjekter i fare.*

I november gikk Ola Elvestuen ut og advarte om kuttene til organisasjonen Norsk Naturarv. Lite har skjedd siden den tid, og nå frykter han for organisasjonens fremtid. Det er dårlig nytt for det biologiske mangfoldet generelt – og flytegroen i Breisjøen spesielt.

ØRJAN BRAGE

Gjennom flere år med nitidig arbeid har Roman Gramsz og stiftelsen Norsk Naturarv, i samarbeid med kommunens Vann- og avløpsetat klart å redde bestanden av den rødlistede og svært sjeldne flytegroen i Breisjøen.

I november gikk Venstres stortingsrepresentant Ola Elvestuen ut og advarte om at regjeringen ville kutte statsstøtten til Norsk Naturarv. Og etter revidert budsjett er ferdig vedtatt, er det akkurat det som har skjedd.

– Hva mener du kan bli konsekvensene av dette?

– At vi kan se langt etter redningsaksjoner som Roman og Norsk Naturarv har gjort på Breisjøen. Vi trenger flere, ikke færre, slike organisasjoner, som tiltrekker seg de dyktigste folkene og som klarer å organisere og gjennomføre skjøtsel og tiltak på forskjellige arter.

Elvestuen understreker at han absolutt mener de statlige forvaltningene - og Bymiljøetaten i Oslos tilfelle - gjør en god jobb, men at det ikke er nok.

–Vi trenger spesialister og fagfolk, ellers vil ikke dette arbeidet bli gjort.

Større enn én plante

Elvestuen mener at Norsk Naturarv er en organisasjon på linje med den kanskje mer kjente Norsk Kulturarv.

– Organisasjoner som kan knytte sammen fagfolk og -organisasjoner som driver praktisk ivaretakelse av truet natur.

– Er ikke dette en sak med et veldig smalt nedslagsfelt? En vannplante i et par innsjøer i Nordmarka?

– Det er snakk om truede arter, da er jo hver enkelt sak liten i utstrekning. Men det handler om den kanskje største utfordringen vi står overfor - tapet av det biologiske mangfoldet.

Da vi snakket med Roman Gramsz i november sa han dette om det eventuelle kuttet i støtte:

– Vi har rett og slett ingen penger til å fortsette nesten 20 år med forskning på sjeldne planter, amfibier og insekter. Eksistensen til hele stiftelsen står i fare.

Og det er like sant nå i juli.

– Stiftelsen legges ikke ned, men vi har rett og slett ingen penger til å drive faktisk overvåking og skjøtsel, sier Gramsz.

Da statsstøtten ble kuttet, ble det rettferdiggjort med at man fortsatt kunne søke om enkeltprosjekter. Det systemet fungerer ikke i det hele tatt, i følge Roman.

– Jeg sendte søknad, men den ble avslått, med forklaringen at de bare finansierte skjøtsel - ikke forskning og overvåkning. Systemet fungerer rett og slett ikke.

Problemet er nemlig at å overvåke og skjøtte en truet plante er ganske annerledes enn å kutte gresset, det er nitidig og nøyaktig arbeid. Ikke minst når det gjelder flytegroen, som hovedsaklig gror under vann.

– Uten midler til å dykke og systematisk overvåke bestanden vet vi rett og slett ikke hva som foregår, sukker Roman Gramsz.

Skuffet over MDG

Ola Elvestuen opplever liten forståelse fra andre partier i saken, hverken på Stortinget eller i Oslo.

– Syns det er uforståelig at Miljøpartiet De Grønne har sittet i et byråd som har fjerna den lokale støtten i Oslo.

Venstre hadde på sin side én million satt av til Norsk Naturarv i sitt alternative statsbudsjett, og en halv million i det alternative Oslo-budsjettet.

– Havner vi i posisjon i kommunevalget i høst, så er denne støtten noe vi tar med inn i eventuelle budsjettforhandlinger, lover han.

Faktaboks: Flytegro

Flytegroen blir opptil én meter lang og vokser i vann. Blad og blomster flyter på overflaten. Planten har grunnstilte, linjeforma undervannsblad og elliptiske flyteblad med lang bladstilk. Blomstene er tokjønnede, hvite, med en gul flekk ved basis av kronbladene.

Arten er utbredt i Vest-Europa sør til Spania. I Norge har flytegro bare noen få lokaliteter rundt Oslo. I norsk rødliste regnes den derfor som sterkt truet. I forbindelse med utbedring av drikkevannskilder i Nordmarka, har planter av flytegro blitt flyttet til nærliggende områder, foreløpig med ukjent resultat. Arten er sterkt truet av miljøforandringer, og faren for at flytegro skal bli utryddet her i landet er stor. Flytegro er fredet i Norge.

(Kilde: Store Norske Leksikon)

Regjeringen kutter statsstøtten:

Frykter for norsk naturarv

Tilleggsinnstilling for Oslobudsjettet:

Må fram med spareknivenn - utsetter billigere enkeltbilletter

To alvorlige hendelser tirsdag kveld:

Slåsskamp på t-banen og machete-beslag

Audun Lysbakken trekker seg som SV-leder

FAKSIMILE: *Akers avis Groruddalen 11. november 2022*

Oslo kommune
Postboks 4704 Sofienberg
0506 OSLO

Trondheim, 05.07.2019

Deres ref.:	Vår ref. (bes oppgitt ved svar):	Saksbehandler:
[Deres ref.]	2018/9197	Pål Foss Digre

Tillatelse til uttak av flytegro ved senking av vannstanden når Breisjøen i Lillomarka skal rehabiliteres

Miljødirektoratet gir Oslo kommune dispensasjon fra fredninga av flytegro (Luronium natans) i forskrift om fredning av truede arter punkt I. Kommunen gis tillatelse til å samle inn eksemplarer fra Breisjøen for midlertidig flytting til Alnsjøen i forbindelse med rehabilitering av dammen i Breisjøen. Tillatelsen gis på vilkår av at plantene flyttes tilbake til Breisjøen når rehabiliteringa er ferdigstilt.

Vi viser til deres brev av 5. juli 2018 der dere søker om dispensasjon fra forskrift om fredning av truede arter til å flytte planten flytegro *(Luronium natans)* fra Breisjøen til Alnsjøen, samt til purringer av 12. november 2018, 8. februar 2019 og 21. juni 2019. Vi beklager at er blitt liggende lenge ubehandlet.

Bakgrunnen for saken
I brevet av 5. juli 2018 søker Oslo kommune om dispensasjon fra fredningsbestemmelsene forskrift om fredning av truede arter for flytting av et uspesifisert antall eksemplarer av planten flytegro fra Breisjøen til Alnsjøen. Begge sjøer ligger i Lillomarka i Oslo kommune. Tiltaket er ment som et avbøtende tiltak i forbindelse med at Breisjøen må tappes ned for rehabilitering av demningen som demmer opp sjøen. Før flytting skal det tas vannprøver med tanke på å avdekke om Breisjøen har forekomst av soppen *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), som kan forårsake chytrid soppsykdom hos frosk. Det fremgår av brevet at plantene skal flyttes tilbake når rehabiliteringa er ferdigstilt, "hvis planten tåler flyttingen til Alnsjøen, og bestanden i Breisjøen blir sterkt redusert". Rehabiliteringa var i utgangspunktet tenkt påbegynt i august 2018 og avsluttet sommeren 2020.

Juridiske utgangspunkt
Etter forskrift om fredning av truede arter punkt II, jf. vedlegg til forskriften, er individer av flytegro fredet mot direkte skade og ødeleggelse, innsamling og annen etterstrebelse. Forskriftens punkt III åpner likevel for at forvaltningsmyndigheten kan gjøre unntak fra fredninga, blant annet dersom formålet med fredninga krever det. Etter punkt IV er Miljødirektoratet forvaltningsmyndighet etter forskriften.

Postadresse: Postboks 5672, Torgarden, 7485 Trondheim | **Telefon:** 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01
E-post: post@miljodir.no | **Internett:** www.miljødirektoratet.no | **Organisasjonsnummer:** 999 601 391
Besøksadresser: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim | Grensesvingen 7, 0661 Oslo|
Besøksadresser Statens naturoppsyns lokalkontorer: Se www.naturoppsyn.no

Ved beslutninger som kan påvirke naturmangfold skal miljørettsprinsippene i naturmangfoldloven §§ 8-12 legges til grunn som retningslinjer. Vurderingene skal etter § 7 framgå av beslutninga.

Miljødirektoratets vurderinger

Søknaden gjelder flytting av flytegro fra Breisjøen til Alnsjøen. Flytegro er klassifisert som "sterkt truet" i norsk rødliste for arter 2015. Bakgrunnen for klassifiseringa er at arten har begrenset utbredelse med få og sårbare lokaliteter og fluktuasjoner i antallet reproduktive individer. Arten var i 2015 kun sikkert belagt i fem innsjøer i Lillomarka og Maridalen i Oslo. Arten er også funnet i en dam i Fredrikstad, men der som innplantet. Arten er ellers utbredt i Vest- og Mellom-Europa og den norske bestanden må anses som en nokså isolert nordgrense-forekomst. Arten antas å ha kommet spontant med fugl til Alnsjøen på begynnelsen av 1900-tallet og å ha spredt seg derifra til nærliggende sjøer. Forekomstene synes per i dag å være stabile, men ethvert teknisk inngrep for å sikre eller forbedre drikkevannskildene kan være svært negativt.

Flyttinga innebærer at individer må innsamles i Breisjøen. Dette er i utgangspunktet i strid med fredningsbestemmelsen i forskriften punkt II. Tiltaket krever derfor dispensasjon etter punkt III. Kommunens begrunnelse for flyttinga er at tiltaket skal sikre individer mens Breisjøen tappes ned, slik at disse kan tilbakeføres når rehabiliteringa er ferdigstilt. Ut i fra kunnskapsgrunnlaget som framgår i avsnittet over, legger vi til grunn at nedtappinga av Breisjøen vil innebære en markert risiko for at bestanden av flytegro i Breisjøen svekkes eller går helt ut. Den planlagte flyttinga skal hindre at skade på bestanden. Miljødirektoratet legger derfor til grunn at vilkåret om at formålet med fredninga krever at det gis dispensasjon er oppfylt i denne saken.

Miljødirektoratet legger til grunn at det også *bør* gis dispensasjon. Vi har ikke funnet vitenskapelig kunnskapsgrunnlag som belyser sannsynligheten for at flyttinga vil være vellykket. Ut i fra det som framgår over legger vi imidlertid til grunn at nedtappinga av Breisjøen vil medføre fare for alvorlig skade på bestanden av flytegro. Det framgår av naturmangfoldloven § 7 andre punktum at manglende kunnskap i en slik situasjon ikke skal brukes som begrunnelse for å unnlate å treffe tiltak. Siden midlertidig flytting framstår som et adekvat tiltak for å begrense skaden på forekomsten, finner vi da ikke at risikoen for at tiltaket mislykkes tilsier at søknaden bør avslås. Risikoen for spredning av soppen Bd, som har forårsaket stor dødelighet hos frosk i andre land, tilsier imidlertid at flytting ikke foretas dersom vannprøver viser at denne soppen forekommer i ett av de to vannene. At Oslo kommune gjennomfører tiltaket er også i tråd med prinsippet i naturmangfoldloven § 11 om at tiltakshaver skal dekke kostnadene ved tiltak som ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet. Miljødirektoratet gir dermed dispensasjon fra fredninga for uttak av plantene på vilkår av at plantene settes tilbake igjen i Breisjøen når rehabiliteringa er ferdigstilt.

Som nevnt over antas flytegro å ha spredt seg naturlig fra Alnsjøen til Breisjøen etter begynnelsen av 1900-tallet. Vi legger da til grunn at plantene i de to sjøene må anses å tilhøre samme stamme. Utsettinga i Alnsjøen er da ikke søknadspliktig etter forskrift om fremmede organismer § 10 første ledd bokstav b.

Ut i fra det ovennevnte fatter Miljødirektoratet følgende vedtaket:

Vedtak

Miljødirektoratet gir Oslo kommune dispensasjon fra fredninga i forskrift om fredning av truede arter punkt I for uttak av flytegro (*Luronium natans*) fra Breisjøen for midlertidig flytting til Alnsjøen. Tillatelsen gis på følgende vilkår:

- Før flytting skal det tas vannprøver for å avdekke om det er forekomst av soppen *Batrachochytrium dendrobatidis* i Breisjøen eller i Alnsjøen. Flytting skal ikke skje, dersom soppen påvises i én av sjøene.
- Plantene skal flyttes tilbake til Breisjøen når rehabiliteringa av dammen er ferdigstilt.

Denne tillatelsen er gitt med hjemmel i forskrift om fredning av truede organismer punkt III første alternativ, jf. punkt IV.

Parter og andre med rettslig klageinteresse kan påklage dette vedtaket til Klima- og miljødepartementet etter reglene i forvaltningsloven kapittel VI. Eventuell klage sendes til Miljødirektoratet, jf. forvaltningsloven § 32. Klage må sendes seinest tre uker fra dette brevet er mottatt.

Hilsen
Miljødirektoratet

Dette dokumentet er elektronisk godkjent

Lise Rognes	Pål Foss Digre
fung. seksjonsleder	seniorrådgiver

Kopi til:

Fylkesmannen i Oslo og Viken	Postboks 325	1502	MOSS
Norsk Botanisk Forening			

Norsk Naturarv

Konvallvegen 67

2742 Grua

www.naturarv.no

post@naturarv.no

ISBN 978-82-693628-1-7