

Miljøovervåkingsprogram for Ormen Lange landanlegg og Reservegasskraftverk på Nyhamna, Gossa

Overvåking av vegetasjon og jord –
gjenanalyser og nyetablering av overvåkingsfelter i 2010

Per Arild Aarrestad
Vegar Bakkestuen
Odd Egil Stabbetorp
Heidi Myklebost



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Miljøovervåkingsprogram for Ormen Lange landanlegg og Reservegass- kraftverk på Nyhamna, Gossa

Overvåking av vegetasjon og jord –
gjenanalyser og nyetablering av
overvåkingsfelter i 2010

Per Arild Aarrestad
Vegar Bakkestuen
Odd Egil Stabbetorp
Heidi Myklebost

Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Myklebost, H.
2011. Miljøovervåkingsprogram for Ormen Lange landanlegg og
Reservegasskraftverk på Nyhamna, Gossa. Overvåking av vegeta-
sjon og jord – gjenanalyser og nyetablering av overvåkingsfelter i
2010. – NINA Rapport 690. 60 s.(inkl. Vedlegg).

Oslo, mai 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2275-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Vegar Bakkestuen

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

A/S Norske Shell

Statnett

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Mark Silverstone, A/S Norske Shell

Trygve Bersås, Statnett

NØKKELOD

Nyhamna, Gossa, Aukra, Fræna, Møre & Romsdal fylke, oljein-
dustri, prosessanlegg, miljøovervåking, luftforurensing, nitrogen-
gjødsling, eutrofiering, forsuring, vegetasjon, nedbørsmyr, lyng-
hei, plantevekst, plantekjemi, jordanalyser, tungmetaller, gjen-
analyser

KEY WORDS

Nyhamna, Gossa, Aukra, Fræna, Møre & Romsdal county, oil
industry, process plant, environmental monitoring, air pollution,
nitrogen fertilization, eutrophication, acidification, vegetation,
bogs, heathland, plant growth, plant chemistry, soil analyses,
heavy metals, re-analyses

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. & Myklebost, H. 2011. Miljøovervåkingsprogram for Ormen Lange landanlegg og Reservegasskraftverk på Nyhamna, Gossa. Overvåking av vegetasjon og jord – gjenanalyser og nyetablering av overvåkingsfelter i 2010 – NINA Rapport 690. 60 s.

Ormen Lange landanlegg på øya Gossa i Aukra kommune mottar ubehandlet gass og lettolje (kondensat) fra Ormen Lange-feltet i Norskehavet. Ved produksjon av salgsgass og kondensat slipper landanlegget ut CO, CO₂, NO_x, CH₄, NMVOC (inklusive BTEX), SO₂ og mindre mengder tungmetaller etter utslippstillatelse gitt av SFT (nå Klima- og forurensningsdirektoratet). Prosessanlegget ble ferdigstilt for drift i 2007, og A/S Norske Shell er operatør. Utslipp av nitrogen og svovelholdige gasser kan generelt påvirke terrestriske økosystemer ved forurensning og gjødsling av jordsmonn og vegetasjon. Utslippene fra landanlegget er beregnet til å ligge under gjeldende kritiske tålegrenseverdier for terrestriske naturtyper, men tålegrenseverdiene i influensområdet ligger nær overskridelsestresklene. For å kunne dokumentere eventuelle effekter av utslipp til luft av forurensende stoffer, ble det i 2008 etablert en overvåking av vegetasjon og jord i influensområdet fra Ormen Lange Landanlegg. Overvåkingen er planlagt videreført ved jevne intervall etter samme metoder som ble benyttet i 2008, med første gjenanalyse i 2010. Overvåkingsparametrenes nytteverdi vil bli fortløpende vurdert. Statnett har etablert et mobilt reservegasskraftverk i det samme området med utslippstillatelse av tilsvarende stoffer som Ormen Lange landanlegg og deltar fra 2010 i et utvidet overvåkingsprogram.

Det ble i 2008 opprettet to overvåkingsområder, ett med relativt høy avsetning av nitrogen nord for anlegget innenfor Gule-Stavvikmyran naturreservat i Fræna kommune (lokalitet Gulmyran), og ett sør for landanlegget på øya Gossa (lokalitet Aukra). Avsetningen er estimert ved modelleringer utført ved Norsk institutt for luftforskning (NILU). Innen hvert område utføres det nå en integrert overvåking av vegetasjonens artssammensetning, plantevekst og kjemisk innhold av planter og jord i tre atskilte vegetasjonstyper: næringsfattig, røsslyngdominert fukthei, fastmattemyr og tuemyr på nedbørsmyr. Sistnevnte type ble etablert under feltarbeidet i 2010, mens de to andre ble gjenanalyisert etter samme metodikk som i 2008.

Parametrene overvåkes innen avgrensede felter. Vegetasjonen overvåkes i permanent merkede ruter (0,5 m × 0,5 m), ti i hver vegetasjonstype på hver lokalitet, totalt 60 analyseruter. I hver rute registreres mengde av karplanter, moser og lav, samt vegetasjonssjiktets dekning. Plantevekst måles i hvert område på 20 individer av dvergbjørk, røsslyng og furutorvmose. Heigråmose, furutorvmose og lysreinlav analyseres for plantenæringsstoffer og tungmetallene kobber (Cu), nikkel (Ni), kvikksølv (Hg), bly (Pb) og sink (Zn), fem prøver av hver art fra hver lokalitet. Ti jord-/torvprøver knyttet til hver av vegetasjonsanalysene, analyseres for pH, Kjeldahl-nitrogen, ekstraherbare kationer, utbyttingskapasitet og basemetning, totalt 30 prøver fra hver lokalitet. Tungmetallene Cu, Ni, Hg, Pb og Zn måles i humusprøver av gytje/dy, 10 prøver fra hver lokalitet. Myr vann analyseres for plantenæringsstoffer og tungmetaller, 10 prøver fra hver lokalitet. De kjemiske analysene av planter og jord utføres av Norsk institutt for skog og landskap og NILU.

Det er foreløpig ingen indikasjon på at en eventuell forurensning har påvirket vegetasjonens artssammensetning. Vegetasjonen er stabil på begge lokalitetene både i fukthei og på fastmattemyr. Et fåtall arter som forekom lite frekvent i grunnlagsmaterialet fra 2008, ble ikke gjenfunnet, og noen arter har kommet til. Dette er normalt ved gjenanalyser av vegetasjon.

Det var signifikante forskjeller på lengdevekst av planteartene dvergbjørk og røsslyng mellom de to lokalitetene, med høyest vekst på Aukra. Dette er mest sannsynlig knyttet til bedre klimatiske vokseforhold på denne lokaliteten. Stort beitetrykk på lokalitetene gjør disse målingene usikre, og de vurderes tatt ut av overvåkingen.

Mange næringsstoffer som ble målt i plantevev fra heigråmose og furutorvmose viste ingen signifikante endringer fra 2008 til 2010 på noen av lokalitetene. Det kjemiske innholdet i plantene har således endret seg lite etter oppstart av Ormen Lange-anlegget, og et eventuelt økt nedfall av stoffer kan foreløpig ikke spores i plantene. Analyser av tungmetaller i plantevev viste også små endringer.

Analyser av næringsparametere i jord/torv fra de 60 analyserte vegetasjonsrutene viser generelt små endringer. Endringene er så små at de ikke godt kan skyldes år-til-år-variasjoner eller variasjon knyttet til prøvetakningen i rutene. Innholdet av tungmetaller i humusprøver fra gytje/dy varierte noe mellom lokaliteter og år. Mangel på tydelige trender mellom lokalitetene og relativt stor variasjon i enkeltmålinger tyder på at endringene i tungmetaller kan skyldes annen lokal forurensing. Det samme kan sies om resultatene fra myrvannsprøvene.

Per Arild Aarrestad (per.a.aarrestad@nina.no), Heidi Myklebust, NINA, Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim
Vegar Bakkestuen (veg.ar.bakkestuen@nina.no), Odd Stabbetorp, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo

Abstract

Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V., Stabbetorp, O & Myklebost, H. 2011. Environmental monitoring program for the Ormen Lange Onshore Processing Plant and the Reserve Power Plant at Nyhamna, Gossa. Monitoring of vegetation and soil – re-analyses and establishment of new monitoring plots in 2010. – NINA Rapport 690. 60 pp.

The Ormen Lange Onshore Processing Plant in Aukra municipality (Møre og Romsdal county) receives unprocessed gas and condensate from the Ormen Lange field in the Norwegian Sea. During processing of sales gas and condensate, the plant emits CO, CO₂, NO_x, CH₄, NMVOC (including BTEX), SO₂ and small amounts of heavy metals, as specified in the discharge permit issued by the Climate and Pollution Directorate. The plant started production in 2007, with A/S Norske Shell as operator. In general, emissions of nitrogen and sulphur-containing gases may affect terrestrial ecosystems through acidification and fertilization of soil and vegetation. The emissions from the onshore plant are calculated to be below the current critical loads for the terrestrial nature types. However, the nitrogen background level in the area of influence is close to the critical loads for oligotrophic habitats. To be able to document any effects of emissions to air on terrestrial ecosystems, a monitoring program for vegetation and soil was established in 2008 in the area of influence from the Ormen Lange Onshore Plant. The monitoring is planned at regular intervals according to the same methods employed in 2008, with the first re-analysis in 2010. The benefits of the monitoring parameters will be continuously evaluated. Statnett has established a Reserve Power Plant with discharge permits of similar substances in the same area as the Ormen Lange Onshore Processing plant, and participates in an extended monitoring program from 2010.

In 2008 two monitoring sites were established, one with rather high deposition of nitrogen north of the plant within Gule-Stavmyran nature reserve in Fræna municipality (site Gulmyran) and one south of the plant on the island Gossa (site Aukra). Deposition values have been estimated by the Norwegian Institute for Air Research (NILU). Within each site integrated monitoring of the species composition of the vegetation, plant growth, and chemical content of plants and soil is conducted for three distinct habitats: wet oligotrophic heathland, and hummocks and lawns on raised bogs. The site in hummocks was established in 2010, whereas the other sites were re-analyzed with the same methods as in 2008.

The parameters are monitored within delimited plots. The vegetation is monitored in permanently marked plots (0.5m x 0.5m), ten for each vegetation type at each site, in total 60 plots. In each plot the abundance of vascular plants, bryophytes and lichens are recorded, as well as the cover of the vegetation layers. Plant growth is measured in each site for 20 individuals of *Betula nana*, *Calluna vulgaris*, and *Sphagnum capillifolium*. Five samples of each of *Racomitrium lanuginosum*, *Sphagnum capillifolium* and *Cladonia arbuscula* from each site are collected and analyzed for plant nutrient content and the heavy metals copper (Cu), nickel (Ni), mercury (Hg), lead (Pb), and zinc (Zn). Ten soil samples are collected from each habitat at each site and analyzed for pH, Kjeldahl nitrogen, exchangeable elements, cation exchange capacity, and base saturation, a total of 30 samples from each site. The heavy metals Cu, Ni, Hg, Pb, and Zn are measured in samples of peat mud, 10 samples from each site. Peat water is analyzed for chemical nutrients and heavy metals, 10 samples from each site. The chemical analyses are conducted at the Norwegian Forest and Landscape Institute and NILU.

There is still no indication that any pollution has affected the species composition of the vegetation. The vegetation is stable at both sites, both in wet heathland and in lawns on raised bogs. A few species occurring at low frequency in 2008 were not recorded in 2010, and some previously unrecorded species were found. This is normal for re-analyses of vegetation.

There were significant differences in plant growth for *Betula nana* and *Calluna vulgaris* between the two sites, with highest growth rate at Aukra. This is most likely due to better climatic

growth conditions on this site. Heavy grazing pressure at both sites makes these measurements unreliable, and they may be removed from the monitoring program.

Many nutrients measured in plant tissue from *Racomitrium lanuginosum* and *Sphagnum capillifolium* did not exhibit any significant changes from 2008 to 2010 on any of the sites. The chemical content of the plants has changed little since the start of the Ormen Lange plant, and any increased deposition can so far not be traced in the plants. Analyses of heavy metals in plant tissue also exhibited only small changes.

Analyses of nutrients in the soil from the 60 analysed vegetation plots showed in general small changes. The changes were so small that they may be caused by year to year variability or variability in the sampling of the plots. The content of heavy metals in the soil varied somewhat between sites and years. The lack of clear trends between sites and rather great variability in single measurements indicate that the changes in heavy metals may be caused by other local pollution. The same may be the case for the results from the peat water samples.

Per Arild Aarrestad (per.a.aarrestad@nina.no), Heidi Myklebost, NINA, PO Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim
Vegar Bakkestuen (veg.ar.bakkestuen@nina.no), Odd Stabbetorp, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Forord	8
1 Innledning.....	9
2 Områdebeskrivelse.....	10
2.1 Utvelgelse av overvåkingsområder, naturgrunnlag og vegetasjon	10
2.2 Ytre påvirkningsfaktorer	11
3 Overvåkingsdesign, materiale og metoder.....	12
3.1 Analyse av endringer fra 2008 til 2010	12
3.2 Ny overvåkning startet i 2010	14
4 Resultater	15
4.1 Endringer i vegetasjonens artssammensetning	15
4.2 Flora og vegetasjonens artssammensetning	17
4.3 Plantevekst	17
4.4 Kjemisk innhold i planter, endring fra 2008 - 2010	17
4.5 Kjemisk innhold i jord	21
4.6 Kjemisk innhold av myrvann	23
5 Konklusjon	25
6 Referanser	26
Vedlegg.....	27

Forord

A/S Norske Shell har utarbeidet et miljøovervåkingsprogram for drift av Ormen Lange Landanlegg som omhandler effekter av utslipp til luft på det terrestriske miljøet. I 2008 fikk NINA i oppdrag å utføre en grunnlagsundersøkelse, og i 2010 ble den første gjenanalysen utført. Samtidig ble Statnett med som oppdragsgiver for et utvidet overvåkingsprogram knyttet til deres mobile reservegasskraftverk. Overvåkingen er planlagt som en langsiktig studie av vegetasjon og jordsmonn i influensområdet av utslipp til luft fra prosessanlegget og reservegasskraftverket på Nyhamna.

I prosessen har det vært et samarbeid med Norske Shell, Statnett, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Aukra og Fræna kommuner. Norsk institutt for skog og landskap og Norsk institutt for luftforskning (NILU) bidrar med kjemiske analyser av planter, jord og jordvann.

Førsteamanuensis Kristian Hassel ved Norges tekniske og vitenskapelige universitet (NTNU) har verifisert og artsbestemt vanskelige mosetaksa. Bodil Wilmann har bidratt i lagring og tilretteleggingen av dataene for analyse. Lars Erikstad (NINA) har bidratt i tolkning av resultatene ved gjenanalysene i 2010. Marianne Evju (NINA) har gjort de statistiske analysene som er grunnlag for vurdering av endringer i kjemiske stoffer i rapporten. Kontaktperson ved Norske Shell har vært Mark Silverstone og ved Statnett Trygve Bersås, som begge takkes for et godt samarbeid.

Oslo, mars 2011

Vegar Bakkestuen og Per Arild Aarrestad
Prosjektledere

1 Innledning

Utbyggingen av landanlegget for Ormen Lange på Nyhamna på øya Gossa i Aukra kommune ble startet i 2003, og anlegget ble ferdigstilt for drift i 2007. Her mottas ubehandlet gass fra Ormen Lange-feltet i Norskehavet ca 120 km vest for Kristiansund, og gassen tørkes og komprimeres før den sendes ut på markedet. For en fullstendig områdebeskrivelse og beskrivelse av utslippsituasjonen, se Arrestad et al. 2009.

På oppdrag av A/S Norske Shell startet NINA et overvåkingsprogram av mulige effekter av utslipp til luft på naturmiljøet i 2008. Formålet med overvåkingsprogrammet var å overvåke eventuelle effekter knyttet til driften av selve anlegget. Statnett har etablert et reservegasskraftverk i samme området med utslippstillatelser av tilsvarende stoffer som fra Ormen Lange prosessanlegg og deltar i overvåkingsprogrammet fra 2010.

Vi kan ikke skille mellom eventuelle effekter på naturen av utslipp fra de to kildene Ormen Lange prosessanlegg og reservegasskraftverket. Derfor ble et felles, utvidet overvåkingsprogram som bygger på det eksisterende programmet etablert i 2010. Antall vegetasjonanalyser ble økt fra 40 til 60 ruter, der vi også overvåker tuestrukturer på nedbørsmyr som er sårbare for eventuell forurensing. I tillegg ble antall kjemiske analyser økt slik at programmet som helhet får en større presisjon i de statistiske bearbeidingene av resultatene. Utvidelsen vil styrke overvåkingsprogrammet som helhet og det gis en felles rapportering til begge oppdragsgivere.

Utslippene fra landanlegget og reservegasskraftverket er beregnet til å ligge under gjeldende kritiske tålegrenseverdier for terrestriske naturtyper, men tålegrenseverdiene i influensområdet ligger nær overskridelsestersklene. Tålegrensen for nitrogen er satt til 1000 mg N/m² pr år for fuktig næringsfattig røsslynghei og 500 mg N/m² pr år for nedbørsmyr (Achermann & Bobbink 2003). Hvis denne grensen overskrides, kan det skje endringer i økosystemet. Dagens nitrogenavsetning i nærområdet til landanlegget varierer mellom 350 og 500 mg N/m² pr år (Hole & Tørseth 2002; Gjerstad et al. 2006). Med tanke på den relativt lave bakgrunnsavsetningen og en antatt maksimal total nitrogenbelastning på 10 mg N/m² pr år sør for anlegget (Knudsen et al. 2002) er det ikke forventet vesentlige konsekvenser for det terrestriske miljøet som følge av utslipp til luft fra anlegget. Oppdatert konsekvensutredning fra 2008 (McInnes et al. 2008) har estimert enda lavere verdier med maksimal N-nedfall til 0,09 mg N/m² pr år nord for anlegget.

Overvåkingsprogrammet bygger på krav satt av SFT i tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven, informasjon gitt i Norsk Hydros konsekvensutredning for Ormen Lange landanlegg (Norsk Hydro 2002) og konsekvensutredningen for utslipp til luft (Knudsen et al. 2002). Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Aukra kommune har gitt innspill til programmet.

NINA har fått i oppdrag å videreføre overvåkingen av det terrestriske miljø og dokumentere eventuell foruring eller eutrofiering av vegetasjon og jordsmonn som følge av utslipp til luft, samt overvåke innhold av forurensede stoffer i planter, jord og jordvann.

Følgende tema inngår i overvåkingsprogrammet for vegetasjon og jord:

- Vegetasjonsovervåking av arter, individer og plantesamfunn inkludert kjemiske forbindelser i utvalgte planter
- Endringer i jord og jordvannskjemi, særlig med tanke på løselighet av mineralnæring og forurensede stoffer

Her rapporteres første gjennomlysning i 2010, inkludert beskrivelse nye overvåkingsfelter, metodikk for gjennomlysninger og resultater med tanke på endringer fra 2008 til 2010. Det gis samtidig en vurdering av mulige endringer i overvåkingsparametere basert på resultater fra gjennomlysningen.

Overvåkingens nytteverdi er også evaluert etter de nye reanalysene, og det er foreslått noen endringer i innsamling av data og metodikk.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Utvalgelse av overvåkingsområder, naturgrunnlag og vegetasjon

Kriteriene for utvalgelse av overvåkingsområder var forekomst av vegetasjon følsom for eutrofiering ved økt nitrogennedfall og områder med ulik belastning av forurensende stoffer fra utslipp fra landanlegget (jf. Aarrestad et al. 2009). Etter befaring i 2008 ble det valgt ut to overvåkingsområder, ett sør på øya Gossa i Aukra kommune mellom Aukrasanden og Hjertvika - lokalitet *Aukra*, og ett ved Gulevatnet på Gule-Stavikmyran i Fræna kommune - lokalitet *Gulmyran* (figur 1). Begge områdene inneholder elementer av nedbørsmyr og fattige, fuktige røsslyngheier. I følge avsetningsverdier for nitrogen modellert ved Norsk institutt for luftforskning (McInnes et al. 2008) er avsetningene høyest på Gulmyran.



Figur 1. Kart med overvåkingslokalitetene Aukra og Gulmyran og plassering av Ormen Lange Landanlegg på Gossa (Nyhavna).

Lokaliteten Gulmyran ligger inn enfor Gule-Stavikmyran naturreservat for atlantisk høgmyr, mens lokaliteten Aukra på Gossa ligger på privat grunn uten noen vernestriksjoner. Det er på begge lokaliteter gjort avtale med grunneiere og forvaltning om bruk av områdene til miljøovervåking.

Begge overvåkingsområdene ligger på bergr grunn av næringsfattig migmatittisk gneiss med granittisk og granodiorittisk sammensetning (Sigmond et al. 1984), noe som gir opphav til artsfattige og lite næringskrevende vegetasjonstyper. Lokaliteten på Gossa har imidlertid et tynnere torvdekke og synes mer påvirket av tidligere torvuttak enn lokaliteten på Gule-Stavikmyran, som har mer velutviklede myrstrukturer.

I hvert område startet overvåking av to vegetasjonstyper som begge er sensitive til økt nitrogenpåvirkning, i 2008:

1. Fuktig og næringsfattig røsslynghei på humusrik jord, her kalt fukthei
2. Nedbørsmyr med fastmattevegetasjon og varierende grunnvannstand på dyp torv, her kalt fastmattemyr

Disse vegetasjonstypene er gjenanalysert i 2010. I tillegg ble det i de to årene startet overvåking av en tredje vegetasjonstype på nedbørsmyr:

3. Tuemyr domineret av røsslyng, bjørneskjegg og lav med stor avstand til grunnvannstand

Lokalitetene inneholder også høyer og åpne vannpytter for innsamling av myrvann til kjemiske analyser.

Det viste seg svært vanskelig å finne vegetasjonstyper med nøyaktig de samme artene på de to lokalitetene, men de dominerende artene og de økologiske forholdene i vegetasjonstypene på de to lokalitetene er nokså like. Både vegetasjon og miljøfaktorer vil således lett kunne sammenlignes for eventuelle endringer over tid.

2.2 Ytre påvirkningsfaktorer

Myrene på Gossa er mye påvirket av oppdyrking, drenering og utbygging av veier og anlegg. Samtidig er grunnvannstanden relativt lav pga. både naturlig avrenning og drenering. Problemet på Gossa ble derfor å finne områder som både var lite påvirket og som hadde velutviklet fastmattevegetasjon på torv med relativ høy vannstand.

Lokaliteten Aukra ligger ca 100 m fra vei. Det går en sti gjennom området, samtidig som den ligger nær skole og annen bebyggelse. Området kan således være utsatt for slitasje, men ferdsele i området er likevel så liten at det trolig ikke vil påvirke vegetasjonen i de analyserte feltene. Lokaliteten er også oppmerket med et opplysningskilt som ber folk opptre varsomt. Området beites trolig av hjortevilt.

Lokalitet Gulmyran ligger ca 600 meter fra vei innen et vernet område (Gule-Stavikmyran naturreservat). Ytre påvirkninger er minimale, men området beites trolig av hjortevilt.

3 Overvåkingsdesign, materiale og metoder

Innen hvert område utføres det nå en integrert overvåking av vegetasjonens artssammensetning, plantevekst og kjemisk innhold i planter og jord i tre atskilte vegetasjonstyper. Undersøkelsene ble startet i 2008, og metodikk, bakgrunn og overvåkingsdesign er beskrevet Aarrestad et al. (2009). Feltene med fukthei og fastmattemyr ble reanalysert i 2010. Dessuten ble det lagt ut nye felt på tuemyr (**figur 2**) i hver av de to overvåkingsområdene. Feltene fra 2008 er kalt A og B for fukthei på Aukra og C og D for fastmattemyr. På Gulmyran er feltene kalt henholdsvis E og F for fukthei og G og H for fastmattemyr. De nye feltene er nå vnsatt med bokstav I og J på Aukra og K og L på Gulmyran. Feltplasseringen i de to overvåkingsområdene er vist i **vedleggene 1-5**.

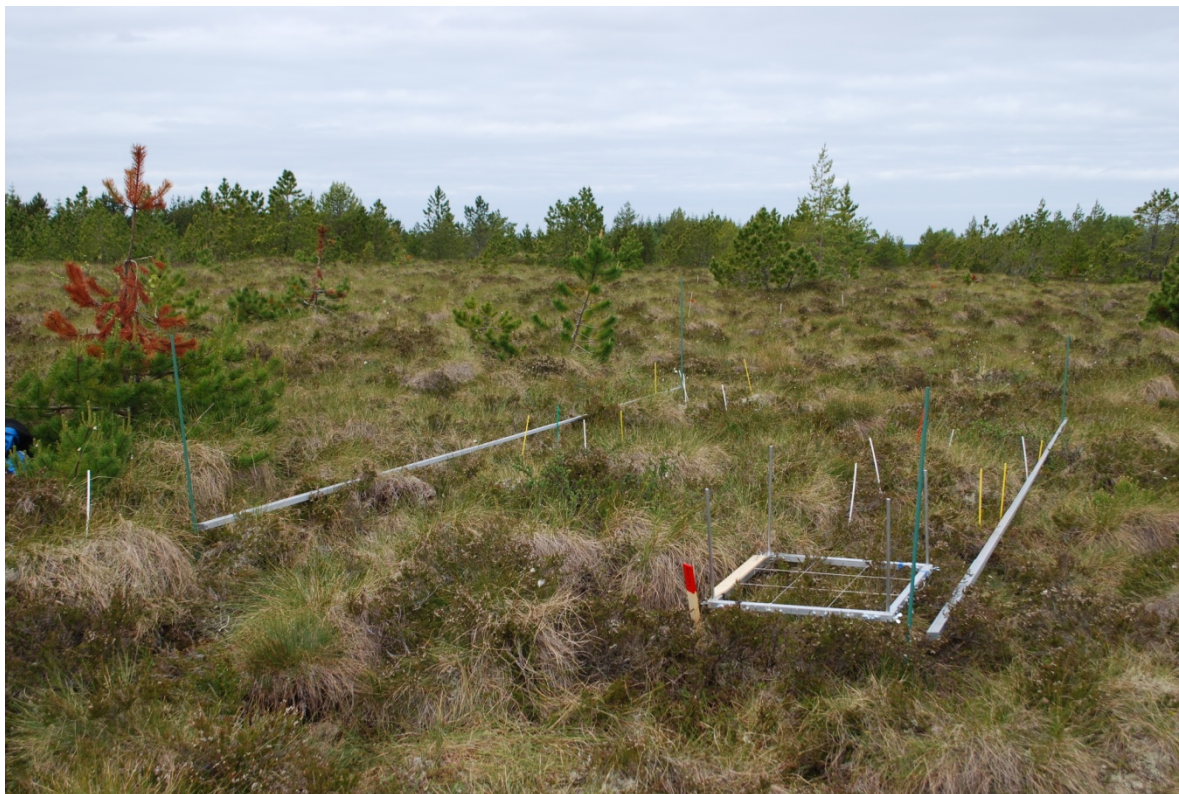
Nomenklatur

Navn på arter følger Lid & Lid (2005) for karplanter og Frisvoll et al. (1995) for bladmoser og levermoser. Vitenskapelige navn på lav følger Santesson et al. (2004). Norske navn på skorpe- og levermoser følger Holien & Tønsberg (2006), mens norske navn på blad- og busklav følger Krog et al. (1994) (**Vedlegg 29**).

3.1 Analyse av endringer fra 2008 til 2010

Endringer av artsforekomster og artsmengder

Analysrutene ble undersøkt ved hjelp av analyserammer som var delt inn i 9 like store småruter (eksempel på analyseramme i nedre høyre del av **figur 2**). I hver av de 9 smårutene ble forekomst og fravær av alle arter av karplanter, moser og lav registrert. De 9 smårutene ble analysert med start i øverste venstre hjørne av analyseruta, fortløpende mot høyre. Disse registreringene danner grunnlag for utregning av artenes smårutefrekvens, som nyttes som kvantitativ angivelse for hver art i analyseruta. I tillegg ble dekningen (projeksjonen i horisontal-



Figur 2. Utlegging av nytt felt i tuemyr på Aukra i 2010.

planet) av hver art innen analyseruta angitt i prosent. Over lengre tid kan disse to dekningsmålene vise ulike trender. I denne rapporten dokumenterer vi resultatene fra begge metodene, men diskuterer kun resultatene fra prosent datasettene (som sannsynligvis ville kunne fange opp raske endringer forttere).

Hvorvidt endringer i en arts mengde målt som smårutefrekvens eller prosent dekning i analyseruta mellom de to analyseårene var statistisk signifikant, ble testet ved tosidig Wilcoxon-ettutvalgstest for parete datasett ("paired samples"). Nullhypotesen i denne testen er at artens mediane smårutefrekvens eller prosentvis dekning ikke er endret. Wilcoxon-testene ble utført i SPSS og er benyttet fordi den sammenligner de samme stedfestede prøvene hvert analyseår (jf. Sokal & Rohlf 1995, Økland et al. 2001).

Endringer i lengdevekst av dvergbjørk, røsslyng og furutorvmose

Tjue individer av dvergbjørk og røsslyng ble subjektivt valgt ut innenfor avgrensede felter med omtrent samme alder/størrelse på individene. Individene ble merket med pinne satt ned i bakken. Sidegreiner av hovedskudd ble merket med plastringer, og lengden av sidegreinen ble målt fra hovedgrein og til greinsspiss (for dvergbjørk enten til greinsspiss eller til feste av rakle). Måling av nye lengder av sidegreinene er gjort i 2009 og 2010.

Lengdevekst av rusttorvmose blir utført med den såkalte "cracked wire"-metoden, jf. Clymo (1970). Tjue bøyde stålstrenger ble satt ned i mosematter på hver lokalitet i 2008, og avstanden fra toppen av strengen ned til overflaten av mosene ble målt (8 cm). Mosene vokser opp over strengen mens stålstrengen står fast i mosematten. Lengdevekst er gjort ved å måle hvor mye av strengen som fortsatt er synlig ved gjenanalyse. Gjenanalyser er gjort både i 2009 og 2010.

Hvorvidt det var statistisk signifikante endringer i lengdevekst hos disse tre artene i de to overvåkingsområdene, ble også testet ved hjelp av Wilcoxon-ettutvalgstest for parete datasett (se over).

Endringer i kjemisk innhold og tungmetaller i planter, jordprøver, gytje og myrvann

Det ble i 2008 samlet inn fem prøver av heigråmose *Racomitrium lanuginosum* og fem prøver av furutorvmose *Sphagnum capillifolium* fra hver av de to overvåkingsområdene til kjemisk analyse av miljøgifter (tungmetaller) og like mange prøver til analyse av kjemisk innhold (Kjeldahl-nitrogen og elementanalyse). Det ble gjort lignende og sammenlignbare innsamlinger i 2010.

Det ble både i 2008 og 2010 samlet inn 10 jordprøver (torv) fra fukthei og 10 prøver fra fastmattemyr fra hver av de to lokalitetene til kjemisk analyse av næringsinnhold (glødetap, pH, Kjeldahl-nitrogen og elementanalyse), og fem prøver fra torvhumus (gytje/dy) fra hver lokalitet til tungmetallanalyse, totalt 50 prøver. Jordprøvene fra fukthei og fastmattemyr ble samlet inn rett utenfor analyserutene for vegetasjonens artssammensetning (i tilsvarende vegetasjon som inne i ruta) mens jordprøvene til tungmetallanalyse ble tatt fra åpne dy-/gytjeflater (omdannet humus) på nedbørsmyrlokalitetene fra det øverste 3 cm av jordsmonnet.

Det ble samlet inn fem myrvannsprøver fra åpne høljer/vann fra hver av de to lokalitetene til kjemisk analyse av næringsvariabler, og det samme antall prøver ble samlet til tungmetallanalyse fra de samme vannpyttene i både 2008 og 2010. Prøvene ble samlet i øvre del av vannsøylen ned til 10 cm.

Mann-Whitney U-tester ble valgt for å undersøke om det var signifikant forskjell i kjemisk innhold i disse utvalgte plantene, jordprøvene og dy-/gytjeflatene mellom 2008 og 2010. En Mann-Whitney U-test er en ikke-parametrisk test for sammenligning av medianverdier mellom to ulike grupper (Fowler et al. 1998).

3.2 Ny overvåkning startet i 2010

Det ble lagt ut to nye felt på tuemyr i hver av de to overvåkingsområdene med totalt 20 ruteanalyser for vegetasjon og innsamling av 20 jordprøver av torv (se **figur 2**). Disse feltene ligger geografisk i samme områdene som de andre overvåkingsfeltene, men trekker ut gradienten mot det tørrere og mer tuete delene av myrene. I forbindelse med disse nye feltene ble det samlet inn 5 planteprøver av *lys reinlav* (*Cladonia arbuscula*) fra hver av de to overvåkingsområdene til kjemisk analyse av miljøgifter (tungmetaller) tilsvarende heigråmose og furutorvmose (se over og Aarrestad et al. 2009). Dette representerer grunnlagsundersøkelser tilsvarende hva som ble gjort på fukthei og fastmattemyr i 2008.

I tillegg ble det samlet inn 10 ekstra vannprøver fra høljer for kjemisk analyse av næringsstoffer og tungmetaller, samt 10 ekstra jordprøver fra gytje/dy for analyse av tungmetaller, fem fra hvert overvåkingsområde.

4 Resultater

4.1 Endringer i vegetasjonens artssammensetning

Endringer i antall arter fra 2008 til 2010

Antall registrerte arter i analysrutene er relativt konstant i begge vegetasjonstypene og på begge lokaliteter (**tabell 1, vedleggene 6-13**), men det har skjedd noen mindre endringer i forekomst av enkeltarter. I 2008 ble det registrert 80 arter/artsgrupper i ruteanalysene fra fukthei og fastmattemyr fra de to overvåkingsområdene, fordelt på 23 karplanter, 50 moser og 7 lav. Antallet hadde økt til 84 arter/artsgrupper i 2010, henholdsvis fordelt på 25 karplanter, 52 moser og 7 lav. For karplantene var det ingen arter som hadde forsvunnet fra analysrutene, mens buskfuru *Pinus mugo* og duskull *Eriophorum angustifolium* ble funnet for første gang. Det ble registrert større dynamikk blant moseartene hvor 7 arter hadde forsvunnet mens 9 arter var nye. Moseartene som ikke ble gjenfunnet i overvåkingsrutene, var bergsigd *Dicranum fuscescens*, dvergtorvmose *Sphagnum tenellum*, lyngskjeggmoser *Barbilophozia floerkei*, blåflak *Calypogeia azurea*, en representant for fingermoseslekta *Kurzia* sp., myrmuslingmoser *Mylia anomala* og bekkehoggtaun *Tritomaria polita*. Nye mosearter var en lun dmoseart *Brachythecium* sp., a kssigd *Dicranum leioneuron*, heiflette *Hypnum jutlandicum*, heigråmose *Racomitrium lanuginosum*, vasstorvmose *Sphagnum cuspidatum*, en flakmoser *Calypogeia* sp., en skovmoser *Odontoschisma* sp., en tvibladmoser *Scapania* sp. og sveltsaftmoser *Riccardia latifrons*. For lav var det de samme artene som ble funnet som sist.

Alle de nevnte artene med endringer ble registrert enten som ett enkelt individ eller hadde en dekning mindre enn 1 %. Slike små variasjoner i artsforekomster er helt vanlig ved gjenanalyser og kan skyldes tilfeldig etablering av arter, at arten har dødd ut eller at den ble oversett ved analysen. Det er foreløpig ingen indikasjon på at en eventuell forurensning skal ha påvirket nyetablering eller bortgang av arter.

Endringer i enkeltarters mengde fra 2008-2010

Svært få arter viste en signifikant endring i mengde fra 2008 til 2010 (**tabell 2**), og de aller fleste artene viste en relativt konstant dekning. Kvitlyng, rundsoldogg og myrskovmoser viste imidlertid en signifikant fremgang i fastmattemyr på Aukra, mens bjørneskjegg gikk signifikant tilbake. Det var ingen signifikante endringer av plantearter på fastmattemyr på Gulmyran.

I fukthei var det kun lys reinlav som viste en signifikant endring med økning i prosent på Aukra, mens røsslyng på Gulmyran hadde signifikant økning og grå reinlav så vidt hadde signifikant tilbakegang.

Tabell 1. Antall arter i ulike artsgrupper fordelt på vegetasjonstyper, lokaliteter og analysefelter i 2008 og 2010.

Lokalitet	Fukthei									Fastmattemyr								Tuemyr			
	Aukra				Gulmyran					Aukra				Gulmyran				Auk.		Gul.	
	A	A	B	B	E	E	F	F	C	C	D	D	G	G	H	H	I	J	K	L	
Felter	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	10	10	10	10	
Karplanter	10	11	9	9	10	11	11	11	10	9	7	7	10	11	12	13	9	6	7	8	
Bladmoser	6	5	5	8	10	11	7	8	13	12	10	13	8	8	8		6	6	5	4	
Levermoser	4	4	7	9	4	3	6	6	15	13	9	13	5	5	10	7	5	3	1	1	
Lav	5	6	3	4	4	5	3	3	2	4	2	4	0	2	3	2	5	4	7	5	
Totalt	25	26	24	30	28	30	27	28	40	38	28	37	23	26	33	30	25	19	20	18	

Slike små variasjoner i artsmengder er helt vanlig ved gjenanalyser og kan skyldes naturlige endringer i vegetasjonen eller variasjoner i vurderingen av artsdekning av ulike feltpersonale. Det er foreløpig ingen indikasjon på at en eventuell forurensing skal ha påvirket mengdeforholdene mellom arter. Hovedkonklusjonen er at vegetasjonen er svært stabil og at det ikke er noen særlige forskjeller i endringer mellom de to lokalitetene.

Tabell 2. Arter som viser statistisk signifikante endringer i prosent dekning av arter i småruter fra 2008 til 2010. n-: antall prøveflater der arten avtok, n+: antall prøveflater der arten økte i mengde. p angir sannsynligheten for at medianendringen ikke er signifikant forskjellig fra 0 mot det tosidige alternativet (Wilcoxon ettutvalgstest, $p \leq 0,05$ er uthevet). Arter som viser en tendens til endring, men som ikke er signifikant er tatt med, men ikke uthevet.

	Fastmattemyr Aukra			Fastmattemyr Fræna		
	Prosent Prosent					
	n+	n-	p-value	n+	n-	p-value
Kvitlyng	4	0	0,046	0 0		1,000
Røsslyng 3		6	0,205	2	4	0,168
Klokkelyng 2		1	1,000	0	4	0,063
Rundsoldogg	4	0	0,046	0 1		0,317
Duskull 0		0	1,000	2	0	0,180
Torvull 4		0	0,068	1	3	0,357
Bjørneskjegg	2	7	0,027	0 3		0,102
Heigråmose 1		4	0,131	1	2	0,276
Kysttorvmose 1		3	0,197	2	5	0,121
Kjøtt-torvmose 0		0	1,000	0	4	0,068
Sumpflak 3		0	0,083	0	0	1,000
Broddglefsemose 3		0	0,083	0	0	1,000
Raudmuslingmose 0		0	1,000	0	3	0,109
Myrskovmose	7	1	0,031	1 2		0,285
Sveltskovmose 3		0	0,083	1	0	0,317
Lys reinlav/fjellreinlav	1	3	0,197	2	1	0,564
Syllav 1		2	0,564	0	2	0,157

	Fukthei Aukra			Fukthei Fræna		
	Prosent Prosent					
	n+	n-	p-value	n+	n-	p-value
Dvergbjørk 0		4	0,059	2	0	0,157
Røsslyng	5 4		0,417	1	8	0,017
Rome 3		5	0,121	2	3	0,683
Kornstorr 2		0	0,157	0	0	1,000
Bjørneskjegg 5		1	0,058	0	1	0,317
Etasjemose 0		1	0,317	0	4	0,066
Heigråmose 2		4	0,666	1	3	0,197
Sumpflak 2		0	0,157	3	0	0,083
Myrglefsemose 0		2	0,157	0	0	1,000
Myrskovmose 1		0	0,317	2	0	0,157
Bakkefrynse 1		1	1,000	0	3	0,083
Lys reinlav/fjellreinlav	0	5	0,025	2 4		0,114
Gaffellav 2		0	0,157	0	0	1,000
Syllav 2		0	0,157	1	0	0,317
Grå reinlav	2 0		0,157	4	0	0,046

4.2 Flora og vegetasjonens artssammensetning

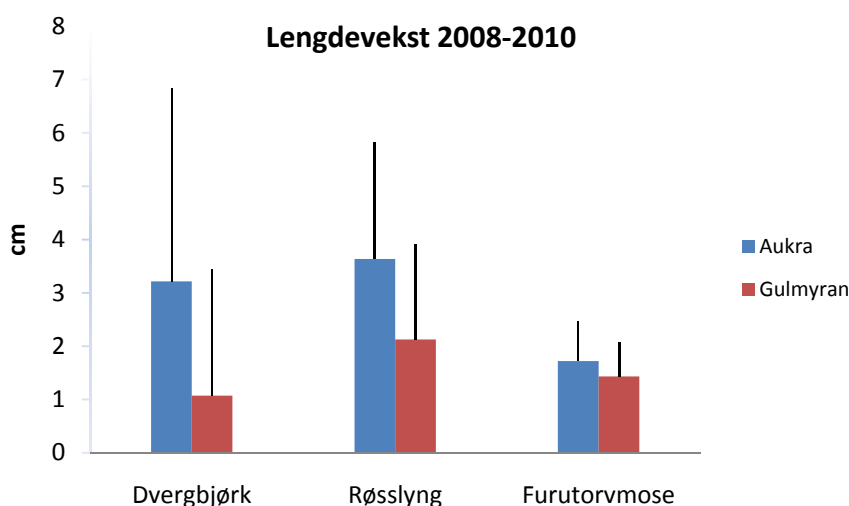
Flora og vegetasjon i nat urtypene fastmatte på nedbørsmyr og fuktig lynghei på fast grunn er tidligere beskrevet i Aarrestad et al. (2009).

Tuemyr

I den samme økologiske gradient fra fastmattemyr til fuktig lynghei finnes også tuestrukturer på nedbørsmyr (her kalt tue myr) som bare får tilført næring og forurensete stoffer fra nedbør. Disse er betydelig tørrere enn fastmattevegetasjonen og inneholder bl.a. lav (her dominert av lys og grå reinlav) som er kjent for å være sensitiv for luftforurensing. De aller fleste artene på tuemyr var lite næringskrevende og ellers karakteristiske for vegetasjonen i området (**vedlegg 14 og 15**). Dominerende arter var røsslyng *Calluna vulgaris*, torvmyrull *Eriophorum angustifolium* og heigråmose *Racomitrium lanuginosum*.

4.3 Plantevekst

Analysene er utført for tre arter, røsslyng, dvergbjørk og furutorvmose. Registreringene er vist i **vedleggene 16 og 17**, mens oppsummering av resultatene er vist i **figur 3**. Alle tre artene har en større vekst på Aukra enn på Gulmyran. Forskjellen er signifikant (Wilcoxon $p < 0.05$) for dvergbjørk og røsslyng og skyldes trolig klimatiske forskjeller mellom lokalitetene (mest gunstig klima på Aukra). Resultatet bør imidlertid vurderes med forsiktighet fordi mange merkede skudd ikke ble gjenfunnet (høyt beitetrykk).



Figur 3. Plantevekst (mm) for dvergbjørk, røsslyng og furutorvmose for lokalitetene på Aukra og Gulmyran i perioden 2008-2010. Søylen viser gjennomsnitt $\pm$ 1SD. $n = 20$.

4.4 Kjemisk innhold i planter, endring fra 2008 - 2010

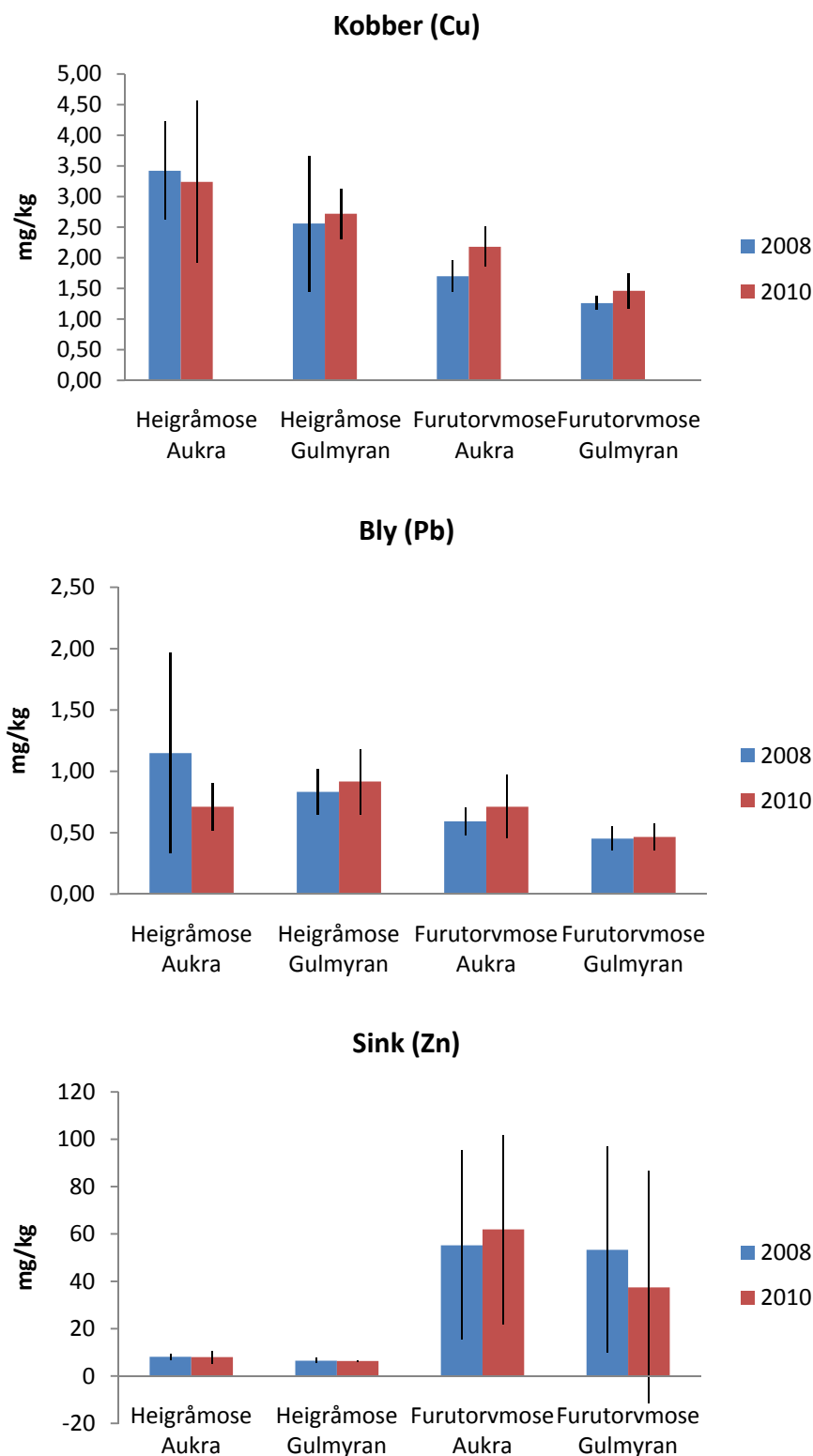
Endringer i plantenæringsstoffer og tungmetaller i moser

De fleste målte parametrene i heigråmose og furutorvmose viste ingen signifikante endringer fra 2008 til 2010 for makronæringsstoffer som magnesium (Mg), fosfor (P) og svovel (S) eller for innholdet av nitrogen i plantene (**tabell 3**). Kun et fåtall av de analyserte elementene viste statistisk signifikante forskjeller mellom analyse årene, basert på gjennomsnitt av fem prøver fra hver art fra hver lokalitet. Verdiene for hver prøve er vist i **vedlegg 18 og 19**. For en rekke av de analyserte stoffene var nivåene begge år under eller nær deteksjonsgrensen, særlig tungmetallene nikkel (Ni) og kvikksølv (Hg).

Tabell 3. Endringer av kjemisk innhold og tungmetaller i plantevevsprøver (mg/kg og mmol/kg tørrvekt) av heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og furutorvmose (*Sphagnum capillifolium*) fra overvåkingsfeltene på Aukra og på Gulmyran 2008-2010. Verdiene i tabellen er gjennomsnitt (Snitt) og standardavvik (SD) av fem prøver av hver mose på hver lokalitet. Signifikante endringer ($p < 0.05$) er markert med *.

		Heigråmose				Furutorvmose			
		Aukra		Gulmyran		Aukra		Gulmyran	
		Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
Kjemisk innhold									
Kj-N-08 mmol/kg		255,2	29,3	288,4	33,5	395,6	58,0	389,2	38,2
Kj-N-10 222,4			37,7	241,6	31,3	350,2	48,0	377,6	43,8
Endring		-32,8		-46,8		-45,4		-11,6	
P-08 mmol/kg		7,1	1,5	7,2	3,6	12,7	2,6	10,3	3,0
P-10		5,9	0,8	4,7	1,4	9,8	2,0	8,6	1,1
Endring		-1,2		-2,5		-2,9		-1,7	
Ca-08 mmol/kg		23,9	3,0	24,5	5,0	97,8	33,7	55,6	17,3
Ca-10		20,3	3,5	21,6	4,3	53,3	9,1	47,7	13,0
Endring		-3,7		-2,9		-44,5*		-7,9	
Fe-08 mmol/kg		4,0	0,3	2,8	0,4	1,1	0,6	2,6	0,3
Fe-10		4,2	0,9	4,2	0,8	3,7	1,3	2,3	0,4
Endring		0,1		1,4*		-0,3		-0,3	
K-08 mmol/kg		23,5	2,6	22,1	5,0	77,1	20,6	70,4	20,7
K-10		22,0	2,3	17,8	3,7	86,8	13,4	75,1	9,1
Endring		-1,5		-4,3		9,7		4,7	
Mg-08 mmol/kg		47,8	3,9	44,2	5,4	87,6	7,2	85,5	22,5
Mg-10		42,4	2,9	42,6	1,5	91,3	6,9	79,1	9,3
Endring		-5,5		-1,6		3,7		-6,4	
Na-08 mmol/kg		11,6	1,2	13,8	1,8	64,7	15,4	79,4	11,2
Na-10		15,6	2,0	15,1	1,2	68,2	7,5	80,3	9,3
Endring		4,0*		1,3		3,6		0,9	
S-08 mmol/kg		9,1	0,6	10,2	1,4	25,7	1,9	27,0	9,4
S-10		9,6	1,5	10,7	1,1	27,3	1,5	26,5	2,0
Endring		0,5		0,5		1,5		-0,5	
Tungmetaller									
Cu-08 mg/kg		3,42	0,80	2,56	1,11	1,70	0,25	1,26	0,11
Cu-10		3,24	1,32	2,72	0,41	2,18	0,33	1,46	0,29
Endring		-0,18		0,16		0,48		0,20	
Pb-08 mg/kg		1,15	0,82	0,83	0,19	0,59	0,11	0,45	0,10
Pb-10		0,71	0,19	0,92	0,27	0,71	0,26	0,47	0,11
Endring		-0,44		0,09		0,12		0,01	
Zn-08 mg/kg		8,12	1,19	6,46	1,02	55,22	40,02	53,28	43,55
Zn-10		7,96	2,60	6,36	0,38	61,92	39,87	37,46	49,17
Endring		-0,16		-0,10		6,70		-15,82	

For heigråmose og furutorvmose ble det ikke funnet signifikante endringer i innhold av tungmetaller mellom 2008 og 2010. Endringene (ikke signifikante) i innhold av kobber, bly og sink i disse mosene er visualisert i figur 4.



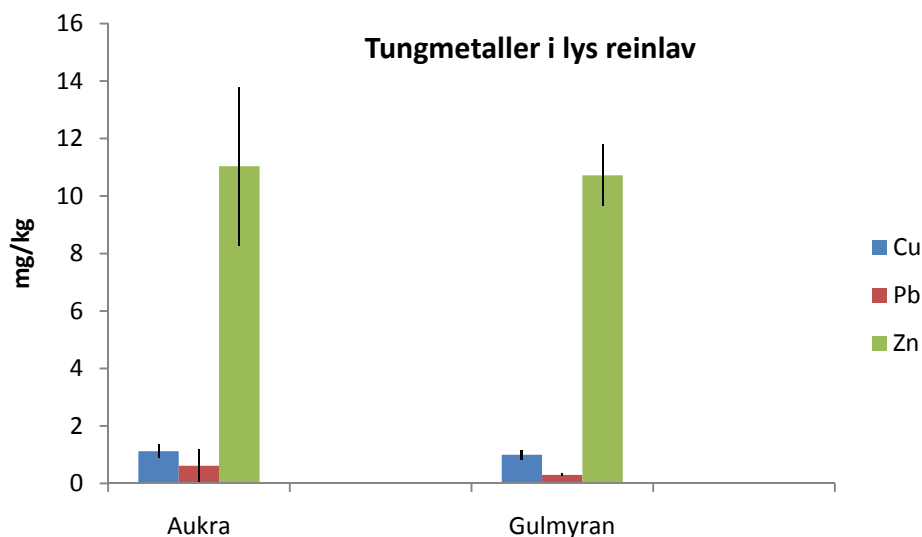
Figur 4. Innhold av tungmetallene kobber (Cu, bly (Pb) og sink (Zn) i planteprøver av heigråmose (*Racomitrium uliginosum*) og furutorvmose (*Sphagnum capillifolium*) fra Aukra og Gulmyran 2008 og 2010. Figuren viser gjennomsnittsverdier og standardavvik (SD) for fem prøver pr lokalitet og år.

Kjemisk innhold og innhold av tungmetaller i lav

Måling av kjemisk innhold av næringsstoffer og tungmetaller i lys reinlav *Cladonia arbuscula* ble startet opp i 2010. Disse prøvene skal gi grunnlag for å spore eventuelle endringer videre i overvåkingen. Verdier for hver prøve er vist i **vedlegg 20** og oppsummering av prøvene er gitt i **tabell 4**. Prøvene er nokså like på de to overvåkingsområdene, men det er en statistisk forskjell i mengde sink (tungmetall), jern, kalium og fosfor mellom områdene. Det trengs en tidsserie for å forklare disse forskjellene er stabile eller om de endrer seg.

Tabell 4. Kjemisk innhold og innhold av tungmetaller i plantevevsprøver av lys reinlav (*Cladonia arbuscula*) fra overvåkingsfeltene på Aukra og på Gulmyran, 2010. Verdiene i tabellen er gjennomsnitt (Snitt) og standardavvik (SD) av fem prøver fra hver av de to lokalitetene.

		Lys reinlav			
		Aukra		Gulmyran	
		Snitt	SD	Snitt	SD
Kjemisk innhold					
Kj-N	mmol/kg	289,4	26,8	271,4	14,7
P	mmol/kg	8,2	0,6	6,3	0,3
Ca	mmol/kg	14,1	1,1	13,4	1,7
Fe	mmol/kg	3,3	1,0	1,6	0,2
K	mmol/kg	24,6	0,5	22,5	1,1
Mg	mmol/kg	23,1	2,6	23,4	1,6
Na	mmol/kg	12,8	2,1	11,4	0,6
S	mmol/kg	15,0	1,8	12,9	0,8
Tungmetaller					
Cu mg/kg		1,12	0,24	1,00	0,16
Pb mg/kg		0,61	0,57	0,29	0,04
Zn	mg/kg	11,04	2,75	10,72	1,07



Figur 5. Innhold av tungmetallene kobber (Cu), bly (Pb) og sink (Zn) i planteprøver av lys reinlav (*Cladonia arbuscula*) fra Aukra og Gulmyran 2010. Figuren viser gjennomsnittsverdier og standardavvik (SD) for fem prøver pr lokalitet.

4.5 Kjemisk innhold i jord

Endringer i jordkjemi i fukthei fra 2008 til 2010

Det har skjedd noen signifikante endringer i næringsinnhold i humusjorda, men endringene er relativt små (**tabell 6, vedlegg 21 og 22**). Jordsmonnet på området Aukra viser en svak reduksjon i basekationer som Na og Mg (Mg ikke signifikant), noe som gir litt lavere pH og basemetning. På Gulmyran har total nitrogen, K og H i jordsmonnet har gått noe fram, mens Na også går tilbake her.

Endringer i jordkjemi i fastmattemyr fra 2008 til 2010

Det har skjedd få signifikante endringer i jordkjemiske parametere fra 2008 til 2010 på fastmattemyrene (**tabell 6, vedlegg 23 og 24**). Begge lokalitetene viser imidlertid også her en reduksjon i basekationer noe som også her Na bidrar mest til. Hydrogen og pH har økt signifikant på Gulmyran (økning på 0,12 pH-enheter), mens fosfor (P) har gått noe tilbake på Aukra.

Endringene i jordkjemi er så små at de like godt kan skyldes år til år variasjoner eller normal variasjon i jordsmonnet innen samme prøverute, og det er således lite trolig at de målte endringene skyldes utslipp av komponenter fra Ormen Lange landanlegget.

Næringsstoffer i de nye feltene på tuemyr

De kjemiske analysene av plantenæringsstoffer og andre vekstrelaterte variabler (**tabell 7, vedlegg 25**) fra de nyutlagte feltene på tuemyr viser også her et næringsfattig og surt jordsmonn som i fukthei og på fastmattemyr. Det er små forskjeller mellom parametrene innen vegetasjonstypen på de to ulike lokalitetene med kanskje unntak av N og Ca som var signifikant høyere på Gulmyran.

Tabell 6. Endringer i gjennomsnittlige jordkjemiske data (Snitt) fra fukthei og fastmattemyr på Aukra og Gulmyran, 2008 og 2010. $n = 10$, unntatt fra fukthei på Gulmyran der $n = 9$. pH i vannekstrakt (pH-v). Glødetap (Gl. tap) og basemetning (Basem) i %. Kjeldahl nitrogen (Kj-N) og ammoniumacetat-ekstraherbart P, H, Na, K, Ca, Mg og utbyttingskapasitet (Kap) i mmol/kg tørr jord. Statistisk signifikante endringer med uthevet skrift (Wilcoxon ettvalgstest av endringer i 10 prøver mellom to år, $p < 0.05$).

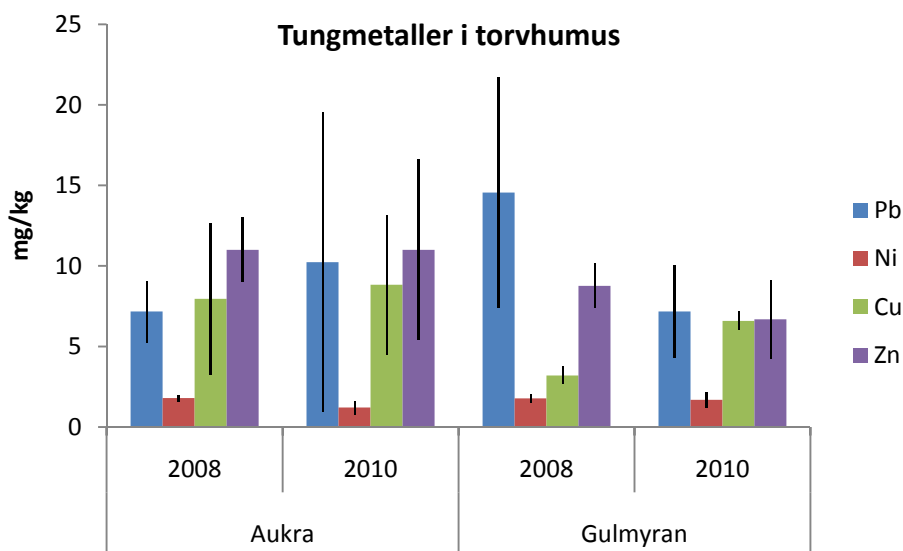
Lokalitet	Gl-tap	pH	KjN	P	H	Na	K	Ca	Mg	Kap	Ba- sem	
Fukthei												
Aukra	2008	93,8	4,14	911	2,7	90,1	19,4	26,2	52,8	62,5	367	75,2
	2010	95,7	4,25	961	2,4	207,9	14,3	28,8	54,2	56,6	474	61,3
	Endring	2,0	0,11	49	-0,4	117,9	-5,1	2,7	1,4	-5,9	107	-13,9
Gulmy- ran												
	2008	96,5	4,22	857	2,8	88,2	18,9	21,6	55,4	62,0	365	75,5
	2010	96,0	4,31	1019	2,8	97,7	13,4	24,1	54,5	61,7	369	73,2
	Endring	-0,5	0,09	162	0,0	9,5	-5,5	2,5	-0,9	-0,4	4	-2,3
Fastmattemyr												
Aukra	2008	95,8	4,43	670	3,2	124,8	25,3	22,5	52,2	74,2	426	70,8
	2010	97,1	4,48	718	2,6	355,3	16,4	20,3	50,3	70,1	634	51,0
	Endring	1,3	0,05	47	-0,5	230,5	-8,9	-2,2	-1,9	-4,1	208	-19,8
Gulmy- ran												
	2008	98,2	4,44	602	1,8	134,5	28,3	25,7	51,5	81,4	455	70,9
	2010	98,5	4,55	625	1,7	197,5	15,6	23,2	54,0	83,2	512	61,6
	Endring	0,3	0,12	23	0,0	63,1	-12,7	-2,5	2,6	1,8	57	-9,3

Tabell 7. Gjennomsnittsverdier av jordkjemiske data (Snitt) og standardavvik (SD) fra tuemyr på Aukra og Gulmyran, 2008 og 2010 der $n = 10$ for hver lokalitet. pH i vannekstrakt (pH-v). Glødetap (Gl. tap) og basemetning (Basem) i %. Kjeldahl nitrogen (Kj-N) og ammoniumacetat-ekstraherbart P, H, Na, K, Ca, Mg og utbyttingskapasitet (Kap) i mmol/kg tørr jord. Statistisk signifikante forskjeller med uthevet skrift (Mann-Whitney U-test av forskjeller i ti prøver mellom to områder, $p < 0.05$).

Lokali- tet		Gl-tap	pH	KjN	P	H	Na	K	Ca	Mg	Kap	Basem
Tuemyr												
Aukra	2010											
	Snitt 96,2		4,24	846	2,2	108,8	14,0	20,3	49,4	61,4	365	70,0
	SD 0,55		0,07	132	0,46	12,65	1,67	4,04	5,56	7,44	25	3,21
Gulmyran												
Gulmyran	2010											
	Snitt 97,8		4,38	607	1,8	107,1	12,8	16,4	48,0	59,3	351	68,9
	SD	0,59	0,11	198	0,56	13,59	1,75	4,81	14,24	9,70	48	5,44

Endringer i tungmetaller i jordsmonn fra 2008 til 2010

Innholdet av tungmetaller (kobber, kvikksølv, nikkel, bly, sink) i gytje/dy prøvene viser ingen signifikante endringer på Aukra (**figur 6, vedlegg 26**). På Gulmyran var det et signifikant reduksjon hos Pb og Zn, mens kobber har en signifikant økning. Verdiene er generelt lave og det trengs en lengre tidsserie for å vise om endringene er noe mer enn naturlig variasjoner i disse stoffene. Hg og Ni ligger i flere av prøvene nær eller under deteksjonsgrensene for analysene.



Figur 6. Innhold av tungmetallene Cu, Ni, Pb og Zn i torvhumus (gytje/dy) fra lokalitetene Aukra og Gulmyran. Gjennomsnittsverdier og standardavvik for fem prøver på hver lokalitet.

4.6 Kjemisk innhold av myrvann

Næringsstoffer

Resultatet av de kjemiske gjenanalysene av myrvann er vist i **tabell 8** (oppsummert i **vedlegg 27** og **28**) og viser signifikante endringer for noen stoffer og basekationer. Endringene må ses i sammenheng med at begge lokaliteter viser lave kationkonsentrasjoner, og at mange av stoffene er nær deteksjonsgrensen for analysemetoden. Det er usikkert om endringene kan være større enn hva man kan vente av naturlige prosesser og variasjoner. Også her trengs det en lengre tidsserie for å forklare om disse forskjellene er årsvariasjoner eller om de fortsetter å endre seg i en retning.

Tabell 8. Endringer i gjennomsnittlige næringsrelaterte variabler i myrvann (Snitt) fra Aukra og Gulmyran, 2008 og 2010. Fem prøver pr lokalitet i 2008 og 2010. Statistisk signifikante endringer med uthevet skrift (Wilcoxon ettutvalgstest av endringer i prøver mellom to år, $p < 0.05$).

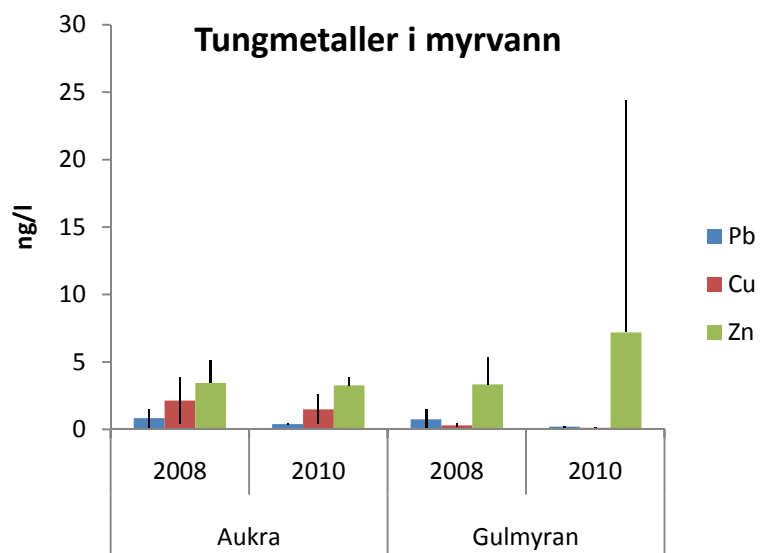
		Led	pH	NH ₄ -N	Total N	Ca	Fe	K	Mg	Na	S
	Enhet	µS/cm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Aukra	2008	81,18	4,45	0,10	0,61	0,52	0,21	0,22	0,95	10,00	0,49
	2010	80,49	4,44	0,18	0,56	0,61	0,16	0,42	1,12	8,97	0,63
	Endring	-0,69	-0,01	0,08	-0,05	0,08	-0,05	0,20	0,17	-1,03	0,14
Gulmyran	2008	70,14	4,60	0,16	0,45	0,33	0,04	0,19	0,83	8,33	0,43
	2010	51,36	4,79	0,24	0,52	0,28	0,08	0,32	0,62	6,26	0,48
	Endring	-18,78	0,20	0,08	0,08	-0,04	0,04	0,13	-0,21	-2,08	0,04

Tungmetaller

Endringer i innholdet av tungmetaller i myrvann er vist i **tabell 9** og **figur 7**. Det er generelt lave konsentrasjoner av disse stoffene, og de signifikante endringene er reduksjoner. Økningen av Zn på Gulmyran skyldes store avvik i én prøve. Avviket har trolig ikke noe med transportert forurensning fra Ormen Lang anlegget å gjøre, men kan være en feil eller en helt lokal forurensningskilde.

Tabell 9. Endringer i gjennomsnittlige tungmetaller (ng/l) i myrvann (Snitt) fra Aukra og Gulmyran, 2008 og 2010. fem prøver pr lokalitet i 2008 og ti prøver pr lokalitet i 2010. Statistisk signifikante endringer med uthevet skrift (Wilcoxon ettutvalgstest av endringer i prøver mellom to år, $p < 0.05$).

		Pb	Cu	Zn
Aukra	2008	0,83	2,14	3,44
	2010	0,39	1,49	3,27
	Endring	-0,44	-0,65	-0,17
Gulmyran	2008	0,75	0,30	3,34
	2010	0,21	0,12	7,19
	Endring	-0,54	-0,18	3,85



Figur 7. Innhold av tungmetaller (Pb, Cu og Zn) i myrvann (ng/l) fra lokalitetene Aukra og Gulmyran, 2008 og 2010. Gjennomsnittsverdier og standardavvik for fem prøver pr lokalitet i 2008 og ti prøver pr lokalitet i 2010.

5 Konklusjon

Vegetasjonens artssammensetning

Markvegetasjon utgjør et viktig fundament for andre komponenter i terrestriske økosystemer som utgangspunkt for næringskjeder og som en viktig del av artenes habitat. Et bredt spekter av plantearter med ulike økologiske tilpasninger gjør det også sannsynlig at noen av artene i markvegetasjonen vil respondere på forskjellige naturlige eller menneskeskapte påvirkninger. Det er derfor særdeles viktig å fortsette denne overvåkingen som en essensiell komponent i overvåkingsprogrammet for Ormen Lange landanlegg og resevegasskraftverket på Nyhamna. Gjenanalyser av vegetasjonens artssammensetning i permanent merkede ruter gir nyttig informasjon om eventuelle endringer over tid, særlig når man benytter både de subjektive dekningskalaen og frekvensmetodikken ved mengdemålingene. Det var således viktig å få etablert de nye felter på naturtypen tuemyr.

Feltarbeidet i 2010 viste en slitasje rundt analyserutene på fastmattemyr pga. tråkk under selve analyseringen. Dette er ikke til å unngå, men i verste fall vil dette føre til endrete hydrologiske og dermed økologiske forhold inne i analyserutene. For å unngå unødig slitasje anbefaler vi en gjenanalyse hvert femte år på myr. Endringer i arter og artssammensetning som skyldes påvirkning av nitrogengjødsling og forsuring, skjer sakte. Det er derfor viktig at en slik overvåking har et langsiktig perspektiv på minst 10-20 år.

Første gjenanalyse av vegetasjon viste få endringer. Endringene er innenfor rammen av forventet naturlig dynamikk i disse naturtypene.

Plantevekst

Planteveksten er mye større på lokaliteten Aukra enn lokaliteten Gulmyran trolig pga. klimatiske mer gunstige vokseforhold her. Det viser seg at vekstmålinger av dvergbjørk og røsslyng er vanskelig å utføre etter den opprinnelige metodikken, fordi mange av de merkede sidegreinene på individene ikke er gjenfinnbare. Dette skyldes nok det høye beitetrykket i områdene, trolig av hjort. Vi anbefaler at vekstmåling for disse artene tas ut av overvåkingsprogrammet.

Kjemisk innhold i planter

Det kjemiske innhold i plantene har endret seg lite etter at Ormen Lange landanlegg ble satt i drift, og et eventuelt økt nedfall kunne foreløpig ikke spores i plantene. To år med eksponering er imidlertid lite for å kunne detektere eventuelle endringer i plantevev. Avsatte stoffer vil tas opp av planter og akkumuleres over tid. Vi vil derfor anbefale at de kjemiske analysene av plantenæringsstoffer og tungmetaller også utføres ved neste gjenanalyse.

Kjemisk innhold i jord

Analysene av næringsparametere viste generelt små endringer fra 2008 til 2010 og noe motstridende trender. Innhold av tungmetaller viste ingen trender som foreløpig kan knyttes til utslipp fra Ormen Lange-anlegget. Det er knyttet betydelig usikkerhet til år-til-års variasjoner i jordkjemisk innhold, og det er ofte også store forskjeller på mikroskala hvor prøvene tas. Vi anbefaler dog å utføre de jordkjemiske analysene, både næringsparametere og tungmetaller etter fem år, for deretter å utføre jordsmonnsanalyser hvert tiende år. Dette er i tråd med nasjonale overvåkingsprogram som Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) (Framstad (ed.) 2010).

Kjemisk innhold av myrvann

Det ble funnet noen signifikante endringer av stoffer i begge overvåkingsområdene. Størrelsesutslagene på endringene tyder ikke på noen store utslippseffekter ennå. Dog anbefaler vi at disse målingene fortsetter da eventuelle endringer over tid og med flere gjentak vil være lettere å tolke med hensyn til mulige forurensingsproblemer.

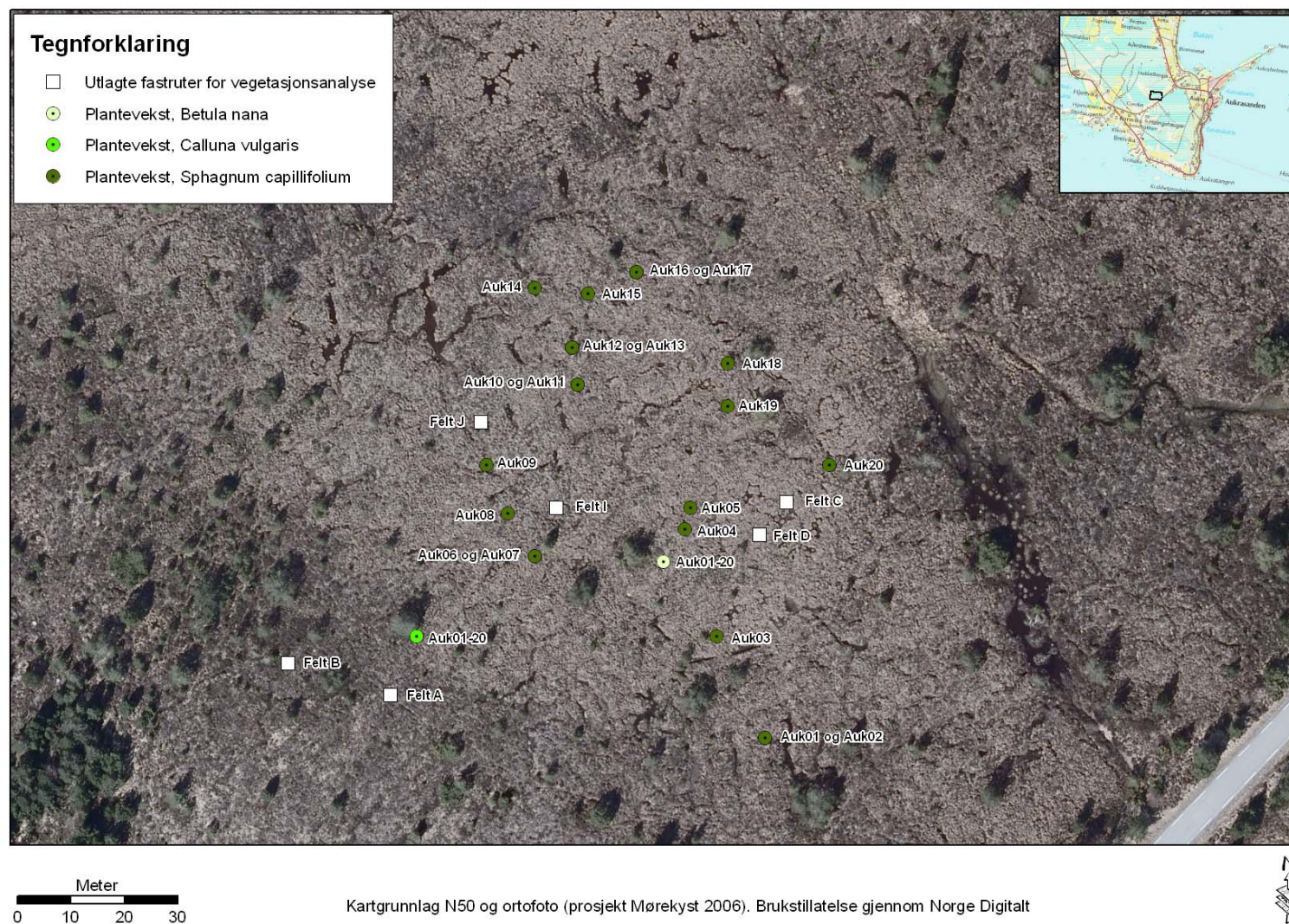
6 Referanser

- Achermann, B. & Bobbink, R. (red.) 2003. Empirical critical loads for nitrogen. Expert Workshop, Berne, 11-13 November 2002. Proceedings. - Bern, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, SAEFL. (Environmental documentation 164).
- Clymo, R.S. 1970. The growth of *Sphagnum*: methods of measurements. - Journal of Ecology 58: 13-49.
- Fowler, J., Cohen, L. & Jarvis, P. 1998. Practical statistics for field biology (2. utgave). Wiley, Chichester. 259 s.
- Framstad, E. (ed.). 2010. Natur i endring. Terrestrisk naturovervåking i 2009. Markvegetasjon, smågnagere og fugl. NINA Rapport 580: 101 pp. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Oslo.
- Frisvoll, A., Elvebakk, A., Flatberg, K. I. & Økland, R.H. 1995. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. - NINA Temahefte 4: 1-104.
- Hole, L.R. & Tørseth, K. 2002. The position of major inorganic compounds in Norway 1978-1982 and 1997-2001 status and trends. - NILU OR 61/2002.
- Gjerstad, K.I., Låg, M., Reitan, O. & Aarrestad, P.A. 2006. Spredningsberegninger og konsekvensvurderinger for utslipp til luft fra gasskraftverk i Elnesvågen. - NILU OR 86: 1-37.
- Holien, H. & Tønsberg, T. 2006. Norsk lavflora. - Tapir Akademisk Forlag, Trondheim. 224 s.
- Knudsen, S., Traaen, T. & Aarrestad, P. A. 2002. Llandføringsterminalen for Ormen Lange. Konsekvenser av utslipp til luft. - NILU OR 47: 1-55.
- Lid, J. & Lid, D. T. 2005. Norsk flora. - Det Norske Samlaget, Oslo.
- McInnes, H., Knudsen, S., Solberg, S., Wathne, B. M., Høgåsen, T., Aarrestad, P. A. & Reitan, O. 2008. Ormen Lange landanlegg. Konsekvenser av utslipp til luft - oppdatering av tidligere rapport. - NILU OR 4/2008: 46.
- Norsk Hydro 2002. Norsk Hydro, Ormen Lange konsekvensutredning landanlegg på Nyhamna, november 2002. - Norsk Hydro rapport. Oslo. 236 pp.
- Santesson, R., Moberg, R., Nordin, A., Tønsberg, T. & Vitikainen O. 2004. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. - Museum og Evolution, Uppsala University. 359 s.
- Sigmond, E., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1 : 1 mill. - Norges geol. Unders., Statens kartverk. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 2.2.1.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. Biometry. ed.3. - Freeman, New York.
- Økland, T., Bakkestuen, V., Økland, R. H. & Eilertsen, O. 2001. Vegetasjonsendringer i nasjonalt nettverk av flater for intensivovervåking i skog. - NIJOS rapport 08/2001: 1-46.
- Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Wilmann B. 2009. Miljøovervåkingsprogram for Ormen Lange landanlegg. Overvåking av vegetasjon og jord – grunnlagsundersøkelse 2008. NINA Rapport 440 1-30 + Vedlegg.

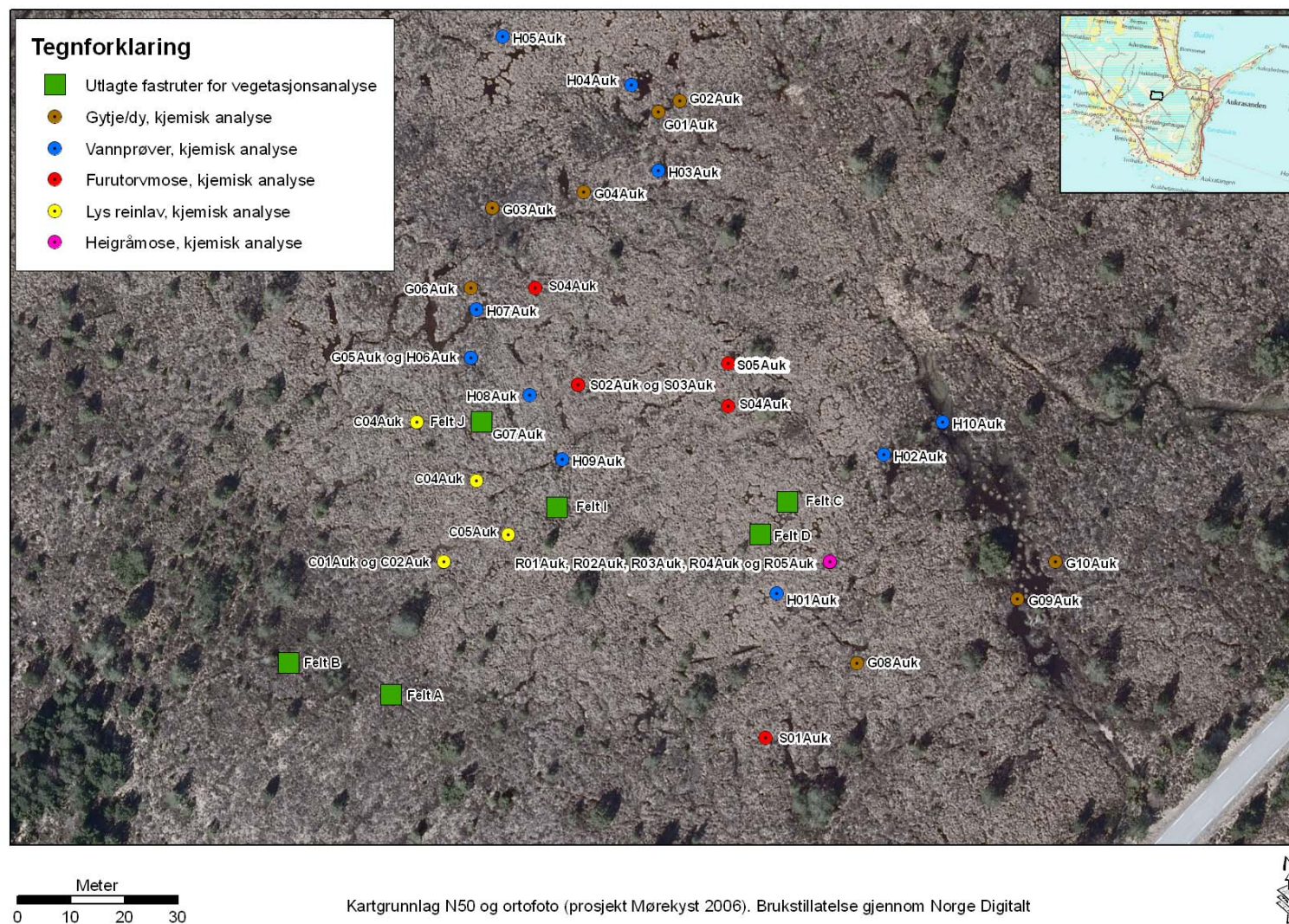
Vedlegg

- Vedlegg 1.** Overvåkingsdesign for lokaliteten Aukra. Vegetasjonsanalyser og plantevekstmålinger
- Vedlegg 2.** Overvåkingsdesign for lokaliteten Aukra. Kjemiske analyser .
- Vedlegg 3.** Overvåkingsdesign for lokaliteten Gulmyran. Vegetasjonsanalyser og plantevekstmålinger
- Vedlegg 4.** Overvåkingsdesign for lokaliteten Gulmyran. Kjemiske analyser .
- Vedlegg 5.** Innsamlingslokalitetene Aukra og Gulmyran og skjematisk oversikt over vegetasjonsanalysenes beliggenhet i overvåkingsfeltene, med UTM-koordinater for alle prøvefelt.
- Vedlegg 6.** Vegetasjonsanalyser i fukthei på Aukra 2008-2010, % dekning av arter.
- Vedlegg 7.** Vegetasjonsanalyser i fukthei på Aukra 2008-2010, frekvensmål av arter.
- Vedlegg 8.** Vegetasjonsanalyser i fukthei på Gulmyran 2008-2010, % dekning av arter.
- Vedlegg 9.** Vegetasjonsanalyser i fukthei på Gulmyran 2008-2010, frekvensmål av arter.
- Vedlegg 10.** Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Aukra 2008-2010, % dekning av arter.
- Vedlegg 11.** Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Aukra 2008-2010, frekvensmål av arter.
- Vedlegg 12.** Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Gulmyran 2008-2010, % dekning av arter.
- Vedlegg 13.** Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Gulmyran 2008-2010, frekvensmål av arter.
- Vedlegg 14.** Vegetasjonsanalyser i tuemyr på Aukra og Gulmyran 2010, % dekning av arter.
- Vedlegg 15.** Vegetasjonsanalyser i tuemyr på Aukra og Gulmyran 2010, frekvensmål av arter.
- Vedlegg 16.** Lengdevekstmålinger for røsslyng og dvergbjørk (cm).
- Vedlegg 17.** Lengdevekstmålinger for furutorvmose (cm).
- Vedlegg 18.** Plantekjemi og tungmetaller i heigråmose, Aukra og Gulmyran 2008 og 2010
- Vedlegg 19.** Plantekjemi og tungmetaller i furutorvmose, Aukra og Gulmyran 2008 og 2010
- Vedlegg 20.** Plantekjemi og tungmetaller i lys reinlav for Aukra og Gulmyran 2010
- Vedlegg 21.** Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fukthei, Aukra 2008 og 2010.
- Vedlegg 22.** Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fukthei, Gulmyran 2008 og 2010.
- Vedlegg 23.** Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fastmattemyr, Aukra 2008 og 2010.
- Vedlegg 24.** Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fastmattemyr, Gulmyran 2008 og 2010.
- Vedlegg 25.** Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra tuemyr , Aukra og Gulmyran 2010.
- Vedlegg 26.** Tungmetaller i gytje/dy (mg/kg) fra Aukra og Gulmyran 2008 og 2010.
- Vedlegg 27.** Kjemisk innhold av myrvann, Aukra 2008 og 2010.
- Vedlegg 28.** Kjemisk innhold av myrvann, Gulmyran 2008 og 2010.
- Vedlegg 29.** Plantearter i fast merkede analyseruter. Latinske navn, norske navn og forkortelser.

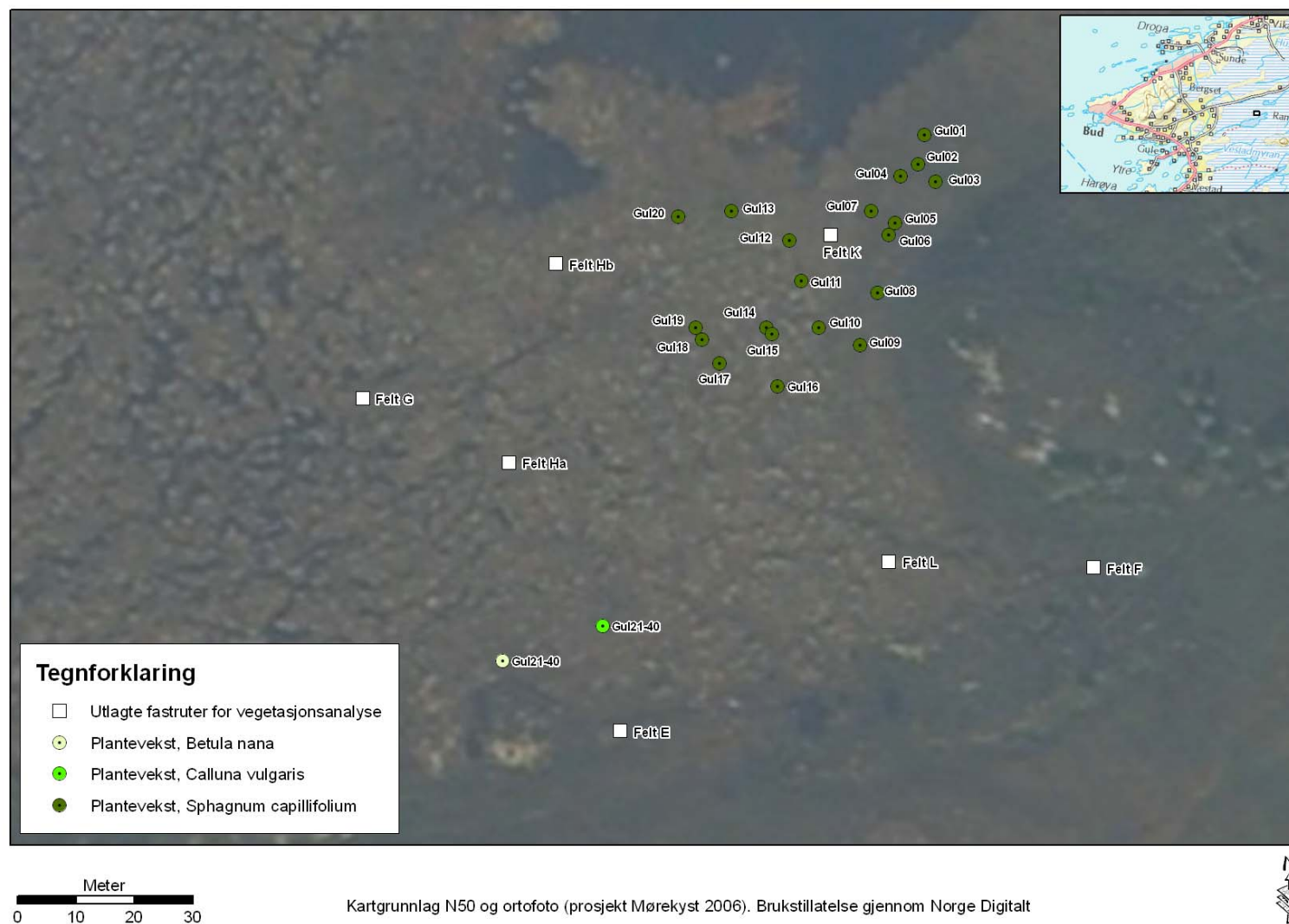
Vedlegg 1: Overvåkingsdesign for lokaliteten Aukra. Vegetasjonsanalyser og plantevekstmålinger



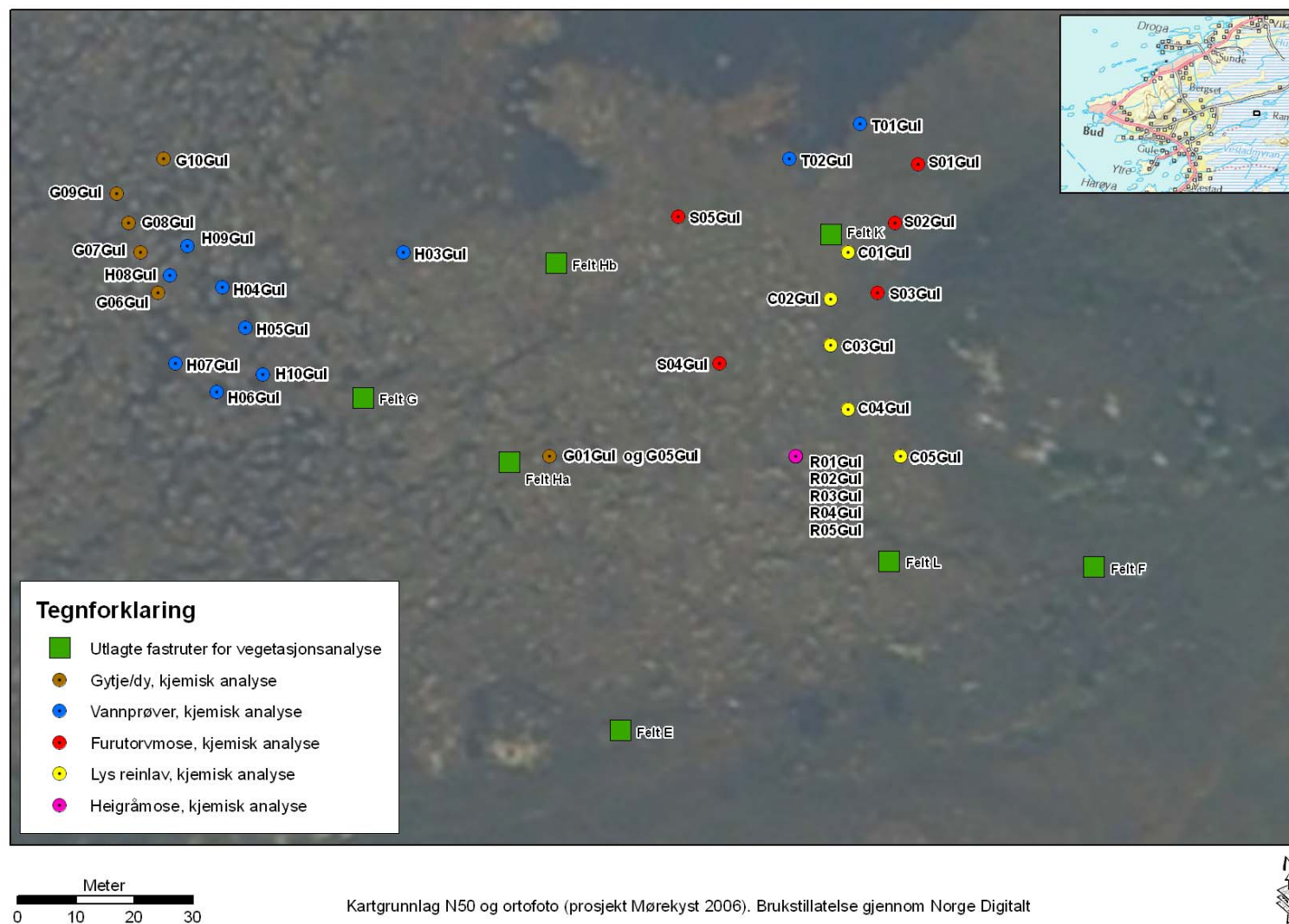
Vedlegg 2: Overvåkingsdesign for lokaliteten Aukra. Kjemiske analyser



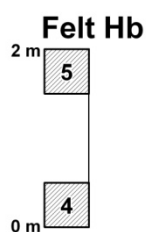
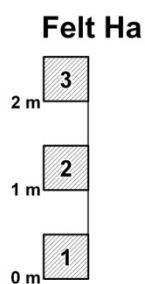
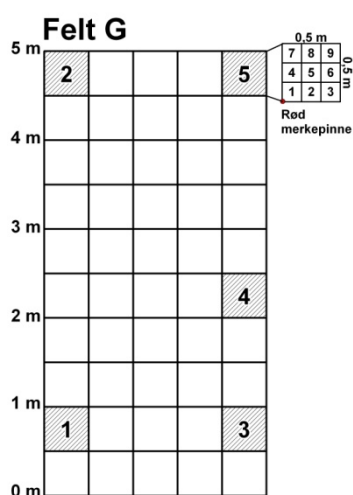
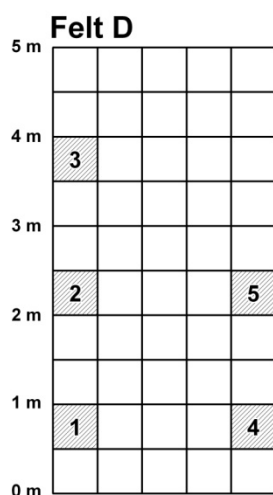
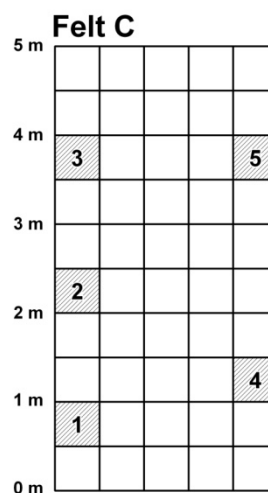
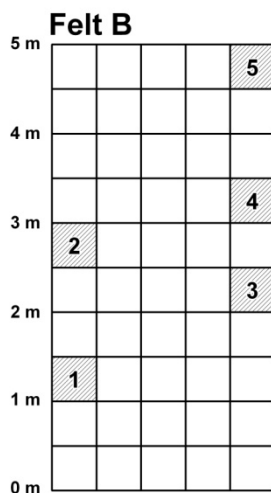
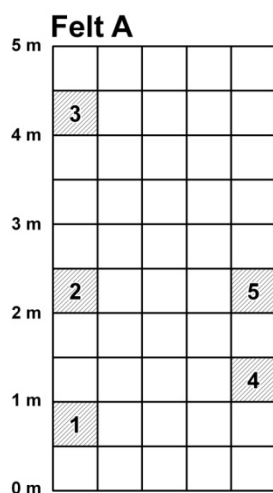
Vedlegg 3: Overvåkingsdesign for lokaliteten Gulmyran. Vegetasjonsanalyser og plantevekstmålinger

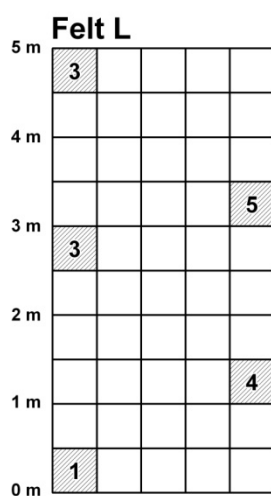
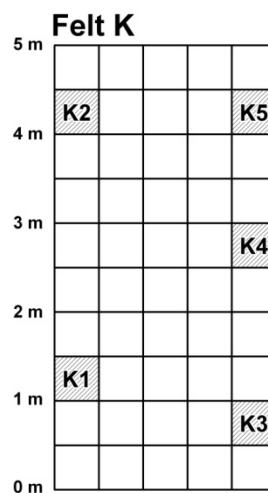
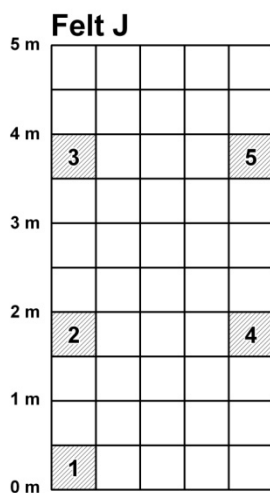
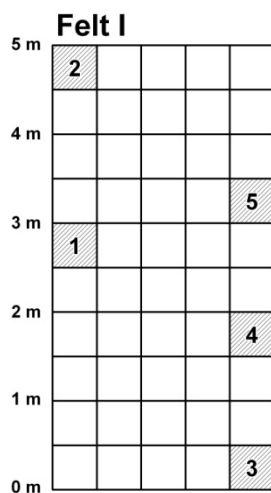


Vedlegg 4: Overvåkingsdesign for lokaliteten Gulmyran. Kjemiske analyser



Vedlegg 5: Innsamlingslokalitetene Aukra og Gulmyran og skjematisk oversikt over vegetasjonsanalysenes beliggenhet i overvåkingsfeltene, med UTM-koordinater for alle prøvefelt





Overvåkingfeltenes fordeling på lokaliteter og vegetasjonstyper

Feltkode	Lokalitet	Vegetasjonstype
A Aukra		Fukthei
B Aukra		Fukthei
C Aukra		Fastmattemyr
D Aukra		Fastmattemyr
E Gulm	yan	Fukthei
F Gulm	yan	Fukthei
G Gulmy	ran	Fastmattemyr
H Gulmy	ran	Fastmattemyr
I Aukra		Tuemyr
J Aukra		Tuemyr
K Gulm	yan	Tuemyr
L Gulm	yan	Tuemyr

Lokalitet	Prøvetype	Felt-id	Base-id	UTM Sone	UTM x	UTM y
Plantevekst						
Aukra	Betula nana	Bet A1 - Bet A20	Auk01-20	32V	392637	6963818
Gulmyran		Bet F1 - Bet F20	Gul21-40	32V	399519	6977430
Aukra	Calluna vulgaris	Cal A1 - Cal A20	Auk01-20	32V	392591	6963804
Gulmyran		Cal F1 - Cal F20	Gul21-40	32V	399536	6977436
Aukra	Sphagnum capillifolium	Sph A1	Auk01	32V	392656	6963785
		Sph A2	Auk02	32V	392656	6963785
		Sph A3	Auk03	32V	392647	6963804
		Sph A4	Auk04	32V	392641	6963824
		Sph A5	Auk05	32V	392642	6963828
		Sph A6	Auk06	32V	392613	6963819
		Sph A7	Auk07	32V	392613	6963819
		Sph A8	Auk08	32V	392608	6963827
		Sph A9	Auk09	32V	392604	6963836
		Sph A10	Auk10	32V	392621	6963851
		Sph A11	Auk11	32V	392621	6963851
		Sph A12	Auk12	32V	392620	6963858
		Sph A13	Auk13	32V	392620	6963858
		Sph A14	Auk14	32V	392613	6963869
		Sph A15	Auk15	32V	392623	6963868
		Sph A16	Auk16	32V	392632	6963872
		Sph A17	Auk17	32V	392632	6963872
		Sph A18	Auk18	32V	392649	6963855
		Sph A19	Auk19	32V	392649	6963847
		Sph A20	Auk20	32V	392668	6963836
Gulmyran	Sphagnum capillifolium	Sph F1	Gul01	32V	399591	6977520
		Sph F2	Gul02	32V	399590	6977515
		Sph F3	Gul03	32V	399593	6977512
		Sph F4	Gul04	32V	399587	6977513
		Sph F5	Gul05	32V	399586	6977505
		Sph F6	Gul06	32V	399585	6977503
		Sph F7	Gul07	32V	399582	6977507
		Sph F8	Gul08	32V	399583	6977493
		Sph F9	Gul09	32V	399580	6977484
		Sph F10	Gul10	32V	399573	6977487
		Sph F11	Gul11	32V	399570	6977495
		Sph F12	Gul12	32V	399568	6977502
		Sph F13	Gul13	32V	399558	6977507
		Sph F14	Gul14	32V	399564	6977487
		Sph F15	Gul15	32V	399565	6977486
		Sph F16	Gul16	32V	399566	6977477
		Sph F17	Gul17	32V	399556	6977481
		Sph F18	Gul18	32V	399553	6977485
		Sph F19	Gul19	32V	399552	6977487
		Sph F20	Gul20	32V	399549	6977506
Humusprøver (gytje/dy)						
Aukra	Humus Gytje-dy	Gytje A1	G01Auk	32V	392636	6963902
		Gytje A2	G02Auk	32V	392640	6963904
		Gytje A3	G03Auk	32V	392605	6963884
		Gytje A4	G04Auk	32V	392622	6963887
		Gytje A5	G05Auk	32V	392601	6963856
		Gytje A6	G06Auk	32V	392601	6963869
		Gytje A7	G07Auk	32V	392603	6963844
		Gytje A8	G08Auk	32V	392673	6963799
		Gytje A9	G09Auk	32V	392703	6963811
		Gytje A10	G10Auk	32V	392710	6963818
Gulmyran	Humus Gytje-dy	G01Gul	G01Gul - G05Gul	32V	399527	6977465
		Gytje A6	G06Gul	32V	399460	6977493
		Gytje A7	G07Gul	32V	399457	6977500
		Gytje A8	G08Gul	32V	399455	6977505
		Gytje A9	G09Gul	32V	399453	6977510
		Gytje A10	G10Gul	32V	399461	6977516
Vannprøver						
Aukra	Vann fra hølje	Hølje A1	H01Auk	32V	392658	6963812
		Hølje A2	H02Auk	32V	392678	6963838
		Hølje A3	H03Auk	32V	392636	6963891
		Hølje A4	H04Auk	32V	392631	6963907
		Hølje A5	H05Auk	32V	392607	6963916
		Hølje A6	H06Auk	32V	392601	6963856
		Hølje A7	H07Auk	32V	392602	6963865

Lokalitet	Prøvetype	Felt-id	Base-id	UTM Sone	UTM x	UTM y
Gulmyran	Vann fra tjern	Hølje A8	H08Auk	32V	392612	6963849
		Hølje A9	H09Auk	32V	392618	6963837
		Hølje A10	H10Auk	32V	392689	6963844
		Tjern F1	T01Gul	32V	399580	6977522
		Tjern F2	T02Gul	32V	399568	6977516
	Vann fra hølje	Hølje F3	H03Gul	32V	399502	6977500
		Hølje F4	H04Gul	32V	399471	6977494
		Hølje F5	H05Gul	32V	399475	6977487
		Hølje F6	H06Gul	32V	399470	6977476
		Hølje F7	H07Gul	32V	399463	6977481
		Hølje F8	H08Gul	32V	399462	6977496
		Hølje F9	H09Gul	32V	399465	6977501
		Hølje F10	H10Gul	32V	399478	6977479
Planteprøver						
Aukra	Cladonia arbuscula	A1 Cla	C01Auk	32V	392596	6963818
		A2 Cla	C02Auk	32V	392596	6963818
		A3 Cla	C03Auk	32V	392602	6963833
		A4 Cla	C04Auk	32V	392591	6963844
		A5 Cla	C05Auk	32V	392608	6963823
Gulmyran F1	Cla	C01 Gul	32V	399578	6977500	
		F2 Cla	C02Gul	32V	399575	6977492
		F3 Cla	C03Gul	32V	399575	6977484
		F4 Cla	C04Gul	32V	399578	6977473
		F5 Cla	C05Gul	32V	399587	6977465
Aukra	Racomitrium lanuginosum	A1 Rac	R01Auk	32V	392668	6963818
		A2 Rac	R02Auk	32V	392668	6963818
		A3 Rac	R03Auk	32V	392668	6963818
		A4 Rac	R04Auk	32V	392668	6963818
		A5 Rac	R05Auk	32V	392668	6963818
Gulmyran F1	Rac	R01 Gul	32V	399569	6977465	
		F2 Rac	R02Gul	32V	399569	6977465
		F3 Rac	R03Gul	32V	399569	6977465
		F4 Rac	R04Gul	32V	399569	6977465
		F5 Rac	R05Gul	32V	399569	6977465
Aukra	Sphagnum capillifolium	A1 Sph	S01Auk	32V	392656	6963785
		A10 Sph	S02Auk	32V	392621	6963851
		A11 Sph	S03Auk	32V	392621	6963851
		A14 Sph	S04Auk	32V	392613	6963869
		A19 Sph	S04Auk	32V	392649	6963847
Gulmyran A18	Sph	S05Auk	32V	392649	6963855	
		F2 Sph	S01Gul	32V	399590	6977515
		F5 Sph	S02Gul	32V	399586	6977505
		F8 Sph	S03Gul	32V	399583	6977493
		F17 Sph	S04Gul	32V	399556	6977481
		F20 Sph	S05Gul	32V	399549	6977506

Vedlegg 6: Vegetasjonsanalyser i fuktthei på Aukra 2008-2010, prosent dekning av arter

Analyseruter	A1	A1	A2	A2	A3	A3	A4	A4	A5	A5	B1	B1	B2	B2	B3	B3	B4	B4	B5	B5
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Betu nan	1		1										2	1	3	3	1	1	5	3
Call vul	40	40	45	40	20	18	45	50	50	60	55	50	45	50	35	30	40	45	40	45
Empe nig																	1	1		1
Eric tet	3	2	15	10	2	2	2	2	1	2	5	2	1	1	2	2	8	7		1
Nart oss										10										
Pinu syl			1		1					1	1	1					10	2	1	1
Urter																				
Nart oss	10	10	10	12	1	1	15	12	10		5	3	4	5	12	8	2	3	7	5
Pote ere	1		1	1				1												
Gras og halvgras																				
C panice				1		1														
Junc squ	1	1									1	1			3	2	2	3	2	2
Moli cae	2	1					1	1	1	1										
Tric ces			2	1	10	15	2	2			3	3	5	8	5	10	5	7	1	2
Bladmoser																				
Brac ref															1	1				
Brac sta																	1			
Brachytz 1								1												
Dicr sco	1					1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hylo spl									1											
Hypn jut	7	7	15	10	5	5	7	7	3	7	20	20	5	5	15	10	15	10	7	7
Pleu sch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	4	5	10
Raco lan	7	7	3	3	10	15	5	5	1	2	1	1	5	4	2	1	2	1	20	18
Sph comp																				2
Levermoseer																				
Anas min															1	1	1		1	1
Caly mue											1							1		
Ceph lun					1	1									1		1			
Dipl alb																		1		
Frul tam	1		8	7	10	8	2	3			1	2	3	1		1	1	1		
Loph ven																		1		
Myli tay															1	1		1		
Odon elo			1	1	1	1							1	1			1	1	1	2
Ptil cil	1	1	1	1					1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trit pol																				1
Busklav																				
Clad arb	1	1	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1			1	1
Clad fur		1		1																
Clad gri	1	1			1	1	1	1			1	1		1			1	1		
Clad raa	1	1	1	1	8	8		1	1	1	1	1		1					1	1
Clad unc			1	1	3	3		1	1	1									2	2
Clad/chl					1	1														

Vedlegg 7: Vegetasjonsanalyser i fuktthei på Aukra 2008-2010, frekvensmål av arter

Analyseruter	A1	A1	A2	A2	A3	A3	A4	A4	A5	A5	B1	B1	B2	B2	B3	B3	B4	B4	B5	B5
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol	1	2	1	2		1	1	1	2	2	4	6	5	4	5	4	6	5	6	8
Betu nan	2			1								5	6	3	4	1	3	7	7	
Call vul	9	9	9	9		7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Empe nig																	1	4		1
Eric tet	8	9	9	9		6	6	7	7	2	3	9	9	2	4	9	9	9	9	3
Nart oss											9									3
Pinu syl			1		1						1	1	1				2	3	1	1
Urter																				
Nart oss	9	9	9	9		4	4	9	9	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9
Pote ere	1		1	1					1											
Gras og halvgras																				
C panice				2		2														
Junc squ	2	3										1	1			5	4	4	4	2
Moli cae	3	2					2	2		2	3									
Tric ces			3	2		6	5	4	4		2	4	8	7	9	9	8	9	6	4
Bladmoser																				
Brac ref															1	1				
Brac sta																1				
Brachytz 2									1											
Dicr sco	1					1	1			2	3	1	1	1	2		3	1	1	2
Hylo spl									1											
Hypn jut	9	9	9	9		9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Pleu sch	6	6	6	7		5	6	2	4	4	3	5	7	2	4	5	9	9	9	9
Raco lan	9	9	8	9		8	9	9	9	5	7	4	2	9	9	6	8	6	5	8
Sph comp																				2
Levermoser																				
Anas min															2	1	1			4
Caly mue												1							1	
Ceph lun					1	1									2		2			
Dipl alb																			1	
Frul tam	1		9	7	6	6	7	7				2	5	6	2		1	2	1	
Loph ven																			1	
Myli tay															1	1			1	
Odon elo			1	2	1	1								1	1		4	4		6
Ptil cil	2	2	2	3					1		7	1	4	2	1		4		1	2
Trit pol																				4
Busklav																				
Clad arb	7	1	8	9	6	6	8	7	2	2	5	3	8	5	2	1	3			1
Clad fur		2			2															
Clad gri	2	1			7	1	2	2	3		1	1	3				3	3		
Clad raa	1	2	1	3	7	8		3	1	2	1	2	3						3	1
Clad unc			4		3	7	7	1	1	2	2								4	4
Clad/chl					2	1														

Vedlegg 8: Vegetasjonsanalyser i fuktethei på Gulmyran 2008-2010, prosent dekning av arter

Analyseruter	E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5	F1	F1	F2	F2	F3	F3	F4	F4	F5	F5
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1			1		1	1
Arct alp	1	1	1	1																
Betu nan					3	3		1	1		1	2					1			
Call vul	40	40	20	25	30	15	35	30	50	30	25	20	50	25	55	30	35	20	30	25
Empe nig											1	1	1	1					1	1
Eric tet	5	10	3	3			1	1	6	3	1	1	1	1			1			
Myri gal		1																		
Vacc vit											1	2		1	1		1			
Urter																				
Dact mac	1	1		1																
Nart oss	20	15	1	2	7	7	12	10	15	20	3	2		1	1			1	1	
Gras og halvgras																				
C nig;ni														1	1	1		1	2	1
Erio vag									2	3	1		1	1			1	1	20	15
Junc squ					7	5		1	1	12	10	2	3						30	35
Tric ces			2	2	10	10	7	7				5	5		4	4	20	10	2	2
Bladmoser																				
Dicr ber	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		
Dicr sco																		1	1	
Hylo spl					10	7	3		1				1	1		7	7	10	10	12
Hypn jut	15	15	1		15	15	15	15	15	15	15	25	15	40	40	5	7	3	2	8
Pleu sch	2	7			2	1		1	1	10	5	15	25	2	3	10	8	15	15	20
Raco lan	5	4	15	10					1	2	2	1	1		2	2	3		1	1
Rhyt lor						1						1	1		1	1	2		2	
Sph aust			1	15			1	1												
Sph capi					1	1		1	1											
Sph comp									1											
Sph papi							1	2												
Sph stri					1															
Sph tene			10	1			1	1												
Levermoseer																				
Anas min					1	1														
Barb att											1									
Barb flo											1									
Caly azu															1	1				
Caly mue													1					1		1
Dipl alb			1	1			1													
Loph obt														1	1					
Odon elo					1	1		1	1			1	1	1				1		
Ptil cil									1		1	1	1				1			
Ptil cri																			1	
Busklav																				
Clad arb	10	10	7	8	2	2	7		3	8	3	1	2		2	1	10	10	3	1
Clad fur												1	1							
Clad gri	1	1	1	1					1	1	1	1	1		1	1				1
Clad raa		1					1	1	1											
Clad unc	1	1	7	6					1	1	1									
Clad/chl							1	1												

Vedlegg 9: Vegetasjonsanalyser i fuktnei på Gulmyran 2008-2010, frekvensmål av arter

Analyseruter	E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5	F1	F1	F2	F2	F3	F3	F4	F4	F5	F5	
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	
Lyng og dvergbusker																					
Andr pol	4	6	1	2					4	5	2	3		1	1		1		3	2	
Arct alp	1	1	4	4																	
Betu nan					4	4		1	1		3	4				1					
Call vul	9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		9	9	
Empe nig											3	3	1	1					1	1	
Eric tet	9	9	9	8			6	6	4	5	3	3		1	2	2	2				
Myri gal		2																			
Vacc vit											2	3		2	1		1				
Urter																					
Dact mac	1	3		1																	
Nart oss	9	9	8	9	9	9		9	9	9	9	9	9	3	5			3	3		
Gras og halvgras																					
C nig;ni														4	3	2		3	6	5	
Erio vag									6	6	1		1	1			3	3	9	9	9
Junc squ					6	6		1	1	9	9		3	3							
Tric ces			4	5	8	8	5		7				8	9			6	7	6		
Bladmoser																					
Dicr ber	1	3			5	4	1		1	2		4	4	3		4	3	1			
Dicr sco																		1	1		
Hylo spl					7	7	4		5				3	4		9	9	8		5	4
Hypn jut	9	9	1		9	9	9		9	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Pleu sch	6	9			7	6	4		3	8		9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Raco lan	7	8	8	8					2	7		6	2	1		3	3	2	2	1	1
Rhyt lor						2						3	4		7	4	6		6		
Sph aust			2	9				1	1												
Sph capi					1	2		1	1												
Sph comp										1											
Sph papi							1		3												
Sph stri					1																
Sph tene			9	2				5	2												
Levermoser																					
Anas min					1	1															
Barb att												1									
Barb flo												1									
Caly azu																2	1				
Caly mue													2						1	1	
Dipl alb			3	6			2														
Loph obt														1	2						
Odon elo					6	4		4	4	3	3		2	3	3			1			
Ptil cil										1		2	3	3			3				
Ptil cri																			3		
Busklav																					
Clad arb	9	9	9	9	8	8	8	8	8	9	3	3		2	2	9		9	1	1	
Clad fur												1	1								
Clad gri	3	2	1	2					1	1		1	1		2	2				1	1
Clad raa		5					1	2	2												
Clad unc	1	2	5	4						2											
Clad/chl							1	2													

Vedlegg 10: Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Aukra 2008-2010, prosent dekning av arter

Analyseruter År	C1 08	C1 10	C2 08	C2 10	C3 08	C3 10	C4 08	C4 10	C5 08	C5 10	D1 08	D1 10	D2 08	D2 10	D3 08	D3 10	D4 08	D4 10	D5 08	D5 10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol		1	1	2		1	1	2		2	2	2		1	2	1		1	2	2
Call vul	10	5	12	12	8	10	40	30	7	5	2	1	5	7	3		5	25	20	5
Empe nig	1	1			1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1		1		1	1
Eric tet	1	1	1	1			1	4	1	1	1	1	2	2	2		2	2		1
Pinu mug									1	1										
Pinu syl	1			1																
Urter																				
Dros rot		1	1	1		1	2	1		1	1			1	1		1	1	1	
Pote ere					1															
Gras og halvgras																				
Erio vag	30	60	30	30	15	15	15	20	25	25	35	35	5	30	2	12	30	30	30	30
Tric ces	10	7	4	5		5	3	2		1	5	2	30	5	30	2	6	5	10	7
Bladmoser																				
Dicr ber									1	1	1		1					1		
Dicr fle					1															
Dicr fus																				1
Dicr lei							1	1		1	1									
Dicr sco																		1		
Hypn jut	3	2	3	3		2	3	1		2	5	4	1	1	1	1	1	10	10	18
Pleu sch	1				1	1	5		10	7	10		1	2	2		1	1	12	10
Pohl nut																				1
Raco lan	1	1		1		1	1			5	2	1	1	1		15	10	1	2	
Rhyt lor																			2	3
Sph aust	1		10	10			20	10	3	3	20	20	20	20	65	60	5	5		1
Sph capi									12	5							1	2		1
Sph cent	4	2							1	1										
Sph papi	1		25	15	10	20	2	10		1	10	10	1	3			1	1	2	
Sph rube							1	1												
Sph subs											1									
Sph tene	3	3	3	3		2	3	1		1	2	1		1	1	1		1	2	1
Warn flu					1	1														
Levermoseer																				
Anas min	1	1								1	1	1	1							1
Caly azu										1	1									
Caly mue	1	1				1	1			1	1			1	1	1				1
Caly sph																				1
Calypogz 1				1																
Ceph bic			1	1		1	2	1		1		1	1	1	1			1		1
Ceph lun	1	1				1	1			1	1	1				1	1	1		
Ceph laz 1															1					
Cepl rub			1	1	1	1				1	1									
Dipl alb			1	1	1	1		1		1	1			2	1					
Kurzia z			1	1						1	1		1				1			1
Loph inc										1			1							1
Loph ven			1	1												1				
Lophoziz 1																				
Myli ano															1	1				
Odon elo	1	1	2	3		2	5	3		4	1		2	5	8		2	3	2	
Odon sph										1										1
Rica lat					1	1			1											
Sani unc																				1
Scapaniz 1																				
Busklav																				
Clad arb	3	1				1		1	1	5		1	1	1	1		1		1	
Clad gri		1				1	1							1	1	1		3	2	
Clad raa											2									
Clad unc													1							
Clad/chl		1														1				

Vedlegg 11: Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Aukra 2008-2010, frekvensmål av arter

Analyseruter År	C1 08	C1 10	C2 08	C2 10	C3 08	C3 10	C4 08	C4 10	C5 08	C5 10	D1 08	D1 10	D2 08	D2 10	D3 08	D3 10	D4 08	D4 10	D5 08	D5 10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol		1	9		9	9	9	6	7	9	9		9	9	6		9	9	9	8
Call vul	7	7	8	8	9	9	9	9	7	7	4	3	8	8	8		9	9	9	5
Empe nig	4	2			3	3	2	2	5	7	1	1	2	2	5		4			5
Eric tet	5	3	3	4			1	7	3		1	3	3	5	7	7	9	6	8	6
Pinu mug										1	1									
Pinu syl	1				1															
Urter																				
Dros rot		1	4	3	4	7	1	4	3	4	7	6			3	6		5	6	4
Pote ere					1															
Gras og halvgras																				
Erio vag	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7		9	9	9	9
Tric ces	7	6	4	5	2	5	2	3		2	4	4	9	9	9		4	6	6	5
Bladmoser																				
Dicr ber									6	3	2		1					1		
Dicr fle					1															
Dicr fus																				1
Dicr lei							2	2		2	1									
Dicr sco																	2			
Hypn jut	5	6	9	9	6	9	7	5	9	9	3	2		1	1	2	4	9	9	8
Pleu sch	1				3	3	8	8	9	9		1	6	5			1	1	9	9
Pohl nut																				1
Raco lan	1	2	1		1	1			1	1	2	2	1		8		7	4	4	
Rhyt lor																			3	3
Sph aust	3		3	3			6	5	4	4	8	8	7	8	9		9	5	4	1
Sph capi									6	6							2	4		2
Sph cent	5	5							1	1										
Sph papi	1		7	9	8	6	3	7		1	2	6	1	5			2	1	5	
Sph rube							1	2												
Sph subs											1									
Sph tene	5	4	8	5	5	6	4	2		2	4	2	2	3	2		1	5	3	2
Warn flu					2	1														
Levermoser																				
Anas min	1	2							1	1		1	2							1
Caly azu									1	1										
Caly mue	3	5			2	3			3	1			1		1	1	3			3
Caly sph																				1
Calypogz 1				5																
Ceph bic			5	7	5	9	3	3			1	4		1	2				2	1
Ceph lun	2	4			2	1				1	4	5				1	1	1	3	
Ceph laz 1															1					
Cepl rub			2	2	1	1				2	4									
Dipl alb			1	1	1	1	1			2	1			4	3					
Kurzia z			2	4					1	2			1				2			2
Loph inc									1				1							2
Loph ven			2	2												1				
Lophoziz 1																				
Myli ano															1	2				
Odon elo	5	6	9	9	8	9	8	9	5	5	6	9		6	8	7		4	5	9
Odon sph								4					1							4
Rica lat					2	1		1												
Sani unc																				1
Scapaniz 2																				
Busklav																				
Clad arb	3	6			1		2	1	6	1	4	1		3	1	1		1		
Clad gri		1			1	1								2	2	1		3	3	
Clad raa										7										
Clad unc													1							
Clad/chl		1														1				

Vedlegg 12: Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Gulmyran 2008-2010, prosent dekning av arter

Analyseruter	G1	G1	G2	G2	G3	G3	G4	G4	G5	G5	H1	H1	H2	H2	H3	H3	H4	H4	H5	H5
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Betu nan	1	1											1				1	1		1
Call vul			3	1		12	7	1		1	5	1	2		15	4		1	2	1
Eric tet	2	2	1	1		2	1	3		3	3	2		2	2	1	1	3	1	2
Myri gal			5	2	1	1				2	1									
Urter																				
Dros lon												1	1						1	
Dros rot			2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nart oss	10	10	5	3				10	20	1	3	2	2	20	15	7	5	2	1	1
Ping vul									1						1	1				
Rubu chm																	1	1		1
Gras og halvgras																				
C limosa												1	1							
Erio ang					1	3		1	1					1						
Erio vag	20	20	15	15	30	30	10	10	20	15	20	25	1		10	10	2	2	25	5
Tric ces	3	3	1	1	5	2		1	1	15	15	10	10	15	10	10	10	25	20	10
Bladmoser																				
Raco lan				1								1	1	20	15	1	1	15	10	1
Sph aust	20	12	50	45	1	1	20	25	65	55	40	30	30	25	20	20	35	40	50	50
Sph capi	1	3	30	25	7	7	3		1		1	1	1	1	48	40		1	1	1
Sph cusp							10	10	1	1	15	12	2	2			2	1		
Sph mage							45	40			10	3					4	1	30	2
Sph palu					1						1	1								
Sph papi		8	2	2		1	3			1	10			1		1	1		3	
Sph stri					1	1														
Sph tene	2	1	2	1		1	1					2	1	1	2	1	1	1	4	1
Levermoseer																				
Ceph lun											1	1		1	1	1	1	1	1	1
Cephaloz 1		1																		
Cepl rub							1	1							1	1				
Clad flu	1	1									1	1		1	1	1			1	1
Dipl alb																	1			
Gymc inf											1									
Kurzia z											1	1		1	1	1	1		1	1
Myli tay											2	1		7	1		15	10		
Odon elo	10	4	2	2		3	4	1		1	1	1		6	1	5	5	1	1	1
Odon sph												1								
Ptil cil															1					
Rica lat							1	1			1									
Busklav																				
Clad arb							1		1		1	1		1	1	1	1	2	1	1
Clad gri																	1	1		
Clad unc									1					2	1	1	1	1		1

Vedlegg 13: Vegetasjonsanalyser i fastmattemyr på Gulmyran 2008-2010, frekvensmål av arter

Analyseruter	G1	G1	G2	G2	G3	G3	G4	G4	G5	G5	H1	H1	H2	H2	H3	H3	H4	H4	H5	H5
År	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10	08	10
Lyng og dvergbusker																				
Andr pol	1	2	2	2		6	3	2		2	3		4	1	2		4	5	4	
Betu nan	1	1														1			3	3
Call vul				6	5		9	9	3		4	9		9	1	6			9	7
Eric tet	9	9	9	7		6	4	9		8	9		9	6			9	8	7	
Myri gal				5	5	1	1				2	2						4	6	7
Urter																				
Dros lon													1	2						2
Dros rot				8	4		1	2	3		3	3		4	3	5		5	3	7
Nart oss	9	9	9	7					9	9	4		4	9	7			9	9	7
Ping vul										1										
Rubu chm																		1	1	
Gras og halvgras																				
C limosa													3	3						
Erio ang						3	6		3	2							3			
Erio vag	9	9	9	9		9	9	9		9	9		9	9		2		7	9	9
Tric ces	7	6	2	3		4	2	1		1	4		3	7	6		9	9	5	
Bladmoser																				
Raco lan					1								2	2		7	6	4		
Sph aust	6	5	9	8		1	1	7		9	8		8	6	9		6	6	9	
Sph capi	4	8	9	9		3	2	4		5			2	4		1	1	9		
Sph cusp									7	6	1		1	6	8		6	5		
Sph mage									6	7				4	2					
Sph palu						2							1	4					2	2
Sph papi		6	6		8	1	4					2	9			2		2	3	
Sph stri						1	1													
Sph tene	5	5	1	1		3	4							6	8		7	8	4	
Levermoser																				
Ceph lun													8	5		8	1	2		
Cephaloz 1			2																4	6
Cepl rub									5	5							2	3		
Clad flu	2	2												1	1		3	1	2	
Dipl alb																			5	
Gymc inf													5							
Kurzia z													4	6		1	4	9		
Myli tay													3	1		6	4			
Odon elo	9	9	5	6		7	8	1		2	3		2	6	7		8	8	9	
Odon sph															2					
Ptil cil																	1			
Rica lat								1	1				1							
Busklav																				
Clad arb							1			1			2	1		4	3	6		
Clad gri																			1	1
Clad unc										1					3	1	5	4	2	

Vedlegg 14: Vegetasjonsanalyser i tuemyr på Aukra og Gulmyran 2010, prosent dekning av arter

	Aukra										Gulmyran										
Analyserruter	I1	I2	I3	I4	I5	J1	J2	J3	J4	J5	K1	K2	K3	K4	K5	L1	L2	L3	L4	L5	
År	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Lyng og dvergbusker																					
Pinu syl					1																
Andr pol				1	1	1	1			1	1	1			1	1			1		
Betu nan				1	3										1			7	5		
Call vul	10	25	30	10	6	18		10	20	30	25	5	15	10	10	25	3	12	12	50	7
Empe nig					1						1	1	1	1				1	1	1	1
Eric tet	1	1		1	1	1			1	2											
Urter																					
Nart oss	4																1				
Rubu chm											1		1		1						
Gras og halvgras																					
Erio ang																	10	7			
Erio vag	10	4	15	1	12	10	20	10	20	15	5	7		7	4	5		12	10		8
Tric ces	7			8	5				1		1						2				
Bladmoser																					
Dicr ber					1																
Dicr sco							1			1										1	
Dicr spa					1																
Dicranuz 1																					
Hylo spl										1				1							
Hypn jut	3	2	35	1	3	1	2	3	10	1	1	5		1	1	1		3		1	2
Pleu sch	2	1		1		1	1		1	2		10	2		1		1		10	1	
Raco lan	3	75	20	60	45	30	25	40	3	1	40	30	30	50	25	65	40	80	35	60	
Rhyt lor									3												
Levermoseer																					
Caly mue										1											
Frul dil	1						1														
Frul tam					1																
Loph exc					1																
Odon elo	1																				
Odontosz 1																					
Ptil cil		1				1		1	1										1		
Busklav																					
Clad arb	5	8	6	12	15	10		10	10	25	10	30	50	60	20	40	15	20	3	15	20
Clad fur																1	1			1	
Clad gri	1				1	1								1						1	
Clad raa	40	4	20	10	8	3	2		1	2	5	1	1	1	1			15	2		1
Clad ste												1		1	1						
Clad unc	1	1	1	3		1			1	1		2	1	1	1	5		2	10	1	1
Clad/chl 1																					
Cladoniz											1										

Vedlegg 15: Vegetasjonsanalyser i tuemyr på Aukra og Gulmyran 2010, frekvensmål av arter

Analyseruter	Aukra										Gulmyran									
	I1	I2	I3	I4	I5	J1	J2	J3	J4	J5	K1	K2	K3	K4	K5	L1	L2	L3	L4	L5
År	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lyng og dvergbusker																				
Pinu syl				1																
Andr pol			2	3	2 3 4					4	1	3			1	2			1	
Betu nan				1	4										1			9	9	
Call vul	8	9 9 9			7	7 9		8 9		9	7 9		9 8 9			4 9 9			9 8	
Empe nig					5					1	4 1		4 2				1 1		2 3	
Eric tet	8 4		5	3 3 2				1	4 5											
Urter																				
Nart oss	8															2				
Rubu chm											1		2		1					
Gras og halvgras																				
Erio ang																9 9				
Erio vag	5	9 9 6			9	8 6		9 9		9	9 9		9 9 9				9 9			9
Tric ces	4			6	5				2		1					3				
Bladmoser																				
Dicr ber					1															
Dicr sco							2			1										1
Dicr spa					1															
Dicranuz 1																				
Hylo spl										3			2							
Hypn jut	7	5 9 5			4	7 9		8 9		7	1 9		5 2 5				8		5 5	
Pleu sch	5 5		3		3 8		2 7		9 8				5		4		2		9	6
Raco lan	6	9 9 9			9	9 9		9 5		4	9 9		9 9 9			9 9 9			9 9	
Rhyt lor									7											
Levermoser																				
Caly mue										1										
Frul dil	5						1													
Frul tam					1															
Loph exc					1															
Odon elo	1																			
Odontosz 1																				
Ptil cil		1				2		2	1										1	
Busklav																				
Clad arb	7	9 9 9			8	8 9		8 9		6	9 9		9 9 9			9 9 9			9 8	
Clad fur															2 2					1
Clad gri	2				2	1							3		2					3
Clad raa	9	7 8 7			7	5 8		4 3		7	1 2		5 1 1				7 6			3
Clad ste											1		1	4						
Clad unc	1	2 2 8			4			3 1			7 4		4 8 7			4 7 4				3
Clad/chl 2																				
Cladoniz											1									

Vedlegg 16: Lengdevekstmålinger for røsslyng og dvergbjørk (cm)

Manglende verdi, individet er ikke gjenfunnet og ny nullmåling er foretatt.

Lokalitet	Aukra				Gulmyran			
	Individ nr.	2008	2009	2010	Individ nr.	2008	2009	2010
Røsslyng - <i>Calluna vulgaris</i>	1 8,1		8,4	8,7	1	5,5	7,5	
	2 12,3		14,5	16,1	2	8,1	10	9,1
	3 8,5		10,3	12,6	3	10,1	11,2	9,5
	4 13,2		15,2	16,2	4	11,1	12,1	14
	5 8,4		11,6	13,3	5	8,5	9,6	10,2
	6 9,8		10,5	11	6	8,2	9,1	9,3
	7 8			9,5	7	8,1	9,1	9,5
	8 6,1		8,1	8,8	8	8		7,6
	9 10,5		12,5	14,2	9	9	13,7	16
	10 7,4		9,1	10,9	10	9,2	11	12,8
	11 8,6		10	12,5	11	9	9	9,1
	12 6,3		7,4	7,8	12	9,3	11,3	10,1
	13 7,7		12,7	16,9	13	8	8,1	11
	14 8,3			13,6	14	6,5	6,5	6,5
	15 9,7			13	15	9,6	11,1	12,3
	16 8,7		12,9	14,4	16	6,7	7	7,4
	17 6,2		8,5		17	12,2	15,1	16,6
	18 8		12,3	14,9	18	6,2	8,9	
	19 9		11,2	13,2	19	11,1	13,1	14,4
	20	8,9	10,7	11,2	20	5,9	5,3	
Dvergbjørk - <i>Betula nana</i>	1 8,5		9		1	8,7		9,9
	2 5,7		6,9	6,1	2	13,1		8,1
	3 14,8		18,8	22,2	3	7		17,2
	4 10		11	11,6	4	7,7		9,9
	5 8,8		9,6	6,5	5	6		13
	6 15,4		15,9	16,1	6	10,9		9,8
	7 9,3		14,1	12	7	8		6
	8 8,6			8,4	8	8,9	10,8	11,4
	9 10,2		13,1	13,5	9 8,4		10,5	13,3
	10 5			7,5	10	16,3	9,7	13,2
	11 5,9		8,9	11,5	11	9,8	11	
	12 8,4		10	9,9	12	7,4		14,9
	13 6,2		7,8	8,1	13	10,8		13
	14 6,7			11,5	14	10,7		8,9
	15 2,3		12,2	16	15	12,5	15,9	
	16 5,1		6,5	5,6	16	17,7		
	17 4,9			7,9	17	9,7	10,3	
	18 8		8	7,7	18	10,4	10,2	10,7
	19 6		6,4	9,9	19	14,5	17,7	11,5
	20	6,5	9,1	10,1	20	12,2	13	12,4

Vedlegg 17: Lengdevekstmålinger for furutorvmose (cm)

Torvmose vekst målinger . Clymo-pinner 8 cm lange. Manglende verdi, individet er ikke gjenfunnet og ny null-måling er foretatt.

Lokalitet	Aukra				Gulmyran			
	Individ nr.	2008	2009	2010	Individ nr.	2008	2009	2010
Furutorvmose - <i>Sphagnum capillifolium</i>	1 8				1	8	7,3	7,1
	2 8				2	8	7,3	6,6
	3 8		7	6,5	3	8	7	6
	4 8		6,9	6	4	8	7,6	7,4
	5 8			4	5	8	7,4	6,9
	6 8		6,9	6,2	6	8	7,3	6,3
	7 8		7	6,1	7	8	7,5	6,6
	8 8			6,5	8	8	6,8	5
	9 8		7	6,3	9	8	7,1	6
	10 8		7,2	6,8	10	8	7	6,2
	11 8		7,1	6,8	11	8	7,8	6,7
	12 8		7	6,4	12	8	7,8	6,9
	13 8		7	6,5	13	8	7,8	7,1
	14 8		6,6	5,5	14	8	7,1	6,6
	15 8		7,3	6,2	15	8	7,6	7,8
	16 8		7,8	6,9	16	8	7,2	6,8
	17 8		7,5		17	8	7,4	5,6
	18 8		7,8	7,3	18	8	7,7	6,2
	19 8		6,1	5,8	19	8	7,5	7,1
	20	8	7,2	7	20	8	7,4	6,5

Vedlegg 18: Plantekjemi og tungmetaller i heigråmose, Aukra og Gulmyran 2008 og 2010

Heigråmose - <i>Racomitrium lanuginosum</i>																				
Enhet	Aukra										Gulmyran									
	R1Auk 2008	R1Auk 2010	R2Auk 2008	R2Auk 2010	R3Auk 2008	R3Auk 2010	R4Auk 2008	R4Auk 2010	R5Auk 2008	R5Auk 2010	R1Gul 2008	R1Gul 2010	R2Gul 2008	R2Gul 2010	R3Gul 2008	R3Gul 2010	R4Gul 2008	R4Gul 2010	R5Gul 2008	R5Gul 2010
Kjemisk innhold																				
Al mmol/kg	6,59	5,33	6,37	5,15	6,61	4,56	7,89	6,06	6,34	4,37	5,26	5,97	4,87	4,6	4,52	5,12	5,88	6,15	3,75	5,55
B µmol/kg	173	151	148	152	162	103	140	177	149	140	110	127	150	115	121	97	140	106	200	83
Ba µmol/kg	16	17	15	16	16	9	15	13	19	9	6	11	4	9	4	9	7	8	11	7
Ca mmol/kg	24,4	25,2	20,7	18,1	22,6	17,1	23,2	22,6	28,8	18,3	25,2	28,8	18,5	21,4	20,7	21	27,3	19,5	31	17,4
Cu µmol/kg	72	115	56	61	81	37	58	172	99	55	57	106	49	108	64	89	68	74	81	45
Fe mmol/kg	4,07	4,08	3,85	4,62	3,91	3,35	4,57	5,45	3,74	3,36	2,97	5	2,85	3,37	2,59	3,62	3,27	5,12	2,25	3,78
K mmol/kg	22,5	25,6	28,1	20,8	22	21,1	22	22,8	23	19,6	16,8	15,6	20,7	22,8	24	19,9	19,1	17,2	29,8	13,4
Mg mmol/kg	51	46,1	46,4	43	48,7	38,1	41,8	41,7	51,2	42,9	43,9	44,2	41,7	42,6	37,6	43,6	45,7	42,4	52,3	40,2
Mn mmol/kg	0,11	0,28	0,09	0,08	0,09	0,08	0,1	0,09	0,12	0,07	0,11	0,24	0,07	0,25	0,07	0,14	0,12	0,08	0,5	0,06
KjN mmol/kg	262	281	275	223	282	217	208	215	249	176	257	227	300	293	266	248	278	227	341	213
Na mmol/kg	12,26	16,08	9,75	14,19	11,16	13,63	11,94	15,61	12,93	18,73	14,64	16,64	12,51	13,83	12,16	15,97	16,44	14,38	13,19	14,54
P mmol/kg	6,4	7	9,4	6,6	6,8	5,2	5,5	5,7	7,4	5,1	4,5	3,8	5,7	7,1	7,3	4,6	5,2	4,7	13,4	3,4
S mmol/kg	9,76	11,37	9,34	9,54	9,33	8,86	8,16	10,51	8,81	7,56	9,33	10,91	9,7	11,82	8,76	10,54	10,84	11,22	12,17	8,89
Sr µmol/kg	150	131	117	128	145	109	133	134	134	118	138	140	117	124	108	136	140	126	137	127
Ti µmol/kg	338	298	310	312	332	289	407	387	312	270	215	326	206	235	178	269	236	334	129	293
Zn µmol/kg	225	498	155	231	166	563	117	566	259	341	207	561	132	245	206	252	248	233	204	212
Cr µmol/kg	51	28	40	24	38	24	42	31	34	23	39	34	37	24	34	24	39	26	35	25
Ga µmol/kg	223	129	183	94	251	165	162	136	229	112	258	171	257	150	240	162	270	133	274	120
V µmol/kg	19	19	20	23	18	24	18	31	17	26	18	32	16	24	20	25	19	28	16	25
Tungmetaller																				
Pb mg/kg	0,805	0,564	0,59	1,035	2,578	0,641	1,037	0,741	0,73	0,575	0,736	0,945	1,156	0,824	0,694	0,589	0,824	0,901	0,75	1,328
Ni mg/kg	0,3	0,3	-0,1	0,7	0,6	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,1	0,5	0,3	0,5	-0,1	0,4	0,1	0,5	0,2	0,8
Cu mg/kg	2,4	4,4	3,6	3	3,1	1,8	3,4	2,2	4,6	4,8	2,7	2,5	1,6	2,4	1,9	3,3	4,4	2,4	2,2	3
Zn mg/kg	7,1	12	10,1	7,9	8,2	4,9	7,3	6,8	7,9	8,2	6,4	6,6	6,9	6	6,4	6,2	7,7	6,9	4,9	6,1
Hg mg/kg	0,0388		0,0293		0,0493		0,0454		0,0257		0,0338		0,0376		0,0284		0,0432		0,0272	

Vedlegg 19: Plantekjemi og tungmetaller i furutorvmose, Aukra og Gulmyran 2008 og 2010

Furutorvmose - <i>Sphagnum capillifolium</i>																				
Enhet	Aukra										Gulmyran									
	S1Auk 2008	S1Auk 2010	S2Auk 2008	S2Auk 2010	S3Auk 2008	S3Auk 2010	S4Auk 2008	S4Auk 2010	S5Auk 2008	S5Auk 2010	S1Gul 2008	S1Gul 2010	S2Gul 2008	S2Gul 2010	S3Gul 2008	S3Gul 2010	S4Gul 2008	S4Gul 2010	S5Gul 2008	S5Gul 2010
Kjemisk innhold																				
Al mmol/kg	10,17	9,19	10,25	9,52	6,79	9,01	6,94	13,07	11,17	11,16	5,73	8,05	7,27	7,6	5	7,3	5,2	7,28	4,94	7,78
B µmol/kg	304	230	355	295	385	231	347	483	268	314	242	201	266	179	260	237	285	387	254	273
Ba µmol/kg	38	39	44	60	48	38	45	39	30	56	10	13	22	11	20	26	7	11	8	8
Ca mmol/kg	87,2	55,4	67,9	64,3	100,6	57,9	79,1	47,6	154,2	41,1	42,3	45,3	84,3	37,9	56	55,2	53,4	66	42	34,3
Cu µmol/kg	50	39	61	42	70	37	56	34	51	33	43	37	53	26	36	32	36	41	33	33
Fe mmol/kg	4,81	4,92	4,44	3,07	3,69	3,02	3,25	2,27	4,08	5,31	2,49	2,91	3,17	1,9	2,44	2,49	2,41	1,97	2,49	2,36
K mmol/kg	48,9	64,3	76,9	92	101,7	93,3	91	98,7	67,2	85,8	57	73,5	106,9	74,3	66,9	86,7	61,3	79,2	59,9	61,7
Mg mmol/kg	92,2	89,5	84	84,2	91	101,9	94,2	87	76,6	93,8	79,4	82,6	125,2	69	77,4	89,4	76,2	85,1	69,3	69,5
Mn mmol/kg	1,01	0,71	2,55	5,43	4,6	6,79	2,26	1,09	0,32	0,31	0,71	3	0,3	1,21	2,23	4,06	0,49	1,42	1,43	1,81
KjN mmol/kg	402	364	393	338	446	333	437	423	300	293	447	442	406	348	369	372	349	396	375	330
Na mmol/kg	78,04	78,06	44,71	63,16	72,76	70,62	51,55	70,49	76,22	58,7	70,67	69,28	98,34	92,2	80,15	79,32	71,98	73,95	76	86,94
P mmol/kg	9,6	8,4	11,4	10,2	15,8	9,4	15	13	11,8	7,9	7,3	6,9	15,2	9,7	9,4	8,6	8,6	9,2	10,9	8,6
S mmol/kg	24,92	26,17	25,39	29,76	28,54	27,16	26,42	26,13	23,44	27,17	22,94	27,06	43,66	24,65	24,28	27,16	22,03	29,24	22,01	24,4
Sr µmol/kg	220	195	185	152	226	217	208	232	226	233	153	140	250	106	151	149	147	117	134	120
Ti µmol/kg	363	346	322	226	214	244	224	145	175	341	170	220	195	152	170	192	168	170	154	182
Zn µmol/kg	2019	575	1658	1306	2225	341	1694	426	2707	359	581	473	1064	585	591	729	860	1030	759	534
Cr µmol/kg	187	26	101	29	296	25	120	24	399	25	50	25	57	24	62	25	67	24	89	24
Ga µmol/kg	232	92	185	64	225	37	259	80	246	38	263	37	288	54	239	72	245	36	270	36
V µmol/kg	15	6	11	5	10	10	11	6	13	7	11	6	10	5	10	5	7	5	12	5
Tungmetaller																				
Pb mg/kg	0,748	0,531	0,614	1,011	0,441	0,702	0,539	0,917	0,621	0,397	0,597	0,565	0,483	0,458	0,399	0,342	0,34	0,38	0,442	0,583
Ni mg/kg	0,5	0,7	0,2	0,8	-0,1	0,4	0,1	0,4	0,2	0,4	0,1	0,9	0,1	0,5	-0,1	0,3	-0,1	0,5	-0,1	0,5
Cu mg/kg	2	2	1,5	2,7	1,9	2	1,7	1,9	1,4	2,3	1,4	1,8	1,2	1,4	1,1	1,3	1,3	1,7	1,3	1,1
Zn mg/kg	23,9	40,6	13	101,2	88,1	47,2	105	105,8	46,1	14,8	27	20,9	19	125	54,7	8,7	127,4	19,2	38,3	13,5
Hg mg/kg	0,0437		0,0319		0,0313		0,0273		0,0290		0,0389		0,0312		0,0304		0,0310		0,0352	

Vedlegg 20. Plantekjemi og tungmetaller i lys reinlav for Aukra og Gulmyran 2010

Cladonia arbuscula - lys reinlav										
Enhet	Aukra					Gulmyran				
	C1Auk 2010	C2Auk 2010	C3Auk 2010	C4Auk 2010	C5Auk 2010	C1Gul 2010	C2Gul 2010	C3Gul 2010	C4Gul 2010	C5Gul 2010
Kjemisk innhold										
Al mmol/kg	3,11	4,56	4,59	3,82	4,88	3	2,33	2,41	2,22	2,55
B µmol/kg	198	161	157	171	272	73	57	64	74	85
Ba µmol/kg	10	29	17	6	16	3	3	3	3	3
Ca mmol/kg	14	14,1	15,5	12,4	14,3	13,4	10,5	13,9	14,7	14,4
Cu µmol/kg	88	115	50	54	50	35	26	74	35	76
Fe mmol/kg	2,08	4,56	3,31	2,66	3,76	1,87	1,46	1,46	1,39	1,59
K mmol/kg	24,6	24	25,1	25,2	24,3	21,1	21,7	23,4	23,3	23,2
Mg mmol/kg	25,3	20,4	24	20,2	25,4	22,7	21	25	24,6	23,8
Mn mmol/kg	0,22	0,13	0,46	0,19	0,12	0,26	0,25	0,3	0,35	0,36
KjN mmol/kg	249	318	309	286	285	278	263	293	255	268
Na mmol/kg	12,33	13,4	9,29	14,3	14,56	12,38	11,28	11,18	10,64	11,37
P mmol/kg	8,1	7,5	8,8	7,6	8,8	5,9	6,1	6,2	6,8	6,4
S mmol/kg	12,35	17,07	15,67	14,17	15,5	13,73	12,79	13,2	11,68	12,88
Sr µmol/kg	60	71	61	52	78	44	41	47	47	44
Ti µmol/kg	184	256	260	182	209	163	121	126	119	139
Zn µmol/kg	429	562	468	388	477	270	252	279	252	328
Cr µmol/kg	24	25	25	24	25	24	23	25	23	25
Ga µmol/kg	111	135	85	46	109	95	127	63	80	105
V µmol/kg	18	13	18	15	14	15	11	14	16	15
Tungmetaller										
Pb mg/kg	1,625	0,436	0,268	0,416	0,32	0,349	0,262	0,293	0,261	0,308
Ni mg/kg	0,0197	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3
Cu mg/kg	0,8	1,3	1,1	1	1,4	1,1	0,8	0,9	1	1,2
Zn mg/kg	6,7	11,5	10,7	12,1	14,2	9,5	9,6	11,5	11,4	11,6
Hg	mg/kg									

Vedlegg 21: Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fukthei, Aukra 2008 og 2010

Rute-id		A1	A1	A2	A2	A3	A3	A4	A4	A5	A5	B1	B1	B2	B2	B3	B3	B4	B4	B5	B5
År	Enhet	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
GI-tap	%	93,94	95,65	86,71	94,37	95,32	95,27	95,51	95,22	95,11	95,79	96,27	95,92	95,99	96,92	90,26	95,6	92,35	95,67	96,08	97,01
pH-vann	mmol/kg	4,3	4,26	4,13	4,28	4,14	4,19	4,21	4,25	4,14	4,24	4,18	4,18	4,04	4,39	4,01	4,25	4,15	4,07	4,09	4,35
KjN	mmol/kg	996	935	1123	992	910	895	752	979	909	997	818	975	923	1009	968	1005	812	949	902	871
H	mmol/kg	79,2	71,7	75	84,3	101,4	99,2	92,6	95,1	84,6	81,6	100,4	106,7	93,6	450,6	73,7	322,2	88,8	281	111,2	486,8
Al	mmol/kg	5,42	1,32	2,89	2,21	2,39	1,84	4,01	2,13	1,92	1,48	2,26	1,96	2,18	1,02	3,2	2,05	5,18	1,91	5,97	0,68
B	µmol/kg	159	20	20	20	171	20	168	20	20	20	20	20	127	20	91	20	230	20	20	20
Ba	µmol/kg	92,9	77,8	155,2	91	131,4	103,3	103,5	91,1	105,7	79,8	80	86,7	85,1	75,5	79,8	89,7	76,6	86,5	161,8	63,1
C	mmol/kg	559	631	395	636	627	562	556	726	458	546	464	440	548	596	500	551	733	546	473	468
Ca	mmol/kg	57,03	51,68	48,78	48,19	70,79	51,71	44,67	51,52	55,16	53,42	45,59	47,49	57,14	63,03	38,85	55,53	60,65	53,24	49,49	66,56
Co	µmol/kg	8,3	5,1	8	4,4	8	5,6	11	7,5	7,5	4,4	6	5,4	10,5	0,3	9	5,1	10,6	8,5	23,3	0,3
Fe	mmol/kg	0,495	0,189	0,284	0,245	0,496	0,305	0,559	0,343	0,244	0,161	0,56	0,338	0,653	0,277	0,95	0,618	1,455	0,412	0,791	0,175
K	mmol/kg	34,41	31,42	19,06	31,69	29,13	26,04	28,64	36,14	21,69	26,58	21,41	24,18	27,56	33,7	22,05	26,77	34,92	27,01	23	24,93
Mg	mmol/kg	61,95	60,26	76,92	58,44	60,03	63,1	63,78	56,39	69,94	59,86	58,77	59,98	61,36	50,66	52,93	54,39	44,32	57,36	75,06	45,91
Mn	mmol/kg	0,52	0,618	0,088	0,303	0,942	0,347	0,344	1,282	0,332	0,456	0,406	0,268	0,363	1,137	0,869	0,71	0,993	0,407	0,149	0,76
Mo	µmol/kg	1,2	1,3	0,9	1,3	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2	1,6	1,8	1,3	2,1	0,9	1,3	1,8	1,1	1,3	2,2
Na	mmol/kg	21,7	17,1	20,5	16,1	18,3	14,6	19,1	17	19,5	15	17,7	15,1	18,8	11,1	19,4	12,9	16,6	14	21,9	9,9
P	mmol/kg	3,01	2,47	2,85	2,52	3,26	2,14	2,62	2,9	2,43	2,22	1,94	1,88	2,52	2,79	2,33	2,03	1,97	2,04	4,23	2,58
Pb	µmol/kg	5,4	2,7	5,4	2,2	5	2,1	9,7	2	5,7	2	5,1	4,9	4,7	0,2	7,1	3,9	5,3	3,4	6,6	0,2
S	mmol/kg	4,11	3,09	2,7	3,14	4,43	2,6	4,01	3,84	3,26	2,7	3,46	2,5	3,51	3,01	3,56	2,91	4,01	2,6	3,7	2,65
Si	µmol/kg	273	326	190	348	350	361	265	387	239	291	353	353	190	533	263	301	357	269	294	362
Sr	µmol/kg	403,6	358,6	593,3	383,4	381,9	414,3	395,9	360	451,6	353,5	369,3	407	396,1	249,3	393,7	336,7	230,8	357,2	533,2	195,6
Zn	µmol/kg	612	532	370	402	670	431	822	597	560	414	578	614	581	388	352	452	392	452	830	509
Kap	mmol/kg	374,3	345,3	366,1	346	412,4	370,2	357,8	366,6	376,7	350,6	349,1	361,4	377,8	725,1	300,4	583,1	352,3	544,1	405,5	748,1
Basem	%	78,6	78,9	79,5	75,5	74,9	73	73,9	73,4	77,4	76,5	71	70,3	75	37,5	74,9	44,5	74,2	48,2	72,5	34,7

Vedlegg 22: Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fukthei, Gulmyran 2008 og 2010

Rute-id		E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5	F1	F1	F2	F2	F3	F3	F4	F4	F5	F5
År	Enhet	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
GI-tap	%	96,3	92,92	45,58	95,38	94,96	96,35	93,99	95,63	96,59	97,07	97,21	94,1	97,32	97,54	97,42	96,82	97,22	97,23	97,3	97,13
pH-vann	mmol/kg	4,25	4,26	4,2	4,32	4,15	4,41	4,23	4,28	4,08	4,2	4,26	4,3	4,15	4,33	4,41	4,3	4,29	4,24	4,19	4,49
KjN	mmol/kg	947	1205	613	888	926	1033	803	1004	900	963	840	1099	806	972	903	1103	864	943	727	982
H	mmol/kg	72,8	73,3	55,4	95,5	90,8	92,4	103,9	104,9	85,8	91,8	83	92,8	104,8	117,2	74,9	108,3	84,4	98,1	93,6	102,7
Al	mmol/kg	4,41	4,18	11,72	4,54	7,07	3,2	6,71	7,17	3,02	2,56	1,09	1,31	1,56	1,11	0,81	2,23	1,25	0,85	1,6	0,68
B	µmol/kg	285	20	59	20	139	20	20	20	153	20	242	20	198	20	285	20	306	20	192	20
Ba	µmol/kg	126,4	126,7	54,1	139,8	170,5	90,9	100,3	109,1	126,5	101,4	78,3	94,4	84,4	93,6	78	173,9	155,3	122,9	123,4	102,7
C	mmol/kg	577	543	255	490	548	567	588	651	488	404	531	462	544	503	528	639	421	425	433	466
Ca	mmol/kg	54,68	48,46	13,98	49,13	46,88	43,77	47,27	42,29	59,98	56,41	53,48	51,62	49,21	53,63	69,9	59,44	56,49	70,48	60,98	70,07
Co	µmol/kg	11,3	13,9	9,8	17,3	24,3	9,5	19,7	25	14,7	7,9	5,5	11,3	7,2	8,4	5,4	26	5,8	0,3	8,6	0,3
Fe	mmol/kg	0,721	0,54	0,87	1,415	1,705	0,582	1,397	1,985	1,154	0,467	0,187	0,283	0,36	0,294	0,141	2,582	0,297	0,149	0,284	0,094
K	mmol/kg	21,46	20,65	10,31	23,16	25,08	29,01	26,17	28,07	20,36	18,02	22,98	23,28	23,29	25,13	22,07	28,01	18,89	21,31	13,65	24,15
Mg	mmol/kg	55,42	53,74	19,21	60,36	60,28	53,21	63,69	57,96	71,29	65,22	58,82	61,14	62,12	67,01	62,01	68,75	60,67	62,53	63,98	66,69
Mn	mmol/kg	1,603	1,082	0,111	0,496	0,19	0,368	0,52	0,381	0,229	0,253	0,627	0,391	0,441	0,636	1,106	1,12	0,392	0,317	0,095	0,34
Mo	µmol/kg	1,2	1	0,5	2,5	1,2	2,1	2,2	1,8	1,2	1,9	1,8	1,8	1,9	3	1,9	2,4	2,9	2,1	1,6	2,4
Na	mmol/kg	20	14,4	7,2	14,2	19,9	14,8	19,1	15,1	18,5	12,8	18,2	12,8	17,3	13,6	19,6	14	18,7	11,6	18,8	10,4
P	mmol/kg	2,71	2,23	0,37	2,53	2,65	3,23	2,67	2,75	2,16	2,14	3,53	2,88	3,01	3	3,22	2,22	3,05	3,13	2,13	4,28
Pb	µmol/kg	3,1	2,8	2,4	4,2	5,8	3,9	6,7	4,4	4,9	4,4	4,6	4,9	8,1	5,4	3,4	3,9	5,8	5,7	7,9	5
S	mmol/kg	4,35	2,73	1,71	2,39	3,98	2,72	3,67	3,08	3,29	2,2	3,45	2,43	3,61	3,02	3,54	3,03	3,09	2,07	2,48	2,59
Si	µmol/kg	400	427	247	437	351	509	310	541	177	380	219	423	325	442	291	415	440	394	285	365
Sr	µmol/kg	366	311,1	112,7	317,1	412	241,5	350,4	347,1	477,7	359,8	300,4	353,6	320,9	283,9	256,4	449,4	343,6	237,1	353,6	242,7
Zn	µmol/kg	640	376	160	498	817	475	686	558	725	423	630	376	687	550	671	648	593	455	695	450
Kap	mmol/kg	337,7	314,9	139,6	352,8	350,4	331	372,2	349,3	387,7	366,4	350	355,2	369	398,4	382,7	408,9	357,1	397,6	376,2	411,4
Basem	%	77,5	76	60,1	72,7	74	71,9	71,8	69,8	77,8	74,8	75,9	73,6	71,3	70,3	79,8	73	76,1	75,2	75,1	74,9

Vedlegg 23: Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fastmattemyr, Aukra 2008 og 2010

Rute-id		C1	C1	C2	C2	C3	C3	C4	C4	C5	C5	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D4	D4	D5	D5
År	Enhet	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
GI-tap	%	94,99	98,17	91,71	97,68	95,1	97,76	95,7	96,59	95,99	95,62	97,01	97,72	96,93	97,16	96,62	97,39	96,98	97,08	96,98	96,08
pH-vann	mmol/kg	4,23	4,42	4,36	4,42	4,32	4,44	4,26	4,48	4,33	4,4	4,63	4,66	4,6	4,49	4,43	4,56	4,46	4,56	4,64	4,33
KjN	mmol/kg	871	572	819	819	809	830	771	834	684	835	442	367	572	684	525	682	610	686	599	866
H	mmol/kg	98	656,8	110	576	102,7	706,5	92,4	721,9	101,1	107,8	173,7	130,7	186,1	142,8	131,8	214,9	131,4	182,4	120,3	113,1
Al	mmol/kg	7	3,52	7,97	6,13	6,36	4,79	7,17	6,49	5	2,28	12	5,14	14,41	7,74	6,29	8,29	7,36	5,43	7,17	3,68
B	µmol/kg	200	20	20	20	20	20	168	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ba	µmol/kg	121,6	85,1	100,1	131,1	111	94,8	113,2	112,8	119,4	136,7	72,4	96,3	84,9	102,9	87,7	103,9	85,1	115,3	81,6	108,7
C	mmol/kg	457	319	496	729	494	466	585	523	535	464	374	304	336	502	389	435	481	579	739	522
Ca	mmol/kg	58,08	39,17	49,58	49,98	50,1	50,72	50,28	50,17	49,95	51,72	53,43	47,2	61,08	46,95	48,31	57,53	49,66	56,48	51,51	53,37
Co	µmol/kg	19,8	8,3	17,4	18,8	20,7	9,9	16,7	8,7	14,1	3,5	19,5	6,2	25,5	10,4	20	0,3	24,9	12,8	19,3	13,6
Fe	mmol/kg	2,417	1,084	2,559	2,629	2,515	2,339	2,183	2,985	1,493	0,602	3,012	1,071	4,5	2,169	1,483	3,379	2,135	1,903	2,019	0,784
K	mmol/kg	19,25	16,74	24,14	19,93	19,32	16,4	29,82	19,84	26,69	23,97	22,11	15,59	15,96	19,97	19,93	16,03	24,13	27,21	23,89	27,7
Mg	mmol/kg	76,08	54,39	72,29	69,97	69,86	66,72	68,57	76,49	68,87	65,08	86,2	65,76	89,03	69,94	65,64	83,06	72,8	82,72	72,28	66,66
Mn	mmol/kg	0,575	0,466	0,552	0,831	0,398	0,35	0,368	0,787	0,635	0,757	0,392	0,55	0,354	1,023	0,748	0,261	0,365	0,89	1,099	0,819
Mo	µmol/kg	1,8	3,1	2,4	3,9	2	3,3	1,5	5,3	2,2	2,9	6,9	3,8	5,7	3,2	3,1	4,7	2,8	4,2	3,9	2,5
Na	mmol/kg	22,1	12,7	22,1	15,1	20,7	15,4	21,8	16,6	22,3	13	34,7	16,5	42,1	19	21,1	21,5	25	19,3	21	14,6
P	mmol/kg	2,15	1,68	2,45	2,43	2,82	2,53	3,29	2,51	5,15	4,72	2,2	1,46	4,75	1,93	2,07	2,25	3,48	3,43	3,44	3,42
Pb	µmol/kg	7,1	0,2	8,2	5,4	5,8	9	4,9	0,2	6,4	4,3	7,9	4,4	6,9	3,9	0,2	0,2	3,8	0,2	5,2	2,3
S	mmol/kg	3,79	1,8	3,75	2,73	3,65	2,66	4,57	2,77	3,71	2,14	3,84	1,29	4,44	2,91	3,07	2,48	3,98	3,01	3,62	2,71
Si	µmol/kg	247	358	23	463	399	593	237	494	374	652	23	458	23	375	23	652	23	583	700	304
Sr	µmol/kg	554,9	263,8	442,1	397,8	473,1	361,2	446,5	384,5	400,9	348,1	375,2	267,9	421,1	296,3	350,6	366	386,7	333,9	348,2	412,5
Zn	µmol/kg	747	432	953	514	826	458	920	598	720	423	911	374	1090	562	789	375	1024	724	844	800
Kap	mmol/kg	408,8	874,2	401,1	852,5	383,5	973,8	382,4	1013	389	379,8	510,6	389,8	545	417,5	402,3	534,2	426,3	509,1	415	397,1
Basem	%	75,7	24,8	72,3	32,2	73	27,4	75,7	28,6	73,7	71,2	65,8	66,2	65,7	65,3	66,9	59,7	69	63,8	70,5	71,1

Vedlegg 24: Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra fastmattemyr, Gulmyran 2008 og 2010

Rute-id		G1	G1	G2	G2	G3	G3	G4	G4	G5	G5	Ha1	Ha1	Ha2	Ha2	Ha3	Ha3	Hb4	Hb4	Hb5	Hb5
År	Enhet	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
GI-tap	%	98,16	98,17	97,52	98,15	98,27	98,08	97,99	98,12	97,66	98,1	98,01	98,31	98,27	98,52	97,99	98,56	99,27	99,37	98,58	99,68
pH-vann	mmol/kg	4,51	4,48	4,43	4,46	4,5	4,65	4,43	4,47	4,61	4,56	4,4	4,49	4,25	4,41	4,25	4,69	4,42	4,72	4,56	4,58
KjN	mmol/kg	688	680	689	757	464	532	768	822	695	788	604	514	512	780	697	587	605	460	296	327
H	mmol/kg	157,4	206,2	177,3	190,8	209,7	255	115,2	143,9	121,4	164,9	130,5	182,4	86,3	127,6	81,3	205,4	99,7	243,4	165,9	255,8
Al	mmol/kg	2,53	2,36	3,21	2,07	2,22	1,68	2,29	1,1	1,74	1,43	1,96	1,07	1,86	1,45	1,73	0,73	1,74	1,31	3,63	1,23
B	µmol/kg	20	20	20	20	20	20	20	20	657	20	20	20	20	20	328	20	20	20	911	20
Ba	µmol/kg	29,8	34	46	35,8	29,4	38	50,6	25,6	39,1	26,5	33,1	43,5	32,8	24,9	42	18	38,8	16,9	22,3	13,3
C	mmol/kg	591	594	434	475	524	431	631	503	537	553	682	581	514	971	446	610	513	387	527	428
Ca	mmol/kg	56,03	56,26	65,98	63,59	56,67	67,55	53,93	50,35	65,27	51,77	47,62	48,09	35,86	44,81	43,48	61,18	48,39	44,46	41,34	52,42
Co	µmol/kg	6,1	0,3	6,1	0,3	7,9	0,3	8,3	0,3	0,3	0,3	7,4	0,3	2,6	14,5	3,6	0,3	5,8	0,3	0,3	0,3
Fe	mmol/kg	1,469	1,962	3,227	2,12	1,174	1,428	1,442	0,817	1,178	0,803	1,039	0,72	0,675	0,908	0,612	0,238	0,468	0,68	0,755	0,39
K	mmol/kg	32,77	28,65	4,15	17,56	42,85	15,74	26,84	20,36	17,04	23,32	43,32	30	21,68	30,62	17,51	24,03	25,62	18,79	25,44	23,11
Mg	mmol/kg	85,04	95,65	107,1	100,1	95,97	95,24	77,16	69,75	85,41	74,26	74,72	70,83	61,47	64,85	67,16	92,04	76,84	88,64	83,34	80,9
Mn	mmol/kg	0,299	0,19	0,129	0,202	0,309	0,411	0,241	0,404	0,196	0,401	0,443	0,353	0,213	0,439	0,114	1,11	0,187	0,272	0,119	0,434
Mo	µmol/kg	5	5,6	5	4,1	5,5	5,8	3,4	4	5	4,3	4	5,5	2,1	4,7	1,7	5,6	3,6	7,2	6,7	6,3
Na	mmol/kg	32,5	17,4	26	16,4	57,2	17,5	22,7	13,3	23	16,8	23,2	14	20,2	14	20	14,8	23,8	14,8	33,9	16,7
P	mmol/kg	2,1	1,84	1,85	1,87	1,86	1,14	2,03	1,34	2,97	1,97	1,72	1,9	1,24	1,71	1,53	2,33	1,71	2,07	0,52	1,02
Pb	µmol/kg	6,1	8	9,8	8,6	0,2	6,4	5,7	3,9	0,2	5,3	4,4	0,2	3	5,5	4,6	0,2	7,9	9,1	0,2	0,2
S	mmol/kg	4,26	3,14	3,25	3,18	3,83	2,28	4,61	2,8	3,42	2,58	4,37	2,76	3,51	3,92	3,15	1,68	3,5	1,61	3,4	1,61
Si	µmol/kg	764	716	23	563	23	23	428	23	23	23	23	23	257	23	209	23	23	23	23	23
Sr	µmol/kg	316,9	308,7	452,4	383,7	287,5	296,7	359,9	294,3	375,1	252,1	261,7	212,8	286,3	247,2	384,9	239,8	323,6	208	207,4	169,1
Zn	µmol/kg	796	339	641	500	910	268	848	378	530	344	857	280	714	423	669	331	638	262	653	189
Kap	mmol/kg	505,4	556,4	553,9	552,4	615,7	614,6	427,4	418,6	463,1	457,9	442,6	464,9	323,3	392,4	340,3	552,9	400	543,8	474,9	563,1
Basem	%	68,7	62,9	67,9	65,4	65,8	58,4	72,9	65,4	73,7	63,8	70,3	60,6	73,2	67,3	76	62,4	75	55,1	65	54,4

Vedlegg 25: Jordkjemiske data fra ruteanalyse for vegetasjon fra tuemyr , Aukra og Gulmyran 2010

		Aukra										Gulmyran									
Rute-id		I1	I2	I3	I4	I5	J1	J2	J3	J4	J5	K1	K2	K3	K4	K5	L1	L2	L3	L4	L5
År	Enhet	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
GI-tap	%	94,88	96,14	96,06	96,52	96,5	96,36	96,35	96,88	95,65	96,21	97,36	97,08	97,29	97,95	97,16	98,43	98,74	98,19	97,89	98,38
pH-vann	mmol/kg	4,27	4,2	4,28	4,34	4,28	4,2	4,11	4,22	4,14	4,31	4,29	4,23	4,3	4,35	4,31	4,44	4,45	4,33	4,46	4,59
KjN	mmol/kg	1016	807	799	592	790	887	947	721	1009	889	731	788	736	439	868	378	290	755	606	476
H	mmol/kg	80	115,5	112,7	115,5	112,7	101,3	129,4	106,8	107,3	106,6	118,3	113,9	103,6	105,2	96,2	96,4	115,2	132,4	105,6	84
Al	mmol/kg	2,41	2,33	2,02	1,71	1,65	1,72	2	1,44	2,36	1,5	1,44	2,21	1,17	1,11	1,36	0,68	0,77	0,65	0,6	0,34
B	µmol/kg	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ba	µmol/kg	49,1	61,6	66,2	47	39	61,4	65,7	50,3	69,4	92,9	71,5	67	70,7	35,3	50,8	21,7	21,6	23,7	50,1	34
C	mmol/kg	424	367	454	347	536	391	507	362	416	531	393	406	420	288	424	272	156	344	380	281
Ca	mmol/kg	46,53	46,46	49,3	48,61	48,93	55,97	44,44	40,35	57,74	55,85	43,03	49,12	66,76	48,54	67,63	34,17	19,62	45,34	55,34	50,23
Co	µmol/kg	5,7	5,9	5	5,2	5,3	4	5,4	5,5	6,2	5,1	5,4	6	5,7	4,3	4,7	2,6	2,7	2,5	2,7	3,9
Fe	mmol/kg	0,659	0,455	0,356	0,261	0,401	0,585	0,329	0,245	0,372	0,357	0,464	0,368	0,211	0,182	0,191	0,105	0,115	0,111	0,106	0,051
K	mmol/kg	16,29	19,47	21,8	19,54	26,41	14,36	24,04	17,48	18,32	25,68	19,43	21,41	20,13	12,39	20,09	13,7	5,96	16,92	19,71	14,71
Mg	mmol/kg	66,05	62,87	56,7	55,58	57,15	57,11	65,13	54,07	79,08	60,27	69,71	73,36	65,12	62,95	67,48	46,15	47,99	56,41	53,35	50,26
Mn	mmol/kg	0,236	0,174	0,738	0,154	0,322	0,282	0,195	0,446	0,122	0,609	0,063	0,124	0,256	0,096	0,266	0,281	0,001	0,13	0,647	0,628
Mo	µmol/kg	1	1,5	1,4	1,6	2,2	1,1	1,3	1,6	1,2	1,4	1,6	1,4	1,5	1,9	1,8	2,1	1,9	2,1	2,3	1,9
Na	mmol/kg	16,1	14,4	12,7	12,4	13,6	13,7	15	12,1	17,1	12,7	15,3	15,3	12,1	14	12	11,5	13,8	13,2	10,7	10,5
P	mmol/kg	1,75	2,31	2,46	1,87	2,57	1,72	3,03	1,9	1,84	2,65	1,67	2,15	2,12	1,51	2,17	1,04	0,75	1,98	2,63	1,72
Pb	µmol/kg	7,6	6,5	8,7	4,2	6,2	5,9	8,3	5,1	8,5	4,4	7,9	14,2	6	6,4	3,6	5	8,8	5,8	6,9	3,1
S	mmol/kg	2,23	2,02	2,26	1,72	2,58	1,97	2,57	1,64	2,21	2,63	2,07	2,32	2,09	1,29	2,14	1,22	0,82	1,53	1,91	1,42
Si	µmol/kg	242	237	271	245	245	251	235	246	217	308	312	310	278	235	344	268	219	231	23	23
Sr	µmol/kg	431,7	379,7	299,9	222,6	298	329,2	322,6	259,1	518,7	327,3	379,6	392,1	295,2	215,4	345,2	138,1	178,4	269,2	188,3	151,1
Zn	µmol/kg	358	569	499	415	560	368	470	349	430	371	494	535	350	398	329	191	177	708	289	185
Kap	mmol/kg	338	368,3	360,6	356,1	365,6	356,1	387,9	326,2	416,6	378,5	378,7	395,8	400,2	354,7	399	282,7	270,2	366,3	354,7	311,4
Basem	%	76,2	68,6	68,3	67,5	69	71,4	66,6	67	74,2	71,5	68,7	71,2	74	70,3	75,8	65,7	57,3	63,8	69,9	72,6

Vedlegg 26: Tungmetaller i gytje/dy (mg/kg) fra Aukra og Gulmyran 2008 og 2010

Aukra Prøve-id	G1Auk 2008	G1Auk 2010	G2Auk 2008	G2Auk 2010	G3Auk 2008	G3Auk 2010	G4Auk 2008	G4Auk 2010	G5Auk 2008	G5Auk 2010	G6Auk 2010	G7Auk 2010	G8Auk 2010	G9Auk 2010	G10Auk 2010
Pb mg/kg	7,25	2,917	3,977	3,107	9,104	11,331	7,44	7,192	8,07	11,847	15,614	5,955	33,917	3,837	6,602
Ni mg/kg	2	0,9	1,9	1,3	1,9	1,5	1,7	1,2	1,5	1,1	1,8	0,4	1,6	0,8	1,5
Cu mg/kg	14,7	10,5	3,9	6,4	10,4	20,3	7,3	8,1	3,5	6,8	9,8	5,7	7,7	5,7	7,3
Zn mg/kg	11,9	3,9	7,7	8,7	12,6	14,3	12,3	9,7	10,5	13	21,1	11,4	17,3	4,2	6,4
Hg mg/kg	7,40E-02		7,84E-02		9,36E-02		0,10864		0,208609						
Gulmyran Prøve-id	G1Gul 2008	G1Gul 2010	G2Gul 2008	G2Gul 2010	G3Gul 2008	G3Gul 2010	G4Gul 2008	G4Gul 2010	G5Gul 2008	G5Gul 2010	G6Gul 2010	G7Gul 2010	G8Gul 2010	G9Gul 2010	G10Gul 2010
Pb mg/kg	7,267	5,824	11,554	3,908	23,807	6,741	20,395	8,024	9,76	4,398	4,975	12,526	11,491	7,358	6,464
Ni mg/kg	1,6	1,4	2	0,9	1,9	1,6	2	1,8	1,4	1	2	2,1	2,3	1,6	2,2
Cu mg/kg	3,1	6,7	3,2	5,6	3,9	6,3	3,4	7,3	2,4	6,2	6,3	7,4	6,3	6,6	7,2
Zn mg/kg	7,6	12,8	10,6	3,9	9,7	7,1	7,4	6,5	8,5	4	7,2	6,2	6,8	6,4	5,9
Hg mg/kg	9,16E-02		1,10E-01		1,60E-01		0,170282		0,082427						

Vedlegg 27: Kjemisk innhold av myrvann, Aukra 2008 og 2010

	Enhet	H1Auk 2008	H1Auk 2010	H2Auk 2008	H2Auk 2010	H3Auk 2008	H3Auk 2010	H4Auk 2008	H4Auk 2010	H5Auk 2008	H5Auk 2010	H6Auk 2010	H7Auk 2010	H8Auk 2010	H9Auk 2010	H10Auk 2010
Led	µS/cm	66,6 78,1		86,3	86,6	85,4 84,9	87,3 84,7	80,3 78,9				77,7 77,7	78,5 76,3	81,5		
pH		4,6 4,44		4,41	4,41	4,41	4,41 4,4 4,44			4,42 4,5		4,4 4,44		4,41	4,42	4,55
NH4-N	mg/l	0,09 0,13		0,1	0,15	0,1	0,16	0,1	0,16 0,11 0,27			0,21 0,16 0,16			0,2	0,23
Total N	mg/l	0,61 0,52		0,64	0,62	0,62 0,56		0,6	0,54 0,56 0,69			0,51 0,49		0,5	0,53 0,62	
Al	mg/l	0,24	0,153	0,436	0,402	0,302 0,214	0,314	0,224	0,233	0,179		0,172 0,181	0,107	0,106	0,442	
Ca	mg/l	0,44 0,57		0,48	0,59	0,6	0,7	0,58 0,74 0,51 0,63				0,58 0,64 0,46 0,54 0,61				
Cu	mg/l	0,002 0,003		0,003	0,004	0,007 0,006	0,007	0,006	0,008	0,005		0,003 0,004	0,004	0,004	0,005	
Fe	mg/l	0,252 0,186		0,175	0,17	0,231 0,191	0,233	0,189	0,165	0,145		0,166	0,17	0,109 0,114	0,162	
K	mg/l	0,033 0,186		0,483	0,633	0,204 0,513	0,172	0,597	0,224	0,445		0,339 0,322	0,301	0,215	0,64	
Mg	mg/l	0,846 1,173		0,917	1,125	1,038 1,151	1,008	1,139	0,947	1,066		1,049 1,068	1,148	1,105	1,217	
Na	mg/l	8,921 9,165		10,16	10,14	10,63 9,094	10,48	9,508	9,793	9,17		8,515 8,451	8,375	8,045	9,199	
S	mg/l	0,447 0,562		0,799	0,873	0,398 0,608	0,381	0,615	0,422	0,588		0,535 0,515	0,608	0,518	0,885	
Si	mg/l	0,22 0,27		0,08	0,12	0,22 0,25 0,18 0,22 0,16 0,17						0,19	0,2	0,09 0,23 0,02		
Tungmetaller																
Pb	ng/ml	0,74	0,455	2,039	0,305	0,512 0,494		0,49	0,427 0,375	0,395		0,41	0,382	0,36	0,399	0,28
Ni	ng/ml	-0,2 0,3		-0,2	0,3 -0,2	0,3		-0,2 0,3		-0,2 0,2		0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Cu	ng/ml	0,55	0,2	0,56	0,7	3,56	3	4,32	3,5 1,7		2	1,6 1,7 0,6 0,6				1
Zn	ng/ml	6,1 2,7		1,7	2,2	3,3 4,3 3,8			4	2,3	3	3,3 3,3		3	3,4 3,5	
Hg	ng/ml	2,65051		2,7321		2,97743		2,85749		2,92426						

Vedlegg 28: Kjemisk innhold av myrvann, Gulmyran 2008 og 2010

	Enhet	T1Gul 2008	T1Gul 2010	T2Gul 2008	T2Gul 2010	H3Gul 2008	H3Gul 2010	H4Gul 2008	H4Gul 2010	H5Gul 2008	H5Gul 2010	H6Gul 2010	H7Gul 2010	H8Gul 2010	H9Gul 2010	H10Gul 2010
Led	µS/cm	62,8 42,5		79,5	42,3	64,9 46,5 74,6 49,4 68,9 50,1						54,3 73,1 52,9 52,1 50,4				
pH		4,82 5,01		4,44	5,12	4,73 4,85 4,42 4,76 4,58 4,76						4,68 4,59 4,71 4,72 4,74				
NH4-N	mg/l	0,12 0,21		0,22	0,23	0,24 0,36 0,12 0,26				0,1	0,2	0,25 0,45 0,14 0,15 0,14				
Total N	mg/l	0,35 0,46		0,6	0,56	0,51 0,61 0,39 0,48 0,39 0,47						0,54 0,82 0,44 0,45 0,41				
Al	mg/l	0,023 0,018		0,024	0,018	0,03 0,019 0,033 0,026		0,034	0,025			0,022 0,057 0,026		0,024	0,027	
Ca	mg/l	0,31 0,25		0,26	0,28	0,33 0,22 0,37 0,28 0,36 0,28						0,28 0,39 0,27 0,29 0,29				
Cu	mg/l	0,003 0,003		0,003	0,003	0,009 0,003 0,004 0,003		0,002	0,004			0,003 0,003 0,003		0,003	0,003	
Fe	mg/l	0,043 0,049		0,035	0,054	0,032 0,047 0,049		0,05	0,054	0,05		0,056 0,313 0,055		0,06	0,051	
K	mg/l	0,194 0,237		0,275	0,347	0,383 0,17 0,099 0,038		0,007	0,035			0,053 2,16 0,074 0,059		0,049		
Mg	mg/l	0,744 0,498		0,887	0,499	0,732 0,479 0,874		0,61	0,904 0,609			0,669 0,962 0,636		0,647	0,623	
Na	mg/l	7,239 5,206		9,979	5,371	8,188 5,826 7,963 6,167		8,301	6,257			6,649 7,663 6,595		6,518	6,301	
S	mg/l	0,668 0,502		0,411	0,528	0,344 0,414 0,387		0,43	0,356 0,421			0,495 0,691 0,437		0,426	0,425	
Si	mg/l	0,04 0,03		0,02	0,04	0,06 0,04 0,03 0,02 0,03 0,02						0,02 0,01 0,01 0,01 0,01				
Tungmetaller																
Pb	ng/ml	0,176 0,125		1,811	0,124	1,249 0,199 0,274 0,232		0,245	0,206			0,217 0,313		0,24	0,215 0,212	
Ni	ng/ml	-0,2 0,1		-0,2	0,1 -0,2	0,1 -0,2 0,1		-0,2 0,1				0,1 0,3		0,1	0,1	0,1
Cu	ng/ml	0,38 0,1		0,44	0,1	0,37 0,1 0,12 0,1 0,21 0,1						0,1 0,2		0,2	0,1	0,1
Zn	ng/ml	2,2 1,6		4,3	1,5	6,5 3,1 2		1,5 1,7		1		1,6 56,1		1,6	1	2,9
Hg	ng/ml	1,56371		4,11258		5,45833 2,95478		2,98382								

Vedlegg 29: Plantearter i vegetasjonsanalysene, latinske navn, koder og norske navn

Latinsk navn	Kode	Norsk navn
Lyng og dvergbusker		
Pinus mugo	Pinu mug	Buskfuru
Pinus sylvestris	Pinu syl	Furu
Andromeda polifolia	Andr pol	Kvitlyng
Arctous alpinus	Arct alp	Rypebær
Betula nana	Betu nan	Dvergbjørk
Calluna vulgaris	Call vul	Røsslyng
Empetrum nigrum	Empe nig	Krekling
Erica tetralix	Eric tet	Klokkelyng
Myrica gale	Myri gal	Pors
Narthecium ossifragum	Nart oss	Rome
Pinus mugo	Pinu mug	Buskfuru
Pinus sylvestris	Pinu syl	Furu
Vaccinium vitis-idaea Vacc	vit	Tyttebær
Urter		
Dactylorhiza maculata	Dact mac	Flekkmarihand
Drosera longifolia	Dros lon	Smalsoldogg
Drosera rotundifolia	Dros rot	Rundsoldogg
Narthecium ossifragum	Nart oss	Rome
Pinguicula vulgaris	Ping vul	Tettegras
Potentilla erecta	Pote ere	Tepperot
Rubus chamaemorus	Rubu chm	Molte
Gras og halvgras		
Carex limosa	C limosa	Dystorr
Carex nigra var. nigra	C nig;ni	Vanleg slåttestorr
Carex panicea	C panice	Kornstorr
Eriophorum angustifolium	Erio ang	Duskull
Eriophorum vaginatum	Erio vag	Torvull
Juncus squarrosus	Junc squ	Heisiv
Molinia caerulea	Moli cae	Blåtopp
Trichophorum cespitosum	Tric ces	Bjørneskjegg
Bladmoser		
Brachythecium reflexum	Brac ref	Sprikelundmose
Brachythecium starkei	Brac sta	Strølundmose
Brachythecium sp.	Brachytz	Lundmoseslekta
Dicranum bergeri	Dicr ber	Sveltsigd
Dicranum flexicaule	Dicr fle	Lyngsigd
Dicranum fuscescens	Dicr fus	Bergsigd
Dicranum leioneuron	Dicr lei	Akssigd
Dicranum scoparium	Dicr sco	Ribbesigd
Dicranum spadiceum	Dicr spa	Rørsigd
Dicranum sp.	Dicranuz	Sigdmose
Hylocomium splendens	Hylo spl	Etasjemose
Hypnum cupressiforme	Hypn cup	Matteflette
Hypnum jutlandicum	Hypn jut	Heiflette
Pleurozium schreberi	Pleu sch	Furumose
Pohlia nutans	Pohl nut	Vegnikke
Racomitrium lanuginosum	Raco lan	Heigråmose
Rhytidiadelphus loreus	Rhyt lor	Kystkransmose
Sphagnum austinii	Sph aust	Kysttorvmose
Sphagnum capillifolium	Sph capi	Furutorvmose
Sphagnum centrale	Sph cent	Kratt-torvmose
Sphagnum compactum	Sph comp	Stivtorvmose
Sphagnum cuspidatum	Sph cusp	Vasstorvmose

Latinsk navn	Kode	Norsk navn
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Sph mage	Kjøtt-torvmose
<i>Sphagnum palustre</i>	Sph palu	Sumptorvmose
<i>Sphagnum papillosum</i>	Sph papi	Vortetorvmose
<i>Sphagnum rubellum</i>	Sph rube	Raudtorvmose
<i>Sphagnum strictum</i>	Sph stri	Heitorvmose
<i>Sphagnum subsecundum</i>	Sph subs	Kroktorvmose
<i>Sphagnum tenellum</i>	Sph tene	Dvergtorvmose
<i>Warnstorfia fluitans</i>	Warn flu	Vassnøkkemose
Levermoser		
<i>Anastrophyllum minutum</i>	Anas min	Tråddraugmose
<i>Barbilophozia attenuata</i>	Barb att	Piskskjeggmose
<i>Barbilophozia floerkei</i>	Barb flo	Lyngskjeggmose
<i>Calypogeia azurea</i>	Caly azu	Blåflak
<i>Calypogeia muelleriana</i>	Caly mue	Sumpflak
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	Caly sph	Sveltflak
<i>Calypogeia sp.</i>	Calypogz	Flakmose
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Ceph bic	Broddglefsemose
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	Ceph lun	Myrglefsemose
<i>Cephalozia sp.</i>	Cephaloz	Glefsemose
<i>Cephaloziella sp.</i>	Cephllaz	Pistremoseslekta
<i>Cephaloziella rubella</i>	Cepl rub	Raudpistremose
<i>Cladopodiella fluitans</i>	Clad flu	Myrsnutemose
<i>Diplophyllum albicans</i>	Dipl alb	Stripefoldmose
<i>Frullania dilatata</i>	Frul dil	Hjelmbælremose
<i>Frullania tamarisci</i>	Frul tam	Matteblæremose
<i>Gymnocolea inflata</i>	Gymc inf	Torvdmose
<i>Kurzia sp.</i>	Kurzia z	Fingermoseslekta
<i>Lophozia excisa</i>	Loph exc	Rabbeflik
<i>Lophozia incisa</i>	Loph inc	Lurvflik
<i>Lophozia obtusa</i>	Loph obt	Buttflik
<i>Lophozia ventricosa</i>	Loph ven	Grokornflik
<i>Lophozia sp.</i>	Lophoziz	Flikmose
<i>Mylia anomala</i>	Myli ano	Myrmuslingmose
<i>Mylia taylorii</i>	Myli tay	Raudmuslingmose
<i>Odontoschisma elongatum</i>	Odon elo	Myrskovlmose
<i>Odontoschisma sphagni</i>	Odon sph	Sveltskovlmose
<i>Odontoschisma sp.</i>	Odontosz	Skovlmoseslekta
<i>Ptilidium ciliare</i>	Ptil cil	Bakkefrynse
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Ptil cri	Fjørmmose
<i>Riccardia latifrons</i>	Rica lat	Sveltsaftmose
<i>Sanionia uncinata</i>	Sani unc	Klobleikmose
<i>Scapania sp.</i>	Scapaniz	Tvibladmose
<i>Tritomaria polita</i>	Trit pol	Bekkehoggtann
Busklav		
<i>Cladonia arbuscula</i>	Clad arb	Lys reinlav/Fjellreinlav
<i>Cladonia furcata</i>	Clad fur	Gaffellav
<i>Cladonia gracilis</i>	Clad gri	Syllav
<i>Cladonia portentosa</i>	Clad por	Kystreinlav
<i>Cladonia rangiferina</i>	Clad raa	Grå reinlav
<i>Cladonia stellaris</i>	Clad ste	Kvitkrull
<i>Cladonia uncialis</i>	Clad unc	Pigglav
<i>Cladonia chlorophaea coll.</i>	Clad/chl	Pulverbrunbeger/Kornbrunbeger
<i>Cladonia sp.</i>	Cladoniz	Begerlav

NINA Rapport 690

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2275-4



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no