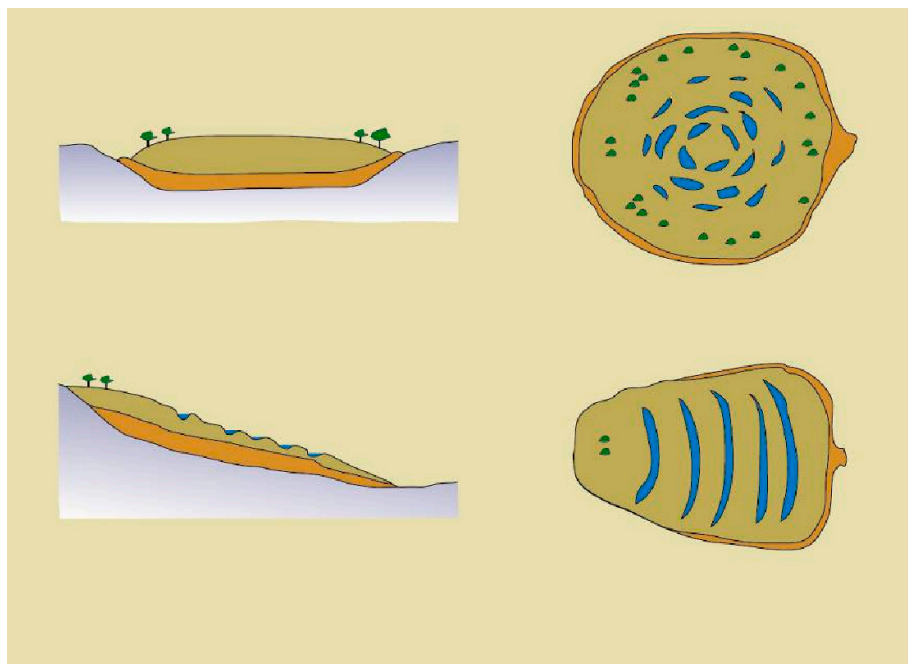


Asbjørn Moen, Anders Lyngstad og
Dag-Inge Øien

Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr)





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport botanisk serie 2011-3

Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr)

Asbjørn Moen, Anders Lyngstad og Dag-Inge Øien

Trondheim, juni 2011

”Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie” presenterer botaniske arbeider som av ulike grunner bør gjøres raskt tilgjengelig, for eksempel for oppdragsgivere og andre som er interessert i museets arbeidsområde og geografiske ansvarsområde. Serien er ikke periodisk, og antall numre varierer per år.

Serien startet i 1974. Den har skiftet navn flere ganger. Nåværende navn fikk serien i 1996.

Fra og med 2003 legges alle rapportene ut på Internettet som pdf-filer, se http://www.ntnu.no/nathist/bot_rapport. Her er det også en liste over alle utgitte numre.

Forsidebilde: Skjematisk framstilling av to av hovedtypene av typisk høgmyr, konsentrisk høgmyr (øverst) og eksentrisk høgmyr (nederst). Fra Moen (1998).

Rapporten er trykt i 150 eksemplarer. Den er også tilgjengelig på Internettet, se ovenfor.

ISBN 978-82-7126-929-6
ISSN 0802-2992

Sammendrag

Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011. Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr). – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2011-3: 1-60.

Myr defineres som et landområde med fuktighetskrevenne vegetasjon som danner torv. Myrarealet i Norge i dag ligger omkring 24 000 km² (ca. 8 % av arealet på Norges hovedland). Torvmark er arealer med mer enn 30 cm med torv. Torvmark ekskluderer myr med grunn torv, men inkluderer oppdyrka og grøfta (tidligere) myr med tjukke torvlag. Arealet av torvmark er også omtrent 24 000 km², og til sammen dekker myr og torvmark ca. 30 000 km². Generelt gjelder at torvlagene på låglandsmyrer i Norge i vår tid vokser med omkring 1 mm årlig, og derved bindes store mengder karbon. Spesielt er torvmosene (*Sphagnum* spp.) viktige for torvveksten, og de kan årlig produsere mer enn 500 g pr. m².

Høgmyr er myr der torva danner en markert forhøyning, og der det øverste torvlaget er ombroget, det får kun tilført næring fra nedbøren. Høgmyrene i innlandet deles i de tre hovedtypene konsentrisk høgmyr, eksentrisk høgmyr og platåhøgmyr, og som en felles betegnelse på disse brukes typisk høgmyr. I sin utforming er typisk høgmyr allsidig hvelvet med åpen myrflate, kantskog og lagg (dreneringssystem mot fastmark). Typisk høgmyr dominerer myrarealet i låglandet (boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone) på Østlandet og indre del av Trøndelag, men finnes også spredt utenfor dette kjerneområdet. Konsentrisk høgmyr er konveks og symmetrisk med det høyeste punktet i eller relativt nær sentrum. Disse finner vi utelukkende i indre, sørlige deler på Østlandet, og typen har sterkt begrenset forekomst både i areal og antall lokaliteter. En handfull intakte lokaliteter er kjent, men de fleste konsentriske høgmyrene er påvirket av menneskelig aktivitet. Eksentrisk høgmyr har vanligvis det høyeste punktet nær den ene kanten. Mot den nærmeste myrkanten mangler regelmessige strukturer, mens det nedover myrflata er regelmessige strukturer på tvers av hellingsretningen. Typen har hovedforekomster i låglandet på Østlandet og i Midt-Norge, men har og noen forekomster lenger nord eller høyere opp (mellomboreal vegetasjonssone). Platåhøgmyr har i typisk utforming et åpent og flatt sentralt parti, med uregelmessige strukturer, og en bratt kantskråning ned mot laggen. Hovedutbredelsen er som beskrevet for eksentrisk høgmyr, men i tillegg opptrer platåhøgmyr lenger vest. Generelt er det ofte problemer med å skille høgmyrtypene fra hverandre bare ut fra studier på overflata, og det er overgangstyper mot andre ombrotrofe myrtyper, spesielt planmyr og atlantisk høgmyr.

Arbeidet med landsplan for myrreservater startet i 1969 og pågikk i ca. 15 år. Materialet vårt fra disse undersøkelsene i Sør-Norge har vært av stor betydning for foreliggende rapport. I Myrbasen ved NTNU Vitenskapsmuseet er det registrert 132 lokaliteter med 168 forekomster av typisk høgmyr, og 53 av disse lokalitetene er verna som naturreservat. I Naturbase er det knapt 200 lokaliteter med typisk høgmyr, hvorav 82 forekomster kan defineres nokså sikkert til typisk høgmyr.

Høgmyrene i innlandet har lenge vært under sterkt press gjennom grøfting for oppdyrking eller skogplanting, torvstrøproduksjon og nedbygging. Et grovt overslag tilsier at typisk høgmyr tidligere dekket omkring 2 000 km², og at godt over halvparten av dette arealet er ødelagt som funksjonell høgmyr. Ved grøfting av myr senkes grunnvannsnivået, og myras tilførsel og gjennomstrømning av vann endres. Vanligvis opphører torvakkumuleringen, og ofte blir nedbrytningen av plantematerialet større enn produksjonen, noe som fører til erosjon og utslipp av klimagasser.

Torvmarkene dekker ca. 4 millioner km² og utgjør ca. 3 % av land- og ferskvannsarealet i verden. Beregninger viser at torvmarkene lagrer 550 Gton (=550 x 10⁹ tonn) karbon, og at dette er to ganger mer karbon enn total biomasse i verdens skoger. Ved å la myrene utvikle seg fritt akkumuleres torv som binder CO₂, og myrene har her en viktig funksjon. Et grovt anslag viser at våre myrer inneholder omkring 30 km³ med torv, og at de derved lagrer enorme mengder karbon. Høgmyrene er vanligvis de djupeste myrene, og de er spesielt viktige i samband med karbonfangst.

Drenering av torvmark fører til økte utslipp av karbondioksid (CO₂) og nitrogenoksid (N₂O), mens metan (CH₄) minsker. Minskningen av utslipp av metan skyldes at grunnvannet ligger lågere, mens de økte ut-

slippene skyldes nedbrytning av torv. De negative effektene av grøfting er vesentlig større enn de positive. På verdensbasis stammer nesten 10 % av alle CO₂-utslipp forårsaket av menneskelige inngrep fra grøfta torvmark. I Norge er det beregnet at CO₂-utslipp fra nedbrytning av torv forårsaket av menneskelig aktivitet utgjør knapt 2 millioner tonn CO₂ per år, eller 3-4 %. Gjenfylling av grøfter og restaurering av tidligere grøfta torvmark ("rewetting") foregår i dag i stor skala i en rekke land. Formålet er restaurering av verdifulle myrkompleks (for eksempel i verneområder), gjenskaping av attraktive åpne våtmarker (for eksempel for våtmarksfugl) og ikke minst karbonfangst. I motsetning til våre naboland, har det vært få slike tiltak i Norge. Prioritet må gis til restaurering av myr i verneområder, der det haster med å gjenskape de naturlige hydrologiske forholdene. Det er likevel viktigst å utforme en arealpolitikk som sikrer de eksisterende, intakte og velfungerende myrøkosystemene.

Knapt noe land i Europa har større variasjon i myrenes utforming enn Norge, noe som henger sammen med vårt varierte klima. Også de ombrotrofe myrtypene, inkludert typisk høgmyr, har stor variasjon. I dette prosjektet har vi lagt vekt på å summere kunnskap som er relevant for handlingsplanen, og det går fram at det er få vitenskapelige arbeider vedrørende norske høgmyrer. Det er betydelige likheter med høgmyrer i våre naboland, og dokumentert kunnskap fra Sverige og Finland har vært viktig for vårt arbeid. Imidlertid har vi regionale typer av høgmyr som mangler i nabolanda, og for bedre kunnskap om utvikling, utbredelse, evne til karbonlagring med mer av høgmyr er det nødvendig med omfattende forskning og overvåking.

Det foreslås at handlingsplanen for typisk høgmyr får en planperiode på 5 år. Handlingsplanen har som målsetting å gi kunnskap om høgmyr som grunnlag for vern og fornuftig bruk av naturtypen. I dette ligger også vern av nødvendige arealer som grenser til høgmyr, slik at naturlig utvikling og vekst kan foregå.

For å nå målsettingen med handlingsplanen foreslås følgende tiltak i prioritert rekkefølge:

- Kunnskapsheving ved klargjøring av foreliggende materiale om myr og høgmyr.
- Myrtyperegistrering ved hjelp av flybildetolking.
- Økt forskning på dynamikk og regional variasjon av høgmyr.
- Vurdering av tilstand og gjennomføring av restaureringstiltak og overvåking i verneområder.
- Restaurering av høgmyrer for karbonlagring.

Summary

Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011. Scientific basis of an action plan for typical raised bogs in inland Norway. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2011-3: 1-60.

Mire is defined as an area of land with moisture-demanding vegetation which forms peat. Mires presently cover about 24 000 km² in Norway (ca. 8 % of the Norwegian mainland). Peatland has a peat depth of more than 30 cm, and exclude mires with shallow peat, but include (former) mires that are drained or ditched, and where the peat still is thick. The peatland area is also about 24 000 km², and mires and peatland together cover ca. 30 000 km². As a general rule, the lowland mires in Norway accumulate about 1 mm peat annually, and through that sequester large quantities of carbon. The peat mosses (*Sphagnum* spp.) are especially important to peat accumulation, and they can produce more than 500 g · m⁻² biomass annually.

Raised bogs are mires where the peat forms a dome, and where the upper layer of peat is ombrogenous, i.e. receiving its nutrient supply from precipitation only. Raised bogs in inland Norway belong to the three mire massifs concentric raised bog, eccentric raised bog and plateau raised bog, and typical raised bog is used as a common term for these mire massifs. A well developed typical raised bog is domed with an open mire expanse, marginal forest and lagg (drainage system separating the bog and mineral soil). Typical raised bogs dominate mire areas in the lowlands (boreonemoral and southern boreal vegetation zone) of Østlandet and inner parts of Trøndelag, but can also be found scattered outside this core area. Concentric raised bog is convex and symmetrical with the most elevated point in or quite close to the centre. It is found exclusively in the south-eastern areas of Østlandet, and occurs on few localities and with low total coverage. Eccentric raised bog normally has the most elevated point close to one of the edges, and lack regular structures towards this edge. The rest of the mire expanse has regular structures perpendicular to the angle of slope. The main occurrences are in the lowlands of Østlandet and Central Norway, but there are some localities further north or at higher elevation (middle boreal vegetation zone). Plateau raised bog typically has an open and plane central area with irregular structures, and a steep edge with marginal forest towards the lagg. The main occurrences are as described for eccentric raised bog, but plateau raised bog occurs further west (more oceanic climate) in addition. Separating these mire massifs based on examination of the surface alone is often difficult, and there are transitional types within typical raised bog and also towards other ombrotrophic types of mire, especially plane bogs and atlantic raised bogs.

Work on the national plan for mire reserves began in 1969, and lasted about 15 years. The data gathered from Southern Norway as a result of that effort has been of great importance for this report. In the Mire database at the NTNU Museum of Natural History and Archaeology there are now 132 registered localities with 168 occurrences of typical raised bog, and 53 of these localities are protected as nature reserves. In the "Naturbase" (Norwegian Directorate for Nature Management) there are almost 200 localities containing typical raised bog, within which 82 occurrences can be defined with reasonable certainty as belonging to one of the three mire massifs of typical raised bog.

Typical raised bogs have long been threatened by draining for agricultural or forestry purposes, peat extraction and various construction works. Typical raised bogs historically covered roughly 2 000 km² in Norway, but more than half of this has been destroyed as functional mire ecosystems. Ditches lower the water level, and change the hydrological patterns of mires. Accumulation of peat usually stops, and the decay of plant material often exceeds production, which leads to erosion of peat and increased emission of greenhouse gasses.

Peatlands cover ca. 4 million km² world wide, which constitutes about 3 % of the land and fresh water area. Calculations show that peatlands store 550 Gton (=550 x 10⁹ tons) carbon, which is twice the amount of biomass in the world's forests. By letting mires develop freely, they will have an important function in sequestering CO₂ through the accumulation of peat. A rough estimate shows that Norwegian mires contain about 30 km³ peat, thus, they store enormous quantities of carbon. The raised bogs are usually those with the thickest peat, and they are particularly important in capturing carbon.

Draining peatlands leads to increased emissions of CO₂ and N₂O, while methane (CH₄) emissions decrease. The decrease of methane emissions is due to the lower water level and aeration of previously inundated peat, while the same aeration of peat causes an increase in the decay of peat and increased emissions of CO₂ and N₂O. The negative effects are larger than the positive. On a world basis, almost 10 % of the anthropogenic CO₂-emissions are caused by draining of peatlands. In Norway, CO₂-emissions from human-induced peat degradation are almost 2 million tons annually, or 3-4 % of the anthropogenic CO₂-emissions. Rewetting of drained peatlands now takes place on a large scale in a number of countries. The aims are to restore valuable mire and wetland ecosystems (i.e. in protected areas), recreate attractive open wetlands, and, not least, carbon sequestering. In contrast to our neighbouring countries, Norway has few such programs. Priority must be given to the restoring of mires in protected areas, where the restoration of natural hydrological conditions is urgently needed. It is, however, most important to shape a policy that protects the existing, intact and fully functioning mire ecosystems.

Few, if any, European countries have as large a variation in mire nature as Norway, and this is due to our regionally varying climatic conditions. This is also true for the ombrotrophic mires, including typical raised bog. We have in this project summarised knowledge relevant for this action plan, but there are rather few scientific publications dealing with Norwegian raised bogs. There are similarities with raised bogs in our neighbouring countries, and especially Swedish and Finnish mire studies have been important sources of knowledge. There are, however, regional types of raised bog that are lacking or scarce in the other Scandinavian countries, and there is a need to increase the effort in research and monitoring to gain further knowledge about occurrence, development and ability to store carbon in typical raised bogs.

We suggest a plan period of five years for the action plan for typical raised bogs. The aim is to convey knowledge about raised bogs as a foundation for the conservation and sensible use of this nature type. This includes protection of buffer zones bordering raised bogs to make sure that natural development and growth of the bogs can continue.

As part of the action plan, five measures in order of priority are suggested:

- Increasing the knowledge base through a systematic gathering of existing data material on mires and raised bogs, and preparing this data to make it accessible to a wider public.
- Surveying and registering mire localities through the use of aerial photographs.
- Increase the research effort on the dynamics and regional variation in raised bogs.
- Assess the current ecological status, and put programs for restoring and monitoring in protected areas into action.
- Rewetting and restoring typical raised bogs to enhance carbon storage.

Innhold

Sammendrag.....	1
Summary	3
Innhold	5
Forord.....	6
1 Innledning.....	7
2 Målsetting.....	9
3 Myra som naturtype, hovedvekt på høgmyr	10
3.1 Begreper og særpreg.....	10
3.2 Studier av høgmyr i Norge	12
3.3 Viktige utenlandske høgmyrstudier, hovedvekt på Fennoskandia	15
3.4 Hydrologi, akrotelm og katotelm	16
3.5 Inndeling etter dannelse.....	16
3.6 Geografiske begreper og inndelinger	17
3.7 Inndeling av myrkompleks og myrmasiv	17
3.8 Inndeling av vegetasjon.....	18
3.9 Naturtyper i Norge.....	18
4 Materiale om høgmyr i Norge	19
4.1 Oversikt over litteratur, utredninger og databaser	19
4.2 Myrmaterialet ved Vitenskapsmuseet, med vekt på høgmyr	22
4.3 Typisk høgmyr i Naturbase	22
5 Høgmyr i Norge, typer, forekomst og utbredelse.....	25
5.1 Generelt om ombrotrofe myrmasiv	25
5.2 Konsentrisk høgmyr	25
5.3 Eksentrisk høgmyr.....	25
5.4 Platåhøgmyr.....	25
5.5 Andre høgmyrtyper: Atlantisk høgmyr og kanthøgmyr.....	28
5.6 Andre ombrotrofe myrmasiv: Planmyr og terrengdekkende myr.....	29
5.7 Flora og vegetasjon	29
5.8 Myr- og vegetasjonsregioner.....	34
6 Areal, påvirkning og trusler.....	35
6.1 Generelt	35
6.2 Myrarealet i Norge	35
6.3 Bruk av myr i Norge.....	35
6.4 Framtidige trusler	36
6.5 Forurensning.....	36
7 Verdier av intakt høgmyr	37
7.1 Generelt	37
7.2 Naturverdier.....	37
7.3 Karbonlager	37
8 Tiltak og videreføring.....	39
8.1 Gjennomførte og planlagte tiltak.....	39
8.2 Kunnskapsbehov	39
8.3 Restaurering for vern.....	40
8.4 Restaurering for karbonlagring ("rewetting")	40
8.5 Overvåking	40
8.6 Formidling.....	42
8.7 Datalagring og datatilgang	42
8.8 Prioriteringer	42
8.9 Tids- og kostnadsplan.....	44
9 Litteratur	45

Forord

Det forvaltningsmessige ansvaret for handlingsplan for høgmyr i innlandet er lagt til Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen (FM-He). Prosjektgruppe myr ved NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie (SN) ble høsten 2010 engasjert av FM-He for å utarbeide et utkast til denne handlingsplanen. Kontaktperson ved FM-He har vært seniorrådgiver Hans Christian Gjerlaug.

Vi har lagt vekt på å følge malen for slike handlingsplaner, og samtidig utarbeide manus slik at det passer til vår egen rapportserie. Oppdraget har vært krevende etter som vi har hatt ambisjoner om å synliggjøre og bruke mest mulig av den relevante kunnskap som foreligger om høgmyr i Norge. Publisert materiale om høgmyr i Fennoskandia har vært viktig. Og vi har spesielt brukt materialet fra arbeidet med landsplan for myrreservater, men for noen fylker har dette materialet vært tungt tilgjengelig. Høsten 2010 fikk vi bearbeidet materialet fra Midt-Norge gjennom et prosjekt for "Naturindeks for Norge". Vi regnet med fortsettelse av dette arbeidet for andre fylker i Sør-Norge vinteren 2011, men denne videreføring lar vente på seg. Vi har derfor innenfor foreliggende prosjekt brukt en god del tid på å få oversikt over høgmyrlokalteter i fylker der vårt materiale var tungt tilgjengelig. Også dataene i naturbase har vært vanskelige og arbeidskrevende å bruke. Det finnes en god del upubliserte notater og annet mer tungt tilgjengelig materiale som vi bare i liten grad har maktet å bruke.

Faglig ansvarlig ved SN har vært professor Asbjørn Moen. Forsker Anders Lyngstad har spesielt arbeidet med materialet fra arbeidet med landsplan for myrreservater og fra naturbase. Overingeniør Dag-Inge Øien har også bidratt i arbeidet med rapporten, og avdelingsingeniør Marc Daverdin har hatt det tekniske arbeidet med framstillingen av kart. Også takk til professor Kjell Ivar Flatberg, seniorrådgiver Hans Christian Gjerlaug og professor Rune Halvorsen for konstruktive kommentarer til et første utkast til rapporten.

Trondheim, 15. juni 2011

Asbjørn Moen

I forhold til manuskriptet som ble levert oppdragsgiver 15.06.2011 er det i denne rapporten bare gjort ubetydelige rettelser. Viktigst er justert figurtekst til figur 3.

Trondheim, august 2011

Asbjørn Moen

1 Innledning

Som et ledd i arbeidet med å stanse tapet av biologisk mangfold har Direktoratet for naturforvaltning (DN) tatt initiativ til utarbeidelse av handlingsplaner for et utvalg trua arter og naturtyper. Bakgrunnen for dette er Regjeringens mål om at tapet av biologisk mangfold skulle ha vært stanset innen 2010, og Stortingets vedtak av Naturmangfoldloven i 2009 ("lov om forvaltning av naturens mangfold, Ot.prp.nr. 52 (2008-2009)"). I Naturmangfoldloven står blant annet at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som hører typen til. Høgmyr i innlandet er en av naturtypene som kommer inn under bestemmelsene i naturmangfoldloven.

Myr og torvmark dekker noe mindre enn 10 % av landarealet i Norge, og bare en liten del av dette er intakt høgmyr. Høgmyrene i innlandet har lenge vært under sterkt press gjennom grøfting for oppdyrking eller skogplanting, torvstrøproduksjon og nedbygging. Disse myrene har sin hovedutbredelse i låglandet i jordbruksbygdene sør på Østlandet og i Midt-Norge, noen av de tettest befolkede områdene i landet med størst press på arealer. Som en konsekvens av dette er det relativt få eksempler tilbake på store, intakte lokaliteter av naturtypen. Gjennom verneplan for myr ble noen av de største og mest typiske høgmyrene i Sør-Norge fredet. Det er behov for ytterligere vern og restaurering av høgmyr i Norge for å ta vare på variasjonsbredden av denne trua naturtypen. Dessuten er det også andre grunner for å verne og restaurere høgmyr, bl.a. er høgmyr viktig som karbonlager.

Terminologien som brukes er beskrevet i kapittel 3, men noen sentrale begrep vil vi definere allerede her. Myrkompleks (hele myra) og myrmasse (morfologiske typer, for eksempel høgmyr) er geografiske begreper vi bruker vanlig. I myrlitteraturen brukes "myrtype" forskjellig og i mange sammenhenger (om for eksempel myrmasse eller vegetasjonsenheter). Her bruker vi enten begrepet i vid betydning, det vil si uten å sikte til en spesiell inndeling, eller der meningen er klar ut fra sammenhengen. Betegnelsen "Høgmyr i innlandet" brukes som tittel på prosjektet. Høgmyrene har torv som danner en markert forhøyning, og det finnes mange typer høgmyr. Høgmyrene i innlandet deles i de tre hovedtypene konsentrisk høgmyr,

eksentrisk høgmyr og platåhøgmyr, og som en felles betegnelse på disse brukes typisk høgmyr.

Fennoskandia er blant de områdene i verden som har mest myr regnet i forhold til landarealet. I Finland er ca. 30 % av landarealet dekt av torvmark (96 000 km²), men 2/3 av dette arealet ble grøftet for skogproduksjon i åra 1950-1980 (Klöve et al. 2009). Sverige har 70 000 km² torvmark, der mer enn 20 % er grøftet. I Norge regner vi med at myrarealet var ca. 30 000 km², og at mer enn 25 % av dette er grøftet (Joosten & Clarke 2002). Det meste av dette arealet ligger i låglandet, og i mange områder, for eksempel i Vestfold, og i store deler av Oslo, Akershus og Østfold er så godt som alle større myrer som ikke er fredet, ødelagt eller sterkt påvirket av tekniske inngrep.

Knappt noe land i Europa har større variasjon i myrenes utforming enn Norge. Dette henger sammen med vårt relativt kalde og fuktige klima og den store variasjonen vi har i klima, geologi og topografi. Gjennom verneplan for myr som startet arbeidet i 1969 har vi fått vernet 289 myrreservater, og dessuten er mer enn 100 foreslåtte myrer vernet gjennom andre verneplaner (figur 1). Men fortsatt er det behov for vern av viktige lokaliteter, og spesielt for høgmyr. Her er det og et stort behov for restaurering, kunnskapsheving og overvåking. Når det gjelder kunnskap om høgmyr, kan vi lære mye av våre naboland som har parallelle typer, og der det er gjort omfattende studier og kartlegging. I Sverige er det for eksempel flybil-detolka ca. 35 000 lokaliteter i forbindelse med våtmarksinventeringen, og 10 % av disse er oppsøkt i felt (Gunnarsson & Löfroth 2009). I Finland har det vært gjort svært omfattende studier av myrenes økologi, verneverdier, betydning av grøfting og andre inngrep (se for eksempel Heikkilä et al. 2006). Arbeidet med verneplan for myr i Estland (Paal et al. 1998) kan også nevnes. De svenske, finske og estiske undersøkelsene har stor relevans for kunnskap og forvaltning av myrene i Norge.

Klimaendringer som følge av økende konsentrasjoner av CO₂ i atmosfæren har vært mye debattert i en årrekke. Myrenes rolle i karbonkretsløpet har kommet lite fram, men i Regjeringens lavutslippsutvalg (NOU 2006:18) legges det vekt på myrene som karbonlager. Torv er et subfossilt materiale, og i det ligger at torva ikke er fossilisert, men består av organisk materiale som over tid vil kunne bli fossilisert og omdannet til kull

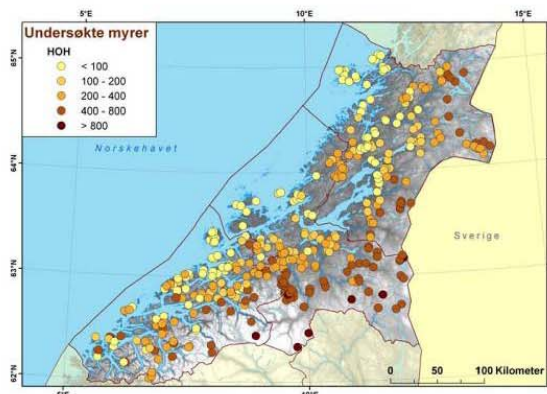
Verneplan for myr i Norge

Myrarealet under skoggrensen ble i 1930-åra beregnet til 21 000 km² (12 % av landarealet). Minst 7000 km² myr er brukt til landbruks- og utbyggingsformål, og et langt større myrareal er påvirket av grøfter og andre inngrep.

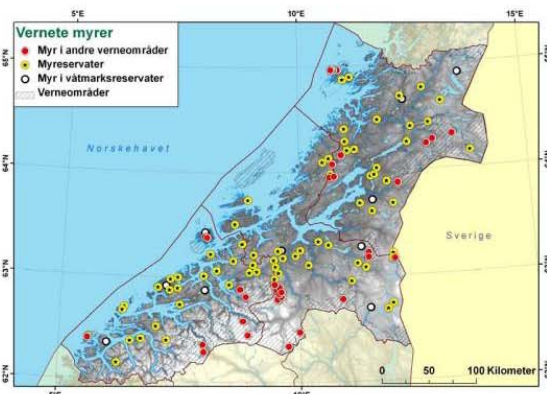
Verneplanarbeidet startet i 1969, og i Sør-Norge har NTNU Vitenskapsmuseet hatt det faglige arbeidet med de fylkesvise planene. Den siste fylkesrapporten ble utgitt i 1985, og fagrapportene er tilgjengelige på internettssidene til Vitenskapsmuseet. Verneplanprosessen i fylkene har pågått i 40 år, og i juni 2004 fikk Sogn og Fjordane gjennomført sin verneplan. Nå gjenstår bare Finnmark. Gjennom de fylkesvise verneplanene er det opprettet 290 myrreservater som dekker 624 km² (informasjon gjennom DNs Naturtypebase; se tabellen). Myr er i tillegg vernet i fylkesvise våtmarksreservater (337, se tabellen), nasjonalparker og andre

verneområder, slik at mer enn 5 % av myrarealet nå er vernet. For de midt-norske fylkene er tabellen supplert med myr som er vernet utenom de to refererte verneplanene, og som er undersøkt/dokumentert gjennom vårt arbeid med myrreservatplanen. Dette gjelder myrområder innenfor nasjonalparker og landskapsvernområder; dessuten reservater som ikke ble vernet gjennom de fylkesvise planer; for eksempel ble myrene på Smøla (reservater som dekker mer enn 50 km² med myr) først vernet i 2009.

Nedenfor gis oversikt over gjennomføringen av de faglige undersøkelsene og verneplanprosessen som avsluttes med kongelig resolusjon. Dessuten oversikt over vernekriteriene, og status for de fylkesvise reservatplanene for myr og våtmark.



I de tre midt-norske fylkene ble 413 myrlokalteter undersøkt gjennom myrplanen



Av de vurderte myrlokalitetene er 116 fredet, de fleste som myrreservater

Gjennomføring av undersøkelsene



Verneplanprosessen



Vernekriterier

Oversikt over kriterier (1-16) for fastsettelse av vernede verdi. I forbindelse med verneplan for myr er det lagt spesiell vekt på kriteriene som er merket med stjerner. Kriteriene med flest stjerner er tillagt størst vekt.

Naturverdier

1. Historisk dokument
2. Prosesser i nåtid *
3. Produksjon
4. Sjeldenhet ***
5. Typisk område **
6. Klarhet, størrelse ***
7. Diversitet **
8. Del av større sammenheng

Naturvitenskapelige verdier

9. Klassisk område
10. Nøkkelområde
11. Forskningsverdi
12. Pedagogisk verdi
13. Referanseverdi

Vurdering av tilstand og sårbarhet

14. Tilstand, grad av uberørt ***
15. Sårbarhet
16. Egnethet for vern

Samlet vurdering

- Verdi som typeområde
- Verdi som spesialområde

Antall og areal av myr- og våtmarksreservater pr. 1.1.2010. Tillegg til myrreservatene i de tre fylkene i Midt-Norge viser undersøkte myrer i andre verneområder.

Fylke	Myrreservater		Våtmarksreservater	
	antall	km ²	antall	km ²
Østfold	15	6	23	43
Akershus	20	10	18	71
Oslo	2	0,45	3	1
Hedmark	18	77	20	170
Oppland	18	20	20	85
Buskerud	16	11	10	10
Vestfold	12	1	11	12
Telemark	17	4	8	3
Aust-Agder	17	15	6	5
Vest-Agder	13	4	8	4
Rogaland	7	3	29	19
Hordaland	10	5	21	11
Sogn og Fjordane	20	26	19	30
Møre og Romsdal	25 +9	44 +60	31	34
Sør-Trøndelag	25 +20	97 +50	14	43
Nord-Trøndelag	22 +4	156 +4	17	37
Nordland	16	99	34	133
Troms	14	19	25	62
Finnmark	2 *	27	20	105
Totalt	289 +33	624 +114	337	880

*Verneplanen ikke fullført

Figur 1. En oversikt over verneplan for myr i Norge med kart over undersøkte og verna myrer i Midt-Norge.

(Joosten & Clarke 2002). På verdensbasis lagrer torvmarkene 550 Gton (550×10^9 tonn) karbon, om lag det dobbelte av karbon i verdens skogbiomasse. Dette til tross for at torvmarkene bare dekker 3 % av landoverflata. Høgmyrene representerer myrtypene som lagrer mest torv og som derfor er viktige for å binde karbon. En vanlig torvdybde på høgmyr er 2-5 m, og en vanlig årlig akkumulering av torv er 0,5-1 mm per år.

2 Målsetting

Målsettingen med denne handlingsplanen er å gi kunnskap om høgmyr i Norge som grunnlag for vern og fornuftig bruk av naturtypen.

Høgmyra er et dynamisk byggverk av torv og vann, og sikring av et representativt utvalg av naturtypen er viktig for vernet av vårt biologiske mangfold. Vernet må også omfatte nødvendige arealer som grenser til høgmyra, slik at den naturlige utvikling og vekst kan foregå. Restaurering av grøfta eller på annen måte påvirket høgmyr er også påkrevet for å fremme en naturlig utvikling. Vern av høgmyr er viktig i mange sammenhenger, og spesielt er naturtypens unike evne til å lagre karbon viktig for å redusere drivhuseffekten.

3 Myra som naturtype, hovedvekt på høgmyr

3.1 Begreper og særpreg

Begrepet myr har mange forskjellige definisjoner, der rent botaniske og geologiske har vært mye brukt. Men i tillegg er myra et område (geografisk begrep; Fægri 1935). Her defineres **myr som et landområde med fuktighetskrevenende vegetasjon som danner torv**. Derved inkluderes også botaniske og geologiske forhold. Ofte brukes myr og torvmark som synonyme begreper, men vi bruker **torvmark om arealer med en viss torvdybde** (ofte minimum 30 cm). Torvmark inkluderer derved bl.a. oppdyrka myr på dyp torv, grøfta skogsmyr, torvtak med mer. Motsatt inkluderer myrbegrepet arealer med tynn torv, for eksempel store myrarealer opp mot og i fjellet.

Myrene deles i to hovedtyper etter tilgangen på næring: **minerotrof/minerogen myr (jordvannmyr)** er myr som får tilført næring fra vann som har vært i kontakt med mineraljorda, dvs. minerogent (geogent) vann. Alle myrer har opprinnelig tilhørt disse. **Ombrotrof/ombrogen myr** (nedbørmyr) får bare tilført næring fra nedbøren. Begrepene minerotrof og ombrotrof brukes biologisk og geografisk, for eksempel om plantelivet, mens minerogen og ombrogen brukes geologisk, for eksempel om torv. Vi foretar en geografisk oppdeling av myrene, der **myrkompleks** brukes om hele myra, avgrenset mot fastmark. Innenfor samme myrkompleks er det ofte en mosaikk mellom ulike **myrmassev** som framtrer som funksjonelle og kartleggbare enheter, for eksempel mosaikk mellom høgmyr og flat (minerotrof) myr (se videre avsnitt 3.6).

Høgmyr er tydelig hvelvet (konveks form) ved at det er bygd opp en kuppel eller et platå av torv som er ombrogen i det øverste laget. Høgmyr er den norske betegnelsen på "raised bog", "Hochmoor" og "högmosse". Det finnes flere typer av høgmyr, og i denne sammenheng er det de "klassiske" høgmyrene som er beskrevet fra sørlige Skandinavia av bl.a. Holmsen (1923) og Granlund (1932) som er temaet. Som felles navn på disse høgmyrtypene bruker vi **typisk høgmyr** som da er synonymt med **høgmyr i innlandet**. Tidligere er "sentrisk høgmyr" brukt som betegnelse på typisk høgmyr i arbeidet med rødliste for naturtyper (Moen & Øien 2011; men betegnelsen er ikke god etter som noen typer eksentrisk høgmyr ikke har noe senter). "Høgmyr med kantskog og lag" ble

brukt synonymt med typisk høgmyr i arbeidet med trua vegetasjonstyper (Moen et al. 2001). I arbeidene med myrreservatplanen (for eksempel Moen 1983b) inkluderte "ekte høgmyr" kant-høgmyr i tillegg til typisk høgmyr. I naturtypekartleggingen til Direktoratet for naturforvaltning har typisk høgmyr vært en del av de prioriterte naturtypene "Intakt lavlandsmyr" og "Intakt høgmyr" i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999), og de inngår i "Intakt lavlandsmyr i innlandet" etter revisjon av handboka i 2007 (Direktoratet for naturforvaltning 2007).

Ei velutvikla typisk høgmyr har ei (stor) åpen myrflate med vekslende mellom tørre og våte partier (tuer og høljer), og med tørrere partier i kanten der vanligvis furu dominerer, men der også bjørk kan inngå (for eksempel Fransson 1972). Videre utover fra sentrum mot fastmarka finnes laggen som er minerotrof og som fungerer som et dreneringssystem som hindrer minerogent vann å trenge inn på de ombrotrofe delene (se figur 2). Typisk høgmyr deles i tre hovedtyper: **konsentrisk høgmyr**, **eksentrisk høgmyr** og **platåhøgmyr**, og det er ofte vanskelig å klassifisere lokaliteter til en bestemt type. Det er heller ikke skarpe grenser mot andre typer av ombrotrof myr, det gjelder både mot andre typer av høgmyr (kanthøgmyr og atlantisk høgmyr) og ombrotrof myr som ikke har tydelig hvelving (planmyr og terrengdekkende myr). De regelmessig oppbygde, avgrensede myrmassevne (typisk høgmyr) har en begrenset utbredelse i Fennoskandia, hovedsakelig i nemoral, boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone innen de mer kontinentale vegetasjonsseksjonene (svakt oseanisk seksjon og overgangsseksjon; etter Moen 1998). Typisk høgmyr i vårt land finnes hovedsakelig på Østlandet, i indre fjordstrøk på Vestlandet og i indre deler av Midt-Norge, se videre kapittel 5.

Myrene generelt har høgt grunnvann som gir høgmarkfuktighet og oksygenfattig miljø nesten opp til overflata. Dette, sammen med lite mineralnæring i torva på ombrotrof myr, gir dårlige livsbetingelser for de fleste plantearter, og i Norge finnes knapt 30 karplantearter på typisk høgmyr, og alle disse finnes også minerotroft (se videre kapittel 5.7). Dette står i kontrast til de minerotrofe myrene, der det finnes flere hundre karplantearter. For eksempel inngår 272 karplantearter med mer enn fire forekomster på undersøkte myrer (347 lokaliteter) i Midt-Norge (Såstad & Moen 1995). Likevel er det et stort mangfold av liv i den øverste delen av torva på høgmyr, ikke minst av

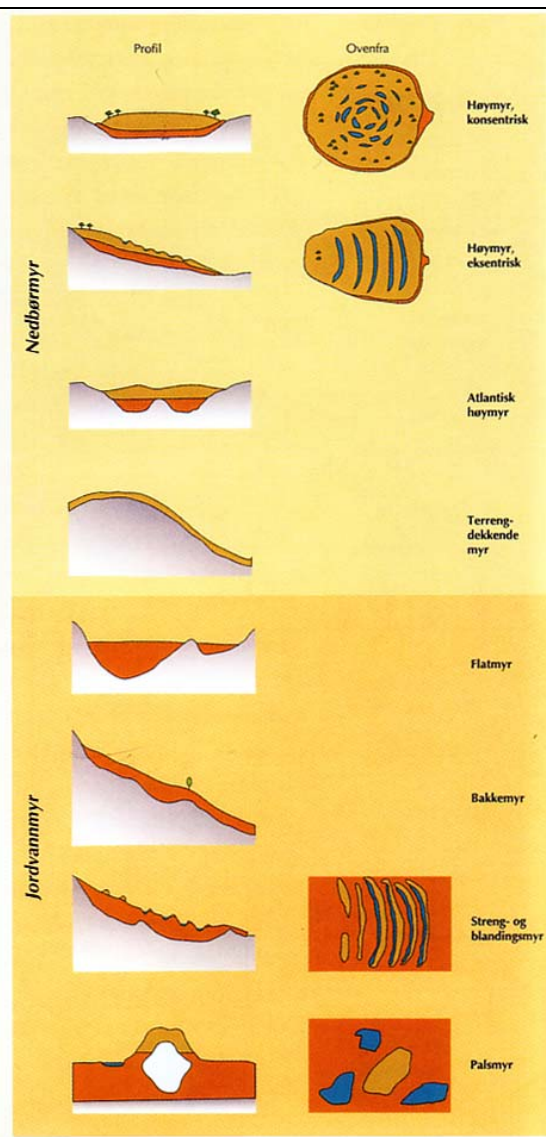
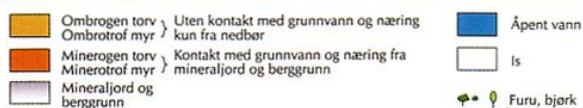
HOVEDTYPER AV MYR

Figuren viser skjematisk noen hovedtyper av myr. I venstre kolonne er det vist en profil tvers gjennom myra (høydeskalaen er sterkt overdrevet), og til høyre er viktige overflatestrukturer vist. Høymyr er tydelig hvelvet (konveks) nedbørm, med en kuppel bygd opp av torv, og med helling ned mot de jordvannpåvirkede (minerotrofe) delene som vanligvis dekker små områder (lagg) og som fungerer som dreneringssystem. Det finnes mange typer. Konsentrisk høymyr er symmetrisk oppbygd og finnes hovedsakelig på sørlige del av Østlandet; eksentrisk høymyr har det høyeste punktet nær den ene kanten og finnes i lavlandet på Østlandet og i Midt-Norge; atlantisk høymyr har gjerne flere kupler i et myrlandskap der det er vanskelig å sette grenser mot andre myrtyper. Terrengdekkende myr er dominert av nedbørm som dekker landskapet som et teppe. Myrene er dannet ved forsumpning og dekker platåer og skråninger i hellende terreng. Denne typen finnes i de mest nedbørrike områdene fra Rogaland til Troms.

Flatmyr er jordvannmyr i flatt terreng, gjerne i tilknytning til et gjenvoksende tjern. Typen finnes overalt der det kan dannes myr. Bakkemyr er jordvannmyr i hellende terreng (over 3°). Finnes fra mellomboreal sone og oppover i fjellet. De bratte bakkemyrene (med helling på mer enn 15°) finnes bare i de mest nedbørrike delene av landet.

Strengmyr har regelmessig vekslende mellom lange, smale forhøyninger (strenger) som virker demmende, og våte, flate partier (flarker); disse strukturene ligger på tvers av myras hellingsretning. Strengmyrtypene er vanligst i de østlige og nordlige deler av Norge, der de kan dekke store arealer.

Palsmyr er en vekslende mellom flat jordvannmyr som vanligvis er våt, og torvhauger (palser) som har en kjerne av frossen torv og is som holder seg frosset gjennom hele sommeren.



Figur 2. Skjematisk utforming av 12 av myrmasstypene (a, b, e, f, i, j, k, l, m, n, o, p; jf. tabell 1) (fra Moen 1998).

bakterier, alger og sopp, artsgrupper vi kjenner dårlig. Men det finnes også spesialister blant plantene som har tilpasset seg livet på høgmyra. Dette gjelder spesielt torvmosene (*Sphagnum* spp.) med hele 47 arter i Norge, av totalt 50 arter i Europa (Flatberg 2002). Det er registrert 21 torvmosearter på ombrotrof myr (Bakken & Flatberg 1995), noen få av disse (som bare finnes i oseaniske myrer) mangler på de ombrotrofe partiene på høgmyr i innlandet. Torvmosene er ved sin høge evne til utveksling av kationer i et miljø med lågt innhold av mineralnæring, og sin raske lengdevekst tilpasset det våte, oksygenfattige miljøet. Torvmosene vokser i skuddspissen og dør nedenfra. Døde torvmoser utgjør derfor en stor del av torva i høgmyra. I tillegg til torvmosene, lister

Bakken & Flatberg (1995) opp 47 mosearter som inngår på ombrotrof myr; dessuten 15 lavarter.

Myrene har et rikt dyreliv, og generelt er det ikke så store forskjeller i artsinventaret av dyr mellom forskjellige myrtyper som det er for karplantene. En rekke arter av fugler og pattedyr er knyttet til myrene, og opptrer på høgmyr. Et stort antall leddyr, og spesielt mange insektarter finnes. Dette gjelder bl.a. arter av sommerfugler, klegg og edderkopper. Høgmyrene har mange billearter og midd, noe som henger sammen med disse artenes preferanse for torvmoser (Moen et al. 2010, muntlig informasjon K.I. Flatberg).

3.2 Studier av høgmyr i Norge

Fra midten av 1700-tallet startet grøfting av myr i større omfang (Løddesøl 1948), og det ble fra første stund behov for å klassifisere myrene for å hjelpe fram en "fornuftig" utnytting. Eventyr-samleren Hans Chr. Asbjørnsen ga ut flere bøker om myr dyrking og torvdrift, og han deler myrene inn i fire hovedtyper: Jord eller muldmyrer, Mosemyrer (Høimoser eller Lyngmoser), Græsmyrer (Lavlandsmyrer, Fladmyrer, Tjernmyrer) og Skovmyrer (Asbjørnsen 1868). Han skriver om høgmyr, plantevekstene (inkludert torvmosene), og han gir detaljerte oppskrifter til "torvmyrers utveiting", "torvskjæring" med mer. Han hadde stor kunnskap om myr og torv.

Den første som foretok en omfattende utforskning av høgmyrene i Norge var Axel Blytt (bl.a. 1876, 1883). Han studerte lagdelingen i torva ved grøfter og torvtak, og ved bruk av torvbor. Han skiller mellom høgmyrer over gjenvokste tjern og forsumpningsmyr (over tidligere skogdekt mark). Blytt viser at lagfølgen av planterester nedover i myrene gir viktige vitnesbyrd om hvordan planteliv og klima har artet seg i årtusener bakover i tid siden siste istid. Han finner at over den marine grense er det i våre myrer vanlig med tre stubbelag: det underste på mineraljorda under torva, og så to stubbelag med torv under, mellom og over (figur 3). Axel Blytts vitenskapelige bragd er at han satte denne lagdelingen i sammenheng med klimavekslinger, der stubbelagene måtte være avsatt i tørre perioder, mens torvlagene mellom måtte skrive seg fra fuktige perioder. En omfattende dokumentasjon, med beskrivelser av torvlagene fra 136 myrer på Østlandet ble publisert (Blytt 1883). Axel Blytt fant at bare myrer over ca. 200 moh. har alle de beskrevne lagene, mens lågereliggende myrer har færre lag, og myrer under ca 10 moh. mangler stubbelag i torva. Dette setter han i sammenheng med landhevingen, og med ei marin grense på ca. 200 moh. Myrene under 10 moh. var utviklet de siste par tusen år, under en fuktig klimaperiode etter at det siste stubbelaget var avsatt. På denne måten fikk Axel Blytts myrstudier, i tillegg til klimavekslingsteorien, også stor betydning for utforskningen av landhevingshistorien, dvs. strandlinjens beliggenhet etter istida.

Ved århundreskiftet publiserte G.E. Stangeland flere omfattende arbeider om "Torvmyrer" fra ulike deler av landet (den siste Stangeland 1904). Formålet med arbeidene var å forbedre utnyttingen av myrene. Det gis en beskrivelse av myre-

nes ytre form med mange kart, torvdybde og enkle vegetasjonsbeskrivelser. Størst verdi i vår sammenheng har kartskissene med torvdybder i ulike deler av myra; for eksempel har han et kart over Aurstadmosen i Nes, Akershus, der kartet viser at myra har 3-3,5 m med torv.

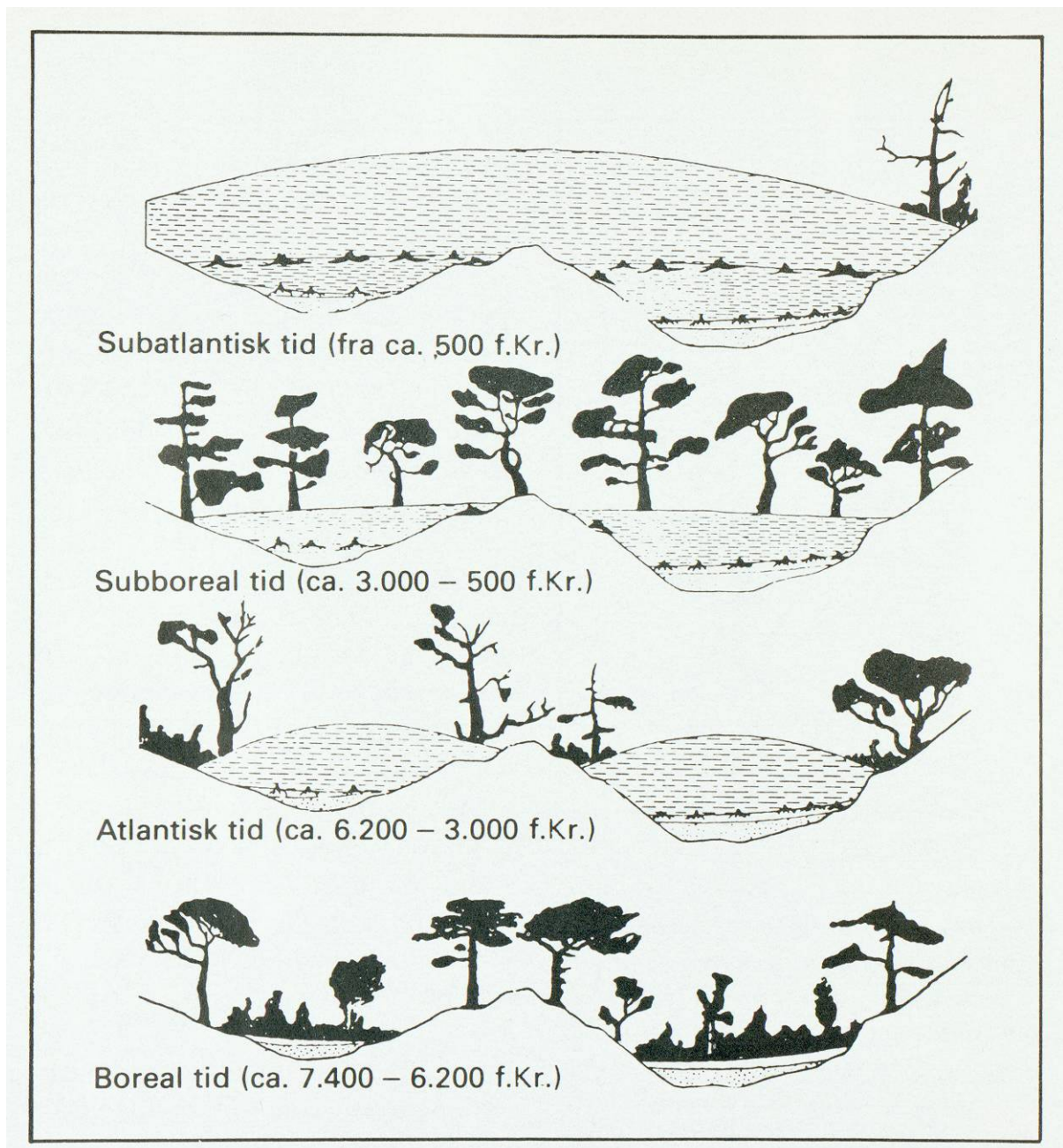
Avhandlingen til Jens Holmboe (1903) om planterester i norske torvmyrer legger hovedvekten på myrenes innhold av fossiler og torvens soneinndeling. Han beskrev 15 myrlokaliteter på Østlandet og Sørlandet (mer enn halvparten høgmyr) og fire lokaliteter i Nord-Norge. Etter Holmboe er det gjennomført en rekke vegetasjonshistoriske arbeider i Norge, men disse blir i svært liten grad brukt i denne rapporten.

Større faglig interesse i vår sammenheng har de to arbeidene til Gunnar Holmsen (1922,1923). Disse arbeidene har verbale beskrivelser, profiler og kart av myrenes form og lagdelingen av ulike høgmyrer. Her går det fram at myrene på Østlandet og i Trøndelag for en stor del er fint hvelva, klart avgrensa høgmyrer på flat, eller lite hellende mark. Høgmyrene på Vestlandet har mindre klar avgrensing, med mindre regelmessig oppbygging, og myrene fins også i hellende terreng. Arbeidene til Holmsen er fortsatt den beste dokumentasjonen vi har av høgmyrenes form og lagdelingen av torv i vårt land.

I 1934 satte Det norske myrselskap i gang inventeringer av myr i Norge. Myrselskapets arbeid de første åra er godt beskrevet i Løddesøl (1948). I Meddelelser fra det norske myrselskap og i arkivene til selskapet (nå oppbevart i Norsk Myrmuseum på Smøla) er det et stort materiale med informasjon om myrtyper, torvdybde, dyrkingsverdi og lignende.

Tor Næss arbeidet som geograf med myr- og myrtyper på Østlandet i 1960-åra, og i Næss (1969) har han kart som viser utbredelsen av myrmasse på østlige deler av Østlandet. Det skilles mellom tre typer av høgmyr. "Høgmosse med tydelig hvelving" har tre forekomster i Nes i Akershus, "Høgmosse uten tydelig hvelving" finnes nordover til Kongsvinger, mens "Eksentrisk høgmosse" finnes nord til Elverum.

Landsplan for myrreservater (myrreservatplanen) i Norge ble vedtatt satt i gang i 1966 av Statens naturvernråd. På den tid pågikk et internasjonalt biologisk program (IBP) der prosjekt Telma arbeidet med vern av myr i verden, og der vår myr-



Figur 3. Utviklingen av ei typisk høgmyr gjennom de siste ca. 9 500 år. Under Boreal og Subboreal tid var klimaet så tørt at skog kunne vokse på myroverflaten, men under det fuktige klimaet i Atlantisk og Subatlantisk tid ble myrene for våte for skogvekst. Skogen syknet da hen og døde, mens stubber og nedfalne stammer etter hvert ble dekket av tykke lag med torvmoser. Disse fuktighetskrevene mosene dør nedentil, men fortsetter å vokse i toppen. De kan derfor i løpet av relativt kort tid bygge opp mektige lag med torv. Det er denne utviklingen som danner utgangspunktet for Axel Blytts berømte teori. Fra Hafsten (1976) etter originaltegning av Holmsen (1922).

reservatplan skulle inngå. Arbeidet i Norge kom i gang i 1969 ved at botanikere ved Vitenskapsmuseet ble engasjert for å arbeide i Sør-Norge, og Det norske myrselskap i Nord-Norge. Ved Vitenskapsmuseet startet A. Moen på arbeidet i 1969, og fra 1970 ble også K.I. Flatberg engasjert i arbeidet. Fra Vitenskapsmuseet ble det de påfø-

gende år utgitt en rekke oppdragsrapporter og andre publikasjoner; for eksempel Moen (1970, 1973, 1975, 1983b), Flatberg (1971, 1976), Moen & Wischmann (1972), Torbergesen (1979, 1980) og Moen & Pedersen (1981). Totalt ble det utgitt 45 primærrapporter, og en liste over rapportene er vist i vedlegg 1. Inventering og klassifisering av

mer enn 1 000 myrlokaliteter ble gjort etter standardiserte metoder, der de refererte arbeidene gir oversikt. Det er materialet fra denne myrreservatplanen som utgjør hovedmaterialet for foreliggende rapport, se videre kapittel 4. I Nord-Norge arbeidet Per Hornburg etter noen andre metoder, og Det norske myrselskap rapporterte ikke i samlereporter som er lett tilgjengelige. Det har imidlertid Vorren (1979a) gjort (som referert nedenfor).

Karl-Dag Vorren har hovedsakelig arbeidet med myr i Nord-Norge, og han har utgitt en rekke artikler og rapporter fra verneplanarbeid og floristiske, regionale og vegetasjonshistoriske studier. I denne sammenhengen er rapportene fra myrinventeringene i Nord-Norge i forbindelse med myrreservatplanen og studiene av myrvegetasjonen i Namdalen av spesiell interesse (Vorren 1979a, b). I disse arbeidene følger Vorren finsk myrtypeinndeling, og han kombinerer data fra flora, vegetasjon og hydromorfologiske typer til regional inndeling. Vorren bruker nok begrepet høgmyr noe videre enn det vi legger til grunn. I verneplanrapporten (Vorren 1979a) beskrives 72 myrlokaliteter fordelt på de tre fylkene, av disse er 50 myrlokaliteter tidligere beskrevet i vernesammenheng av Per Hornburg (Det norske myrselskap). Vorren skiller mellom fire høgmyrtyper, nordfra og sørover:

1. Lapplandshøgmyr, ofte med eksentrisk utforming, og hvelving.
2. Røsslyng-høgmyr, mest eksentrisk form (inkl. asymmetrisk konsentrisk storform etter hans terminologi), dels med markert kantsone med furu (snitt som viser fin kantskog er vist i hans figur 10 fra Målselv).
3. Eksentriske og konsentriske høgmyrer i nordlige del av mellomboreal sone, langs kysten (inkl. Andøya). Viser flybilder av fint utvikla konsentrisk myr.
4. "Atlantisk høgmyr", kystnært (sørlige mellomboreal), med eksentrisk form.

Samme klassifiseringssystem er brukt i arbeidet fra Namdalen (Vorren 1979b), der 131 myrlokaliteter er undersøkt, og der han beskriver og viser flybilder av eksentriske høgmyrer (kalt Asymmetrisch-konzentrische Hochmoore) og ei konsentrisk-lignende høgmyr (Fast symmetrisch-konzentrische Hochmoore) fra Skage.

Vorren et al. (1999) beskriver 35 myrområder i området Narvik-Tromsø, og viser med flybilder

fine utforminger av ombrotrofe myrmassiv med konsentriske og eksentriske strukturer. Disse myrene har svak hvelving og myrkant, de er ikke lett avgrensbar fra tilgrensende myrmassiv, og de kan knapt klassifiseres til typisk høgmyr (men kommer inn under planmyr, eller atlantisk høgmyr). Vorren (2001) gir resultatene fra en stratigrafisk undersøkelse av åtte ombrotrofe lokaliteter fra kyst til innland i området ved Målselv, og han viser at overgangen fra minerotrofe økosystem til ombrotrofe skjedde for ca. 3300-2800 år siden (BP); dette gjelder også lokaliteter som beskrives som eksentrisk høgmyr.

Rune Halvorsen (Rune Halvorsen Økland fra 1985 til 2008) har publisert mange viktige myrarbeider, spesielt knyttet til ombrotrof vegetasjon og regional variasjon (for eksempel Økland 1989a, b, 1990a, b, c). I førstnevnte arbeid (Økland 1989a) beskrives myrene innen et område på 1 000 km² innen høgdenivået 115-320 moh. i østlige Østfold og Akershus, med vekt på hydromorfologiske typer, flora og regional variasjon. Hydromorfologiske typer innen 232 myrkompleks er studert og 111 av disse inkluderer høgmyr. Myrmassivene er klassifisert til fem typer/undertyper av ombrotrofe myrmassiv, der høgmyr har tre:

1. Platåhøgmyr, 72 myrmassiv inngår i 56 myrkompleks, de aller fleste ligger godt under 200 moh.
2. Kermihøgmyr, undertype konsentrisk høgmyr har 9 myrmassiv innen 9 myrkompleks, der halvparten ligger over 250 moh.
3. Kermihøgmyr, undertype eksentrisk høgmyr har 52 myrmassiv innen 47 myrkompleks, der omtrent halvparten ligger over 250 moh., og noen få over 300 moh.

Halvorsen konstaterer at fordelingen av hydromorfologiske typer henger primært sammen med grunnvannsforholdene, der også klimatiske og topografiske forhold er viktige. Halvorsen sammenligner utbredelsen av hydromorfologiske myrtyper i sitt undersøkelsesområde med utbredelsen i Sverige og Finland, og han poengterer at grensene mellom typene blir mindre klare vestover i Fennoskandia, primært pga. at topografien er mer brutt. Arbeidet viser at det er store vekslinger mellom nabomyrer (med samme klima), noe som primært må tilskrives lokale (ofte topografiske) forhold. Men han finner også klare regionale trekk (forklart ved klimatiske faktorer), både i fordelingen av hydromorfologiske typer og flora.

Jørn-Frode Nordbakken har publisert flere artikler fra småskalastudier av arter og arters fordeling i ombrotrof vegetasjon på Nordre Kisselbergmosen i Østfold (bl.a. Nordbakken 1996, 2001). Samme myr har også vært gjenstand for flere av artiklene til Halvorsen, og sammen har de også publisert artikler fra andre myrer i samme området (Nordbakken et al. 2004). Mikael Ohlson har og publisert viktige arbeider fra studier av høgmyr, bl.a. vedrørende nitrogenforholdene, og dels sammen med Halvorsen (Ohlson & Økland 1998) og Nordbakken (Nordbakken et al. 2003). De samme forskere har og publisert flere artikler fra studier av ombrotrof myr, Økland & Ohlson (1998), Ohlson et al. (2001).

En rekke hovedfagsoppgaver (upubliserte) i botanikk beskriver typiske høgmyrer som her er i fokus. Kjell Ivar Flatberg (1970) beskriver Nordmyra, ei eksentrisk høgmyr ved Trondheim, Jon Moen (1977) beskriver Kaldvassmyra, ei platåhøgmyr i Verdal, og Mette Korsmo (1980) beskriver Rønnåsmysa i Grue, ei eksentrisk høgmyr.

3.3 Viktige utenlandske høgmyrstudier, hovedvekt på Fennoskandia

Den eldste kjente myrinndelingen var basert på markfuktighet og ytre form, og skal være utviklet på 1600-tallet i Nederland. Der er høgmyr skilt ut som en av to "myrtyper" (Granlund 1932). Det er imidlertid C.A. Weber som i flere viktige arbeider beskriver høgmyra i detalj (for eksempel Weber 1902). Han karakteriserer høgmyra etter landform, hydrologi, vegetasjon og kjemi (bl.a. pH), og han bruker en modell for langsiktig utvikling til høgmyr: Niedermoore – Übergangsmoore – Hochmoore. Denne tredelingen av myrene ut fra hydromorfologiske forhold er fortsatt brukt. Imidlertid har de tre "myrtypene" blitt karakterisert av vegetasjonen, og da har ofte torvmosedominerte arealer blitt brukt synonymt med høgmyr. Her blandes botaniske og hydromorfologiske kriterier på en uheldig måte, og det har skapt en forvirring som også er utbredt i eldre norsk myrlitteratur.

Høgmyrene i Sverige har vært studert i en rekke viktige arbeider. Hugo Osvald studerte høgmyrer på den nordlige halvkule, og utga også en publikasjon om oseaniske, norske høgmyrer (Osvald 1925). I sitt fundamentale arbeid over høgmyra Komosse (Osvald 1923) finner Osvald at det er regelmessige vekslinger mellom kombinasjoner av vegetasjonstyper, og han fester spesiell oppmerksomhet på tre typer. Erosjonskompleks, der

høljene ofte er tørrlagte og med lite torvmoser, og nedbrytingen av torv er større enn oppbyggingen. I regenerasjonskompleksene er det motsatt, der er høljene våte med god tilvekst av torvmoser, og med tydelig akkumulasjon av torv. I stillstands-kompleksene synes det å være en likevekt mellom oppbygging og nedbryting av torv. Osvald så en årsakssammenheng, der lågt grunnvannsnivå gir erosjon, mens høgt grunnvannsnivå betinger regenerasjon.

Von Post & Granlund (1926) brukte en inndeling ut fra hydrologiske kriterier, der også klimatiske forhold er viktige for å forklare ulikheter. De deler myrene i topogene, ombrogene og soligene myrer. Førstnevnte type omfatter flate myrer og er eneste type i nedbørfattige områder. Ombrogene myrer får bare næring fra nedbøren og er knyttet til mer eller mindre tydelige forhøyninger på myra (konveks overflate). Soligene myrer får tilsig fra mineraljorda og inngår i hellende terreng med konkav form; for eksempel bakkemyr. Disse forekommer i områder med mye nedbør og relativt kaldt klima. Fægri (1935) skiller den "rent soligene" fra den ombrosoligene, der sistnevnte er betinget av ekstra høg nedbør og der deler av myra er "høgmoselig-nende". Terrengdekkende myr og planmyr (se 3.4) faller for en stor del inn under den ombrosoligene myra.

Granlund (1932) gikk videre, og gjennom detaljerte studier av mer enn 100 høgmyrer viste han at det i Sør-Sverige er en klar sammenheng mellom bredden av ei høgmyr, høgda på hvelvingen og nedbørsmengden. De mest konvekse høgmyrene forekom i de våteste områdene, og i områder med mindre enn 500 mm nedbør mangler høgmyr. Både Granlund (1932) og Osvald (bl.a. i 1937) har gode beskrivelser av regional utbredelse av ulike typer av høgmyr i Sverige. Seinere oversikter er gitt i bl.a. Sjörs (1948, 1983) og Rydin et al. (1999). I sistnevnte arbeid er det tatt med oversiktskart over utbredelsene til fem hydromorfologiske typer av ombrotrof myr: "Domed raised bogs", "Plateau-formed raised bogs", "Sloping raised bogs" (synonymt med eksentrisk høgmyr), "Flat or slightly raised bogs" og "Flat bogs of northern type".

I Finland har myrforskningen lange tradisjoner, og det finnes gode oversikter over høgmyrene og deres utbredelse; bl.a. i Ruuhijärvi (1960), Euroala (1962) og Aartolahti (1965). Sistnevnte arbeid gir en omfattende oversikt over høgmyrenes ulike utforminger innen to områder i Sør-Finland, og be-

krefter nevnte regelmessige forhold mellom høgmyrenes størrelse, hvelving og nedbør. På en overbevisende måte dokumenteres også den store variasjonen i oppbygging og utforming av høgmyrer som ligger tett sammen, og at denne variasjonen må henge sammen med ulike topografiske og andre lokale forhold, etter som det knapt er klimatiske forskjeller mellom nabomyrer. Den regionale fordeling av høgmyrene er summert i Ruuhijärvi (1983) der det skilles mellom tre sonale hovedtyper med utbredelse fra sør mot nord: platåhøgmyr, konsentrisk høgmyr og eksentrisk høgmyr. I tillegg kommer den asonale typen "*Sphagnum fuscum* bog".

Klaus Dierssen har utgitt en rekke myrarbeider som omhandler Skandinavia. Viktigst er den store monografien fra NV Europa (Dierssen 1982) der mer enn 1200 myrlokaliteter fra Norge, Storbritannia, Irland og Island er beskrevet, og et svært stort plantesosiologisk/geografisk materiale inngår. Dierssen bruker tysk metode og navngiving, og Hochmoore brukes i vid oppfatning (stort sett synonymt med ombrotrof myr); for eksempel "Hochmoore in der Aapamoore-Region". Men han skiller ut typisk høgmyr (Kermi-Hochmoore og Plateau-Hochmoore), og oppgir at Kermi-Hochmoore (dvs. konsentrisk og eksentrisk høgmyr) finnes sjelden, men spredt i Nordland, og helt opp til Målselv (Dierssen 1977).

3.4 Hydrologi, akrotelm og katotelm

Hydrologi er læren om vannet, og kunnskap om forekomst, fordeling, fysiske og kjemiske egenskaper av vannet i myra er av fundamental betydning for å forstå myras utvikling og økologi. Grunnvann er vannet under grunnvannsspeilet som er det nivået der fritt vann forekommer når det finnes hull i marka. Dybden til grunnvannsspeilet er av største betydning for myrøkosystemene, og ikke minst for høgmyrene. Disse myrene har to typer torvlag (Ivanov 1981):

Akrotelmen (acrotelm; mangler norsk betegnelse) er torvlaget som ligger over grunnvannsspeilet. Her er ikke torva vannmettet, og i dette aktive laget med bra tilgang på oksygen foregår viktige prosesser, bl.a. omfattende nedbryting av plantematerialet. Dybden av akrotelmen på et sted i myra varierer med vanntilførselen, for eksempel med nedbøren. I forsøkninger (løsbunn/mykmatte) på høgmyra kan akrotelmen mangle, mens den kan være mer enn 50 cm i de høge tuene og på tresatte myrparti der planterøttene til trær får tilstrekkelig med oksygen.

Katotelmen (catotelm; mangler norsk betegnelse) ligger under akrotelmen, dvs. under grunnvannsspeilet. Her er det så godt som anaerobe forhold, og svært sein nedbrytning. I dette inaktive laget er torva vanligvis mer nedbrutt og svartere, og katotelmen utgjør det aller meste av torva på myra. Det er uenighet om differensieringen i akrotelm og katotelm er viktig (gir mening) for alle typer av myrmasiv. Imidlertid gir differensieringen viktig informasjon på typisk høgmyr, og Joosten & Clarke (2002) kaller typisk høgmyr for "Acrotelm mire".

Etter som dødt plantemateriale akkumulerer på overflata (i akrotelmen) på høgmyr øker også tykkelsen på katotelmen. Selv om nedbrytningen pr. volumenhet er mye større i akrotelmen enn i katotelmen, blir ei grense nådd hvor forskjellen mellom de to lagene er slik at den totale nedbrytningen i katotelmen blir lik med akkumuleringen i akrotelmen. Dette begrenser da tykkelsen som høgmyra kan nå. Om det kommer en klimaforandring (for eksempel økt nedbør) kan veksten fortsette. På denne måten er høgmyra et arkiv for kunnskap om klimaforhold (Ivanov 1981, Ingram 1983). Ei grøft gjennom dette "byggverket" av torv og vann kan ødelegge hele balansen i systemet, og derved den naturlige utviklingen.

Under avsnitt 3.3 ble de tre hydrologiske myrtyperne ombrogen, topogen og soligen (etter von Post & Granlund 1926) omtalt. Her er det de ombrogene myrene som er av interesse. Succow & Joosten (2001) og Joosten & Clarke (2002) definerer hydrogenetiske myrtyper ut fra den rolle vannet i torva har for torvdannelse og den rolle myrene har i landskapet. Joosten & Clarke (2002) skiller ut fra hydrogenetiske forhold mellom tre hovedtyper, der høgmyra inkluderes i "myr med hellende grunnvannsnivå" ("inclining water level mires"; i motsetning til "level water level mires" og "flood mires"). Det skilles mellom totalt sju hydrogenetiske myrtyper, der de boreale høgmyrene klassifiseres som akrotelmmyr.

3.5 Inndeling etter dannelse

Akkumulering av torv skjer når produksjonen av organisk materiale er større enn nedbrytningen. Høgt grunnvann er en forutsetning for torvdannelsen, og det skilles mellom tre typer myr etter dannelsen (Sjörs 1983):

1. Gjenvoksningsmyr ("terrestrialization mire", "filling in mire", "Verlandungsmoore") har begynt som organiske avsetninger i vann. Etter

istida hadde Norge mange tjern og vann, og ofte startet gjenvoksningen like etter at isen (eller havet) trakk seg tilbake. I torvprofilene kan en finne gytje og starttorv avsatt i vann i bunnen. Oppover i profilet kommer soner med høghumifisert, mørk torv (ofte med stubbelag; se figur 3) avsatt i varmere klimaperioder i vekslning med soner med lysere, mindre humifisert torvmosetorv avsatt i perioder med fuktigere og kaldere klima. Myrer dannet ved gjenvoksning av tjern egner seg særlig godt for å finne ut av vegetasjonshistoriske forhold gjennom analyse av planterester og andre avsetninger ved makrofossil- og pollenanalyse.

2. Primærmyr ("primary mire") har startet ved at torv er dannet direkte på fuktig fastmark. Dette synes å ha vært en vanlig dannelsesmåte av myr i Norge etter at isen trakk seg tilbake, eller ved tørrlagte deltaområder, elvesletter og areal tørrlagt ved landheving.
3. Forsumpningsmyr ("paludification mire", "Versumpfungsmoore") har torvdannelse på opprinnelig tørrere fastmark, oftest tidligere skogsmark. I områder med høy humiditet har myrdannelsen også funnet sted i hellende terreng, og i særlig humide områder har til og med markerte forhøyninger (kupler) i terrenget blitt dekket av torv. Størstedelen av myrarealet i Norge er nok dannet på denne måten.

Selv om en relativt liten del av myrarealet i Norge startet som gjenvoksningsmyr, ble nok en relativt stor del av de typiske høgmyrene i Norge dannet på denne måten, og det er vanlig med 4-6 m med torv (største dybde er 9,6 m; Stangeland 1904, Holmsen 1922). Også de to andre dannelsesmåtene har gitt opphav til høgmyr i innlandet, men bare i flatt (eller svært svakt hellende) terreng, og vanligvis med grunnere torv enn for gjenvoksningsmyr. For eksempel fant Blytt (1883) at mange høgmyrer på Østlandet var forsumpa skog (med tre stubbelag i torvprofilen).

3.6 Geografiske begreper og inndelinger

Som landområde består ei myr av enheter i ulik skala som opptrer i mosaikker. Sjörs (1948) definerte tre nivåer: Myrstruktur (mire feature), myrelement (mire site) og myrkompleks (mire complex). Myrkompleksene kunne bestå av en myrtype (som konsentrisk høgmyr), eller mange i mosaikk. I arbeidet med den norske myrreservatplanen var det behov for å klassifisere homogene hydromorfologiske typer innenfor store myrkom-

pleks for seg sjøl, og Moen (1985) innførte et nivå mellom myrelement og myrkompleks, som ble kalt myrelementsamling (mire synsite = synelement). Myrstrukturene består av enheter som er kartleggbare, og som et eget nivå er myrstrukturdel ofte brukt. Derved kan en operere med fem nivåer fra fin til grov skala, slik det er gjort i Naturtyper i Norge (NiN). I arbeidene med myrreservatplanen ble de fire enhetene av myrstrukturdel definert ut fra vegetasjonen, og brukt som vegetasjonsenheter (se punkt 1 nedenfor). Navnene på de geografiske enhetene på myr varierer i litteraturen, her følges NiN, med begreper som også er vanlig brukt (bl.a. i rapporter fra myrreservatplanen) i parentes.

1. Myrstrukturdel (myrstruktur): Minste enhet, og omfatter tue, fastmatte, mykmatte og løsbunn; karakteriseres av vegetasjonen, se 3.8.
2. Myrstruktur: Mosaikker mellom myrstrukturdel danner for eksempel hølje (forsenkning på nedbørmyr), flark (forsenkning på jordvannmyr) eller tuestreng.
3. Myrelement (myrsegment): For eksempel lagg, kantskog og myrflate på ei høgmyr.
4. Myrmasiv (myrelementsamling, synsegment, myrenhet; myrkompleks har og vært brukt): For eksempel eksentrisk høgmyr, bakkemyr, strengmyr.
5. Myrkompleks (myrsystem): Hele myrlandskapet, avgrenset mot fastmark, for eksempel ei myr med mosaikker mellom kanthøgmyr, bakkemyr og flatmyr.

I tillegg brukes myrlokalitet om et myrområde som består av ett til mange myrkompleks. Inndelingen som er brukt for myrmasiv er omtalt i avsnitt 3.8.

3.7 Inndeling av myrkompleks og myrmasiv

For myrkompleksene (hele den sammenhengende myra) foretas i myrreservatplanen (for eksempel Moen 1983b) en inndeling etter dominans mellom ombrotrofe og minerotrofe partier:

O: ombrotrofe myrkompleks, > 80 % ombrotroft
M: minerotrofe myrkompleks, > 80 % minerotroft
OM: ombro-minerotrofe myrkompleks, 50-80 % ombrotroft
MO: minero-ombrotrofe myrkompleks, 50-80 % minerotroft

3.8 Inndeling av vegetasjon

Vi skiller mellom regional og lokal variasjon, og den *regionale variasjonen* i vegetasjonen beskrives i vegetasjonsregioner som deles i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner (Moen 1998). Myrenes regionale fordeling omtales i kapittel 4.

I denne rapporten, som i arbeidet med myrreservatplanen, er den *lokale variasjonen* fanget opp gjennom en inndeling etter de tre hovedgradientene på myr: fattig-rik (fem enheter), myrkant (skog/krattbevokst i figur 4) og myrflate; myrflate er delt videre i fire enheter etter tørr-fuktig-gradienten: tue, fastmatte, mykmatte, løsbunn). I tillegg er to sumpsamfunn og tre kildesamfunn inkludert som egne enheter. Den lokale variasjonen ligger derfor til grunn for de i alt 26 vegetasjonssenheter som er brukt ved kartlegging og karakterisering (figur 4). Den aller største delen av høgmyra har ombrotrof vegetasjon, dvs. de fem enhetene A-E i

figuren. Laggen er minerotrof, og den kan inkludere en rekke av de minerotrofe vegetasjonssenheterne.

3.9 Naturtyper i Norge

Natursystemene i Naturtyper i Norge (NiN) er basert på både vegetasjon og økologiske faktorer (økokliner). Våtmark i NiN omfatter myr, kilde og arktisk/alpin grunn våtmark, i det videre er det myr (og kilde, som kan forekomme i laggen) som er i fokus. I NiN er våtmark delt inn i naturtyper på to nivåer (natursystem og landskapsdel), og det er i tillegg en inndeling i torvmarksformer (landskapsformvariasjon). Nummereringen av enhetene nedenfor følger Halvorsen et al. (2009).

A Natursystem-hovedtypegruppe "våtmarkssystem". Denne er delt inn i ni natursystem-hovedtyper, der sju er aktuelle på Norges hovedland: V1 modifisert våtmark, V2 nykonstruert våtmark, V3

	Ombrotrof	Fattig	Intermediær	Rik	Ekstremrik
Skog/krattbevokst	E	K	P	T	X
Tue	A	F	-	-	-
Fastmatte	B	G	L	Q	V
Mykmatte	C	H	M	R	W
Løsbunn	D	I	N	S	
Høgstarrsump		Ø		Å	
Kilde		Y	Z	Æ	

A. Åpen nedbørsmyr, tue	P. Skog/krattbevokst intermediærmyr
B. Åpen nedbørsmyr, fastmatte	Q. Åpen rikmyr, fastmatte
C. Åpen nedbørsmyr, mykmatte	R. Åpen rikmyr, mykmatte
D. Åpen nedbørsmyr, løsbunn (inkl. gjøl)	S. Åpen rikmyr, løsbunn (inkl. gjøl)
E. Skogbevokst nedbørsmyr	T. Skog/krattbevokst rikmyr
F. Åpen fattigmyr, tue	V. Åpen ekstremrikmyr, fastmatte
G. Åpen fattigmyr, fastmatte	W. Åpen ekstremrikmyr, mykmatte/løsbunn
H. Åpen fattigmyr, mykmatte	X. Skog/krattbevokst ekstremrikmyr
I. Åpen fattigmyr, løsbunn (inkl. gjøl)	Y. Fattigkilde
K. Skog/krattbevokst fattigmyr	Z. Intermediærkilde
L. Åpen intermediærmyr, fastmatte	Æ. Rikkilde (inkl. ekstremrik)
M. Åpen intermediærmyr, mykmatte	Ø. Fattig høgstarrsump
N. Åpen intermediærmyr, løsbunn (inkl. gjøl)	Å. Rik høgstarrsump

Figur 4. 26 vegetasjonssenheter som er brukt ved kartlegging og karakterisering av myr i myrreservatplanen (fra Moen 1983b).

svak kilde og kilde(skogs)mark, V4 sterk kaldkilde, V6 åpen myrflate, V7 flommyr, myrkant og myrskogsmark og V9 arktisk-alpin grunn våtmark. For den ombrotrofe delen av høgmyra er det hovedsakelig V6 som er aktuell, dessuten V7 i kantskog. Dette betyr at av de tre lokale gradientene på myr (se 3.8), er det myrflate-myrkant-gradienten som brukes ved inndeling på dette nivået. Hver av de sju natursystem-hovedtypene er igjen delt i 2-15 natursystem (grunn)typer. For eksempel er V6 åpen myrflate delt i 15 enheter etter de to andre viktige gradientene på myr: fattig-rik og tue-mykmatte.

B Landskapsdel-hovedtype "våtmarksmassiv". Landskapsdel-hovedtype "våtmarksmassiv" (LD 12) er delt inn i 11 grunntyper, der 10 er aktuelle på Norges hovedland: 1 arktisk-alpin våtmark, 3 svak grunnkilde, 4 sterk grunnkilde, 5 høgmyr og terrengdekkende myr, 6 blandingsmyr, 7 palsmyr, 8 jordvannsmyr, 9 kildemyr, 10 sterk djupkilde og 11 flommyr. Det er først og fremst skilnader i torvdannelse, hydrologi og frost som definerer enhetene gjennom de fire økoklinene akkumulering av organisk materiale, vanntilførsel, kildevannspåvirkning og frostvirkning (Erikstad et al. 2009a). I denne sammenheng er det grunntype 5 "høgmyr og terrengdekkende myr" som er aktuell.

C Torvmarksformer. Våtmarksmassiv kan også sees på som geomorfologiske enheter karakterisert ved landformvariasjonen innen landformgruppa "torvmarksformer" (TM). Det inngår 17 torvmarksformer i NiN-systemet, og av disse er det seks som er dominert av ombrotrofe myrparti: TM-1 konsentrisk høgmyr, TM-2 eksentrisk høgmyr, TM-3 platåhøgmyr, TM-4 kanthøgmyr, TM-5 atlantisk høgmyr, TM-6 terrengdekkende myr. Av disse er det de tre førstnevnte som inkluderes i høgmyr i innlandet (typisk høgmyr; Erikstad et al. 2009b). Denne inndelingen er svært lik inndelingen i hydromorfologiske myrtyper som ble gjort i myrreservatplanen (se f.eks. Moen 1973, 1983b, 1985), se og tabell 1 og 2. Men sammenlignet med myrreservatplanen, mangler "Planmyr" som et ombrotroft myrmasiv i NiN.

4 Materiale om høgmyr i Norge

4.1 Oversikt over litteratur, utredninger og databaser

I kapittel 3 er det gitt oversikt over litteratur som er vurdert å være av spesiell interesse for dette arbeidet. Der går det fram at en rekke eldre norske arbeider fortsatt er av interesse, bl.a. Blytt (1876) og Holmsen (1922,1923). Ellers har internasjonal myrlitteratur vært av stor betydning for terminologi og klassifisering av norske myrer, spesielt har fennoskandisk litteratur vært viktig, bl.a. Sjörs (1948). Vi tilhører den skandinaviske tradisjon når det gjelder begreper og inndeling av myr.

I tillegg til internasjonal litteratur om høgmyrstudier, summert opp under kapittel 3, har nyere, mer generelle publikasjoner vært av stor viktighet for denne rapporten. Dette gjelder to sentrale bøker om myr og myrvern (Joosten & Clarke 2002, Rydin & Jeglum 2006), og en rekke trykksaker utgitt av International mire conservation group (IMCG; www.imcg.net) og Wetland international (www.wetlands.org).

Gjennom arbeidet med myrreservatplanen ble kunnskapen om norske myrer sterkt utvidet, og dels ble myrreservatplanarbeidet kombinert med vitenskapelige studier, se avsnitt 4.2. De siste åra har det vært arbeidet med en rekke utredninger om klassifisering og vern av natur, der høgmyr har inngått som en viktig del, og der materialet fra myrreservatplanarbeidet har vært viktig. Dette gjelder bl.a.:

- Truete vegetasjonstyper i Norge, der "Høgmyr med kantskog og lag" (inkluderer typisk høgmyr) kommer ut som sterkt truet (Moen et al. 2001).
- Naturtyper i Norge. Et stort arbeid de siste åra under ledelse av Rune Halvorsen, der det er utgitt 15 store rapporter, se Halvorsen et al. (2009). Høgmyr beskrives på flere nivåer, se beskrivelse under kapittel 3.9 (se og Artsdatabankens Naturtypebase).
- Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter (Blindheim et al. 2010). Her gis en vurdering av naturtyper etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999, 2007), der fem myrtyper inngår, deriblant "Intakt lavlandsmyr i innlandet" som inkluderer typisk høgmyr. Vurderingene av myrtypene er gjort av Moen & Øien

(2010) og kopi av faktaark er lagt ved i vedlegg 2.

- Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter, der kapitlet om myr er skrevet av Moen et al. (2010).
- Naturindeks for myr, der det i et forprosjekt er vurdert hvordan data fra myrreservatplanarbeidet koblet med fjernanalyse kan nyttes for å gi et bedre datagrunnlag for en naturindeks og en overvåking av hovedøkosystem myr-kilde-flommark (Lyngstad et al. 2011).
- Rødliste for naturtyper, der "Sentrisk høgmyr" (synonymt med typisk høgmyr) kommer ut

som "sårbar"(VU), Moen & Øien (2011), se vedlegg 4.

I løpet av de siste drøyt ti årene har det blitt foretatt naturtypekartlegging i de fleste norske kommuner etter retningslinjer beskrevet i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999, 2007). Typisk høgmyr omfattes av naturtypene som prioriteres i denne kartleggingen, og en stor mengde data er samlet inn og gjort tilgjengelig i Naturbase. Dette materialet er videre omtalt i avsnitt 4.3.

Tabell 1. Typer av myrmasiv (inkludert kilde) som foreslås som hovedenheter i arbeidet med naturindeks (Lyngstad et al. 2011). Tabellen gir oversikt over hvilke enheter disse tilsvarer i arbeidet med myrreservatplanen (f.eks. Moen 1983b) og i Naturtyper i Norge (NiN, Halvorsen et al. 2009), samt hvilke vurderingsenheter i rødliste for naturtyper (Moen & Øien 2011) som inngår (typer i parentes ble vurdert men kom ikke på rødlista). NiN-TM = torvmarksformer i NiN, NiN-LD12 = grunntyper under landskapsdel "Våtmarksmassiv" i NiN. Arktisk-alpin våtmark er ikke myr eller kilde, men tas med her for oversiktens skyld.

Naturindeks	Myrplan	NiN-TM	NiN-LD12	Rødliste
<i>a</i> Konsentrisk høgmyr	Ak	1	5	Sentrisk høgmyr
<i>b</i> Eksentrisk høgmyr	Ae	2	5	Sentrisk høgmyr
<i>c</i> Platåhøgmyr	Au	3	5	Sentrisk høgmyr
<i>d</i> Kanthøgmyr	Ar	4	5	Kystnedbørsmyr
<i>e</i> Atlantisk høgmyr	B	5	5	Kystnedbørsmyr
<i>f</i> Terrengdekkende myr	Dh	6	5	Kystnedbørsmyr
<i>g</i> Planmyr (ombrotrof)	C	-	5	Kystnedbørsmyr (delvis)
<i>h</i> Øyblandingsmyr	Eø	7	6	(Blandingsmyr)
<i>i</i> Strengblandingsmyr	Es	8	6	(Blandingsmyr)
<i>j</i> Strengmyr	Fs	13	8	Åpen myrflate, rikere myrflate i låglandet, slåttemyrflate, flommyr, myrkant og myrskogsmark, slåttemyrkant, rikere myrkantmark i låglandet, (rikere myrkantmark i høgereliggende områder)
<i>k</i> Gjenvoksningsmyr	Ff	9	8	Som strengmyr (j)
<i>l</i> Flatmyr	Ff	10	8	Som strengmyr (j)
<i>m</i> Gjennomstrømningsmyr	Ff	11	8	Som strengmyr (j)
<i>n</i> Flommyr	Ff	14	11	Flommyr, myrkant og myrskogsmark, slåttemyrkant, rikere myrkantmark i låglandet, (rikere myrkantmark i høgereliggende områder)
<i>o</i> Bakkemyr	Fb	12	8	Som strengmyr (j)
<i>p</i> Palsmyr	Ep	15	7	Palsmyr
<i>q</i> Svak grunnkilde	G	-	3	Svak kilde og kildeskogsmark
<i>r</i> Sterk grunnkilde	G	-	4	Sterk kaldkilde, sterk kaldkilde i låglandet
<i>s</i> Kildemyr	G	-	10	Svak kilde og kildeskogsmark, åpen låglandskildemyr, grankildeskog, varmekjær kildelausvog, (istervierkildemark)
<i>t</i> Djupkilde	G	17	10	Sterk kaldkilde, sterk kaldkilde i låglandet
<i>u</i> (Arktisk-alpin våtmark)			1	Arktisk-alpin grunn våtmark

Tabell 2. Sammenligning mellom ulike navngiving for myrmassiver av høgmyr.

Dette arbeidet	Typisk høgmyr			Atlantisk høgmyr	Kant-høgmyr	Planmyr	Terreng-dekkende myr	Skog-høgmyr	Andre
	Konsentrisk høgmyr	Eksentrisk høgmyr	Platåhøgmyr						
Myrreservatplanen (f. eks. Moen 1973, 1983b, Flatberg 1975)	Konsentrisk høgmyr	Eksentrisk høgmyr	Platåhøgmyr	Atlantisk høgmyr, flere undertyper	Kanthøgmyr	Planmyr, flere undertyper	Terreng-dekkende myr, haugdekkende eller hellende	Skog-høgmyr	
NiN (Halvorsen et al. 2009)	Konsentrisk høgmyr	Eksentrisk høgmyr	Platåhøgmyr	Atlantisk høgmyr	Kanthøgmyr		Terreng-dekkende myr		
Økland 1989a	Kermi høgmyr					Planmyr. Ensiktig og flersiktig.			
	Flersiktig hellende	Ensiktig hellende							
Vorren 1979a	Konsentrisk høgmyr	Eksentrisk høgmyr		Atlantisk høgmyr		[Lapplands-høgmyr, røsslynghøgmyr]			Lapplands-høgmyr, røsslynghøgmyr
Sjørs 1948, Rydin et al. 1999	Domed raised bog	Sloping raised bog	Plateau formed raised bog			Flat or slightly raised bog, flat bog of northern type			
Ruuhijärvi 1960, 1983	Concentric bog	Eccentric bog	Plateau bog			Sphagnum fuscum bog, Northern eccentric bog			
Aartolahti 1965	Symmetriches Schildhochmoor	Asymmetriches Schildhochmoor	Symmetriches Plateau-hochmoor			?			
Dierssen 1982	Kermi-Hochmoore					1) Pseudo-Hochmoore 2) Ombrosoligene Hochmoore 3) Hochmoore in der Aapamoore-Region	Decken-(Hoch)moore	Wald-Hochmoore	
	Symmetriches	Asymmetriches	Plateau-Hochmoore	Plan-Hochmoore	?				

4.2 Myrmaterialet ved Vitenskapsmuseet, med vekt på høgmyr

Arbeidet med landsplan for myrreservater i Norge (myrreservatplanen) er kort omtalt i kapittel 3.2. Inventeringene og det meste av rapporteringen foregikk i årene 1969-85. Arbeidet med myrreservatplanen omfattet mange aspekter, og i figur 1 gis en oversikt over gjennomføringen av undersøkelserne, vernekriterier som ble brukt og noen resultater. I Sør-Norge er det utgitt 45 primærrapporter; av disse er det 21 rapporter som sammenstiller materialet (vedlegg 1). I tillegg kommer en mengde notisbøker fra feltinventeringene, andre notater, flybilder, kart og bilder.

Myrundersøkelsene har generert data (for ca. 1 000 lokaliteter totalt) som grovt sett kan deles i fire kategorier:

1. lokalitetsinformasjon (navn, UTM, kartblad o.l.)
2. typer myrmasse (hydromorfologiske typer, se tabell 1), myrstruktur m.m.
3. økologi og vegetasjon
4. forekomster av karplanter og moser (krysslister)

En database med oversikt over lokaliteter fra myrreservatplanarbeidet ble etablert ved Vitenskapsmuseet i 1991 (Moen & Wilmann 1992, Moen & Såstad 1993, Moen et al. 1994). Som en del av arbeidet med handlingsplan for høgmyr i innlandet har vi i 2011 systematisert data om typisk høgmyr fra myrreservatplanarbeidet, og Myrbasen er nå oppdatert for alle fylker i Sør-Norge for denne kategorien myr. For fylkene Østfold, Akershus, Oppland, Buskerud, Vestfold og Telemark har vi ved hjelp av beskrivelser i rapporter og bruk av ortofoto (Norge i bilder) gjort en enkel klassifisering av myrmasse i høgmyrlokaliteter. I de andre fylkene har en grundig klassifisering blitt gjort tidligere. Konsentrisk høgmyr, eksentrisk høgmyr og platåhøgmyr (tabell 3) er nå representert med til sammen 168 forekomster i Myrbasen. Så langt har vi dessverre ikke hatt mulighet til å systematisere dataene for alle myrtyper i fylkene i Sør-Norge (redegjort for i Lyngstad et al. 2011, se også forordet). Heller ikke materialet fra Nord-Norge er systematisert og lett tilgjengelig.

Høgmyr i typisk utforming er blant de myrmasse-ene som er enkle å identifisere på flybilder, og i arbeidet med myrreservatplanen har høgmyrene

Tabell 3. Antall forekomster av typisk høgmyr i Myrbasen (april 2011) fordelt på myrmasse a-c samt myrmasse i overgangen mellom typisk høgmyr og atlantisk høgmyr (AB). Forekomstene er fordelt på 132 lokaliteter med typisk høgmyr

Myrmasse		Myrplan	Forekomster i myrbasen
a	Konsentrisk høgmyr	Ak	15
b	Eksentrisk høgmyr	Ae	105
c	Platåhøgmyr	Au	48
	Høgmyr	AB	13

for det meste blitt plukket ut på flybilder før inventeringen i felt. Videre er de som oftest beskrevet ut fra feltinventeringer der arter, myrmasse, -strukturer, -enheter og tilstand er notert og vurdert, og basert på dette har myrene blitt gitt verneverdi. Valget av lokaliteter i myrreservatplanen er ikke tilfeldig. Det er lokalitetene med størst potensiell verneverdi som er inkludert, som oftest de med stort areal, lite påvirkning, men også lokaliteter med typiske utforminger eller stor variasjon i myrkategorier og vegetasjon. Disse lokalitetene er representative for variasjonen i høgmyrer i Sør-Norge, men de viser ikke gjennomsnittlig størrelse eller grad av påvirkning. Det er derfor klart at det finnes viktige høgmyrer som ikke har blitt inkludert i myrreservatplanen fordi de er relativt små, mye påvirket, eller har verdier som er bedre representert av andre myrer i nærheten.

Tabell 4 gir en fylkesvis oversikt over antall lokaliteter med registreringer av typisk høgmyr og myrer som representerer overgangen mellom typisk høgmyr og atlantisk høgmyr i Myrbasen, samt hvor mange av disse som i 2011 er verna som naturreservat (Direktoratet for naturforvaltning 2011). Mange lokaliteter har flere separate myrmasse med høgmyr, og det samla antallet forekomster (tabell 3) av de ulike typene er derfor høyere enn antallet lokaliteter. Alt i alt ligger det inne informasjon om 132 lokaliteter med typisk høgmyr i Myrbasen.

4.3 Typisk høgmyr i Naturbase

I naturtypekartleggingen har typisk høgmyr vært en del av de prioriterte naturtypene "Intakt lavlandsmyr" og "Intakt høgmyr" i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999), men etter revisjon av handboka i 2007 inngår de i sin helhet i "Intakt lavlandsmyr i innlandet" (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Ved gjennomgang av materialet i Naturbase har vi også tatt med lokali-

Tabell 4. Fylkesvis oversikt over antall høgmyr-lokaliteter (kun Sør-Norge) registrert i Myrbasen, samt hvor mange av disse som er verna som naturreservat.

Fylke	Registrerte lokaliteter	Verna lokaliteter
Østfold	12	5
Akershus og Oslo	22	14
Hedmark	10	4
Oppland	1	1
Buskerud	2	1
Vestfold	6	2
Telemark	4	3
Aust-Agder	2	1
Vest-Agder	0	
Rogaland	0	
Hordaland	0	
Sogn og Fjordane	5	2
Møre og Romsdal	17	6
Sør-Trøndelag	18	5
Nord-Trøndelag	33	9
Sum	132	53

teter registrert som "Kystmyr" (som inkluderer den gamle kategorien "Terrengdekkende myr") og "Rikmyr" i tillegg til de tre som er nevnt over. Dette fordi kvaliteten på informasjonen i Naturbase er variabel, noen kommuner er godt undersøkt med gode lokalitetsbeskrivelser, andre er dårlig undersøkt med tvilsomme beskrivelser av naturforhold. Data fra godt undersøkte lokaliteter må også tolkes for å kunne benyttes i handlingsplanarbeidet, blant annet fordi mange myrlokaliteter omfatter ulike typer myrmasse, og registrator har måttet velge blant flere aktuelle naturtyper. Lokaliteter med forekomster av typisk høgmyr

kan for eksempel være registrert som "Rikmyr" hvis bakkemyr er arealmessig dominerende. Der undersøkelsene er gjort av fagpersoner som har forholdt seg til vanlig brukt terminologi innen myrvitenskap er det greit å tolke og bruke data-materialet i Naturbase. Ofte er det dessverre mangelfulle beskrivelser som ikke omtaler de sentrale økologiske, vegetasjonsmessige eller hydromorfologiske forholdene på myrene, og disse lokalitetene er det vanskelig å bruke. Noe av formålet med denne gjennomgangen har vært å se i hvilken grad datamaterialet i Naturbase lar seg bruke i en sammenstilling av kunnskap slik vi gjør i denne handlingsplanen. I denne delen av arbeidet har vi derfor i størst mulig grad prøvd å holde oss til opplysninger som konkret foreligger i Naturbase.

I Naturbase var det i februar 2011 registrert 3467 myrlokaliteter, 3302 innenfor økosystemet myr og kilde samt 165 slåttemyrer som sorterer under kulturlandskap (tabell 5). Vi har gått relativt nøye gjennom 1750 lokaliteter i naturtypene "Intakt lavlandsmyr", "Intakt høgmyr", "Intakt lavlandsmyr i innlandet" og "Kystmyr" for å identifisere lokaliteter med typisk høgmyr. I kategorien "Rikmyr" har vi kun gjort raske søk etter omtale av høgmyr i lokalitetsbeskrivelsene. Ut fra dette mener vi det er knapt 200 lokaliteter som har forekomster av myrmasse med typisk høgmyr, og fem av disse er registrert som "Rikmyr" (tabell 5). Nøyaktig antall er vanskelig å angi, mange lokaliteter kan tolkes inn i ulike kategorier. Det er for eksempel rundt 30 lokaliteter med høgmyr der det er vanskelig å avgjøre om det er atlantisk høgmyr eller typisk høgmyr det er tale om, dette er ofte myrer i midtre og indre fjordstrøk på Nordvest-

Tabell 5. Antall lokaliteter i ulike myr-naturtyper i Naturbase og antall lokaliteter blant disse vi ut fra beskrivelsene i Naturbase tolker har forekomster av typisk høgmyr. Basert på data oversendt fra Direktoratet for naturforvaltning februar 2011.

Naturtype	Antall lokaliteter	Sentrisk høgmyr
Intakte høgmyrer	108	73
Intakte lavlandsmyrer	567	32
Intakt lavlandsmyr i innlandet	764	69
Kystmyr	311	5
Palsmyr	23	-
Rikmyr	1433	5
Slåttemyr	165	-
Kilder og kildebekker	96	-
Sum	3467	184

landet eller i Nord-Norge der det er glidende overganger mellom disse to kategoriene høgmyr. Av de knapt 200 lokalitetene med typisk høgmyr er det 82 som er klassifisert i Naturbasen eller som er beskrevet så utførlig at det har vært mulig for oss å klassifisere dem. Noen lokaliteter har flere typer myrmasse, og vi fant at konsentrisk høgmyr har 16 forekomster, eksentrisk høgmyr har 52 forekomster, og platåhøgmyr har 14 forekomster (tabell 6). Konsentrisk høgmyr er i tillegg angitt for en del lokaliteter der vi mener klassifiseringen ikke kan være korrekt, det samme er tilfelle for et par lokaliteter angitt som eksentrisk høgmyr. Dette beror i enkelte tilfeller på ulike faglige synspunkter, for eksempel myrer på Vestlandet og i Nord-Norge som vi mener hører til de atlantiske høgmyrene og ikke typisk høgmyr. Andre ganger er grunnlaget for klassifiseringen dårlig dokumentert, men vi kan ikke utelukke at typen finnes. Blant de ca. 200 lokalitetene med typisk høgmyr er litt over halvparten (100) basert på registreringer gjennomført ved NTNU Vitenskapsmuseet,

de fleste i forbindelse med arbeidet med myrreservatplanen. Blant de resterende lokalitetene er det eksempler på klart viktige høgmyrer, slik som Tobølmyra i Eidskog (konsentrisk høgmyr med fin utforming), og dette viser at det fins viktig informasjon om høgmyr i Naturbase. Samtidig er det vår erfaring at data i Naturbase er nokså vanskelig å bruke, og dette skyldes i stor grad at kvaliteten på det som er registrert varierer voldsomt. Det er en stor jobb å gå gjennom dette datasettet for å vurdere lokaliteter og skille ut den gode og viktige informasjonen fra den mindre gode. Kort oppsummert mener vi at omtrent 740 lokaliteter (av de 1750 nøye gjennomgåtte) har så gode beskrivelser at vi kan si at de ikke omfatter typisk høgmyr. Omtrent 160 lokaliteter har relativt gode beskrivelser, men mangler noen sentrale opplysninger, for eksempel for å skille planmyr fra typisk høgmyr, mens hele 565 lokaliteter har så mangelfulle beskrivelser at vi ikke kan klassifisere dem.

Tabell 6. Antall forekomster av myrmasse typene konsentrisk høgmyr (Ak), eksentrisk høgmyr (Ae) og platåhøgmyr (Au) i 184 Naturbase-lokaliteter med typisk høgmyr. I tillegg er myrer som representerer overgangen mellom typisk høgmyr og atlantisk høgmyr (AB) vist, og lokaliteter der beskrivelsen i Naturbase ikke gir grunnlag for klassifisering er også angitt. Framstillingen er basert på data fra fem myr-naturtyper (jf. tabell 5).

Naturtype	Myrmasse				
	Ak	Ae	Au	AB	Ikke klassifiserbar
Intakte høgmyrer	5	26	9	1	35
Intakte lavlandsmyrer	1	3	2	2	24
Intakt lavlandsmyr i innlandet	10	21	0	0	41
Kystmyr	0	1	1	0	3
Rikmyr	0	1	2	0	3
Sum	16	52	14	3	106

5 Høgmyr i Norge, typer, forekomst og utbredelse

5.1 Generelt om ombrotrofe myrmassiv

Som redegjort for tidligere i rapporten finnes det mange måter å dele inn (klassifisere) myr på, avhengig av om utgangspunktet er geografisk, geologisk, hydrologisk, biologisk eller kombinasjoner av disse. Og det finnes også flere inndelingsmåter for hver av disse temaene. Nedenfor følger en oversikt over de hydromorfologiske myrtypene, vegetasjon og flora for ombrotrof myr, med hovedvekt på høgmyrene i innlandet.

Inndelingene i hydromorfologiske myrtyper (tabell 1, figur 2) for ombrotrofe myrer i myrplanen (for eksempel Moen 1983a, b) og NiN (Halvorsen et al. 2009) er svært like. I arbeidet med naturindeks for myr (Lyngstad et al. 2011) ble det utarbeidet en justert liste over enheter som brukes her. De ombrotrofe typene er identiske med typene brukt i myrreservatplanarbeidet, der tolking av flybilder stod sentralt. I tabell 1 er det totalt skilt mellom 20 typer (a-t) av myrmassiv, der de minerotrofe enhetene er urelevante i denne sammenheng. Det er de ombrotrofe myrmassivene (a-g), og spesielt høgmyrtypene a-c som er de aktuelle. Her gis en kortfattet karakteristikk av alle de ombrotrofe typene. I tillegg til de typiske, velutvikla høgmyrene (a-c i tabell 1) finnes andre høgmyrtyper i nedbørsrike områder i Norge (atlantisk høgmyr og kanthøgmyr), dessuten dominerer ombrotrofe myrpartier de terrengdekkende myrene og planmyrene. Alle disse typene, med undertyper og utforminger er inngående beskrevet i innledningen til flere av de fylkesvise myrrapportene (Moen & Pedersen 1981, Moen 1983b og Moen et al. 1983). Også i mange andre myrrapporter er typene generelt karakterisert, og med beskrivelser av konkrete lokaliteter.

Typisk høgmyr (typene a-c, kalt "ekte høgmyr" i de nevnte myrrapportene) omfatter myrmassiv som er tydelig hvelva (kuppel eller platå), med åpen myrflate, kantskog og lagg (eller annen minerotrof myr). I myrreservatplanarbeidet har det vært problemer med overgangstyper, spesielt til planmyr, men også til andre myrtyper. Planmyr har blitt en samlesekk ved tvil. Og det har ganske ofte vært problemer med å skille de tre typene typisk høgmyr fra hverandre, men da er alltid myrmassivet blitt plassert i den typen som synes å ligge nærmest. Utbredelsen av de tre typene typisk høgmyr i Sverige og Finland er gitt hos Rydin et

al. (1999) og Ruuhijärvi (1983), og de tre typene karakteriserer hver sine "myrregioner".

5.2 Konsentrisk høgmyr

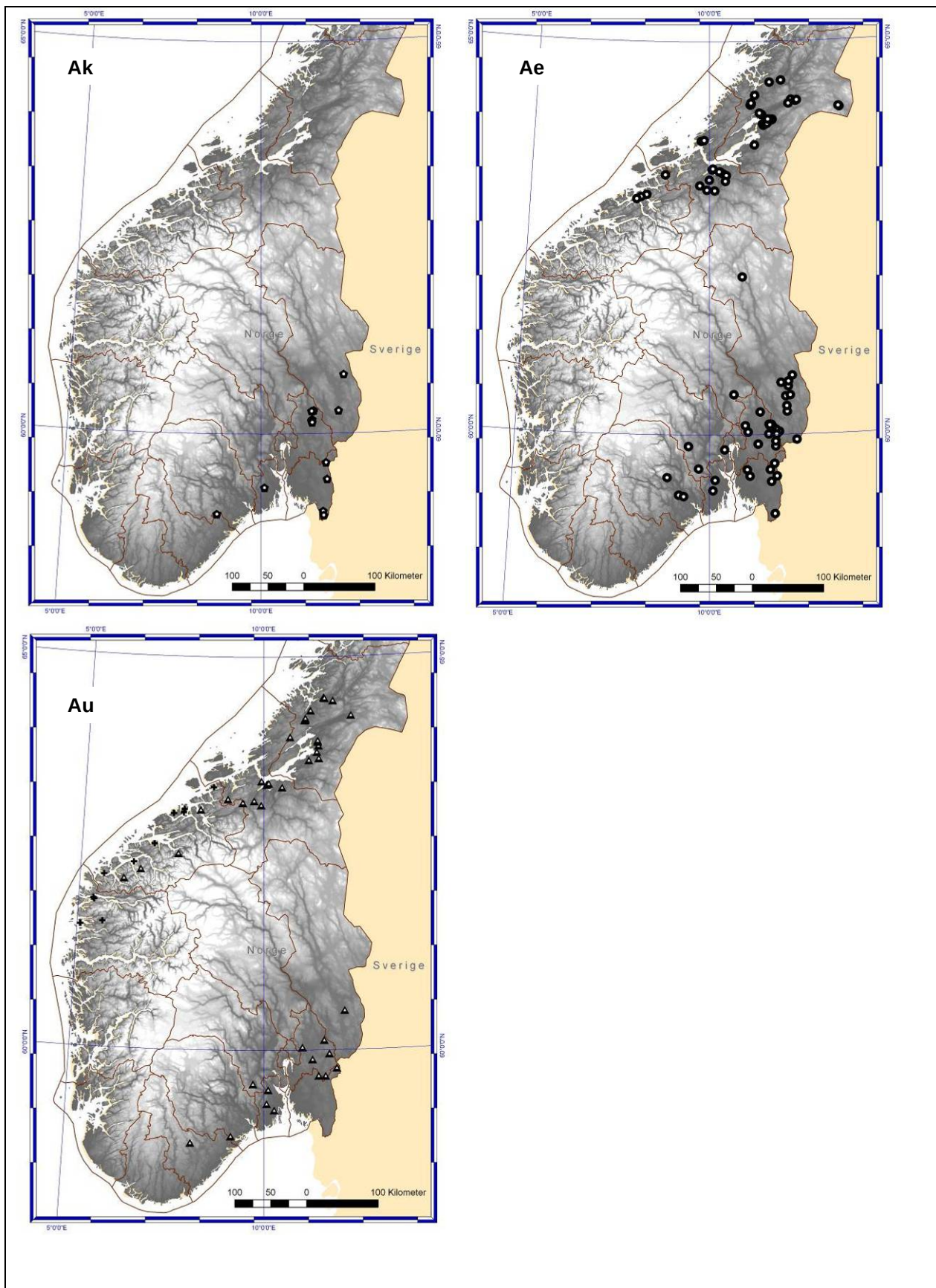
Dette er konveks, symmetrisk høgmyr med det høyeste punktet i eller relativt nært sentrum. Omkring det høyeste punktet er strukturene (tuestrenger og høljer) ordnet konsentrisk, og også myrelementene (myrflate, kantskog og lagg) er plassert konsentrisk. Figur 5 viser registrerte forekomster av myrtypen i Myrbase. Holmsen (1923:121 ff.) beskriver og viser et detaljert myrkart over Aurstadmosen i Nes, Akershus; som nok er den fineste av denne typen høgmyr som har sterkt begrenset forekomstareal og antall lokaliteter i Norge. Aurstadmosen er fredet og trenger restaurering på grunn av grøfter (figur 6).

5.3 Eksentrisk høgmyr

Denne typen myrmassiv har vanligvis det høyeste punktet nært ene kanten, eller det høyeste punktet er ryggformet. Mot den nærmeste myrkanten mangler regelmessige strukturer, mens det nedover myrflata er regelmessige strukturer (halvsirkelformet eller rette) på tvers av hellingsretningen. Kantskog og lagg finnes ofte bare på deler av myrmassivet. Holmsen (1922:129 ff) viser torvlagene for ei typisk eksentrisk høgmyr (Gaardsmyren i Våler). Rønnåmyra i Grue er ei stor og velutvikla eksentrisk høgmyr i Sør-Norge (figur 7), og den er etter vår mening den fineste representanten for myrtypen i hele landet. Nord for Dovre er Leiråmyra (Stormyra naturreservat) i Snåsa kanskje den beste og finest utviklede eksentriske høgmyra (figur 8). Blant typisk høgmyr er dette den typen som går lengst nord i både Norge, Sverige (Rydin et al. 1999) og Finland (Ruuhijärvi 1983), og registrerte forekomster i Sør-Norge (Myrbase) er vist i figur 5.

5.4 Platåhøgmyr

Myrmassivet har i typisk utforming et åpent flatt sentralt parti, med uregelmessige strukturer, og en bratt kantskråning ned mot lagg. I Finland brukes vanligvis platåhøgmyr i streng oppfatning, og finnes da bare lengst sør og karakteriserer der en egen myrregion (platåhøgmyrregionen, se Ruuhijärvi (1983)). Den samme typen finnes i vestlige del av Estland (Paal et al. 1998) og ellers rundt Østersjøen (Overbeck 1975). Det er stor variasjon innen platåhøgmyr, og typen burde nok vært delt, slik at våre boreale høgmyrer utgjør en annen utforming enn myrene innen de nevnte sørligere områdene. I myrreservatplanarbeidet, i NiN og i denne sam-



Figur 5. Lokalteter fra myrreservatplanen med konsentrisk høgmyr (Ak), eksentrisk høgmyr (Ae) og platåhøgmyr (Au) i Sør-Norge. Myrer som representerer overgangen mellom høgmyr s.str. og atlantisk høgmyr er vist som kryss i kartet med platåhøgmyr.



Figur 6. Aurstadmosen (Nes i Akershus, lokalitet 2037 i vedlegg 3, verna) er sannsynligvis den største og fineste konsentriske høgmyra vi har igjen i Norge. Spor etter grøfter kan sees i nordre del av det største, konsentriske myrmassivet samt i sørlige og østlige del av det minste myrmassivet. Ortofoto fra 2010 (Norge i bilder).

menheng brukes platåhøgmyr i vid oppfatning, som også hos bl.a. Eurola (1962). I vår sammenheng betyr det at platåhøgmyr blir en samlesekk for høgmyr med kantskog og lagg, og uten regelmessige strukturer på myrflata. Økland (1989a) oppgir 72 myrmassiv av platåhøgmyr i undersøkelsesområdet helt øst i Østfold og Akershus, og dette er da den vanligste myrtypen i det området. Vestre Fuglemosen (=Vestre Fuglemyr) er et eksempel på ei verna platåhøgmyr fra dette distriktet (figur 9). I Trøndelag er Kaldvassmyra en klassisk høgmyrlokalitet med to markerte myr-massiv med platåhøgmyr (figur 10). De aller fleste platåhøgmyrer, og alle de store, er knyttet til lågerelig-

gende områder, og oftest under 185 moh. Registrerte forekomster i Sør-Norge er vist i figur 5.

Skogshøgmyr er skilt ut som egen type høgmyr i Sverige, der det finnes store "skogshøgmossar" i østlige del av Sør-Sverige (Osvald 1937). Skogshøgmyra kommer inn under vår betegnelse typisk høgmyr. Den har vanlige trekk av høgmyr, men differensieringen mellom myrflate (med furu) og kantskogen er svak. Skogshøgmyr finnes knapt i god utforming i Norge, men små høgmyrer som for eksempel Myr ved Gulset i Skien (Flatberg 1971) er trebevokst, og kan klassifiseres til typen. Også Økland (1989a) beskriver flere små høg-



Figur 7. Rønnåsmyra (Grue, lokalitet 4004 i vedlegg 3, verna) er antakelig den fineste eksentriske høgmyra i Norge. Nordlige deler av myra er grøfta, men grøftene ble fylt igjen etter vernet. Spor etter grøftene vises imidlertid enda. Reinmyra (over til høyre) var ei stor høgmyr som har blitt disponert til torvindustri. Ortofoto fra 2009 (Norge i bilder).

myrer som er trebevokst fra SØ Østfold. Vi har ikke inkludert skogshøgmyrer som egen høgmyr-type i denne sammenheng.

5.5 Andre høgmyrtyper: Atlantisk høgmyr og kanthøgmyr

Disse to typene av høgmyr inkluderes ikke i foreliggende arbeid, og blir derfor bare kort omtalt. **Atlantisk høgmyr** har gjerne flere kupler bygd opp av ombrogen torv i et åpent myrlandskap der det er glidende overganger mellom høgmyr-mas-

siv og andre typer. Dette henger sammen med at forsumpning ikke bare forekommer i flatt terreng, men også i områder med betydelig helling. Sammenlignet med andre typer høgmyr, mangler atlantisk høgmyr kantskråning (kantskog) og lagg. Atlantisk høgmyr finnes i oseaniske områder fra Agder til Troms. Atlantisk høgmyr er bl.a. beskrevet av Osvald (1925) fra Andøya og Smøla, og myrtypen er beskrevet og brukt i myrreservatplanarbeidet (bl.a. Moen 1983b). Noen lokaliteter på Vestlandet og Nordvestlandet har myrer som er vanskelig å klassifisere som enten typisk høgmyr



Figur 8. Leiråmyra (Snåsa, lokalitet 17028 i vedlegg 3, verna) er den best utvikla eksentriske høgmyra i Trøndelag, og bortsett fra noen grøfter i kantene er myra lite berørt. Ortofoto fra 2010 (Norge i bilder).

eller atlantisk høgmyr. Disse er vist på samme kart som platåhøgmyr (figur 5). **Kanthøgmyr** er vanligvis små ombrotrofe myrmas siv som kan være sterkt hvelva, og som danner rygg- eller hesteskoform i kanten av myrkompleks dominert av minerotrof myr. Opptrer med markert lag mellom det lange ryggforma ombrotrofe partiet og fastmarka, ofte med svak myrkant (dels med furu og bjørk). Sammenlignet med typisk høgmyr har kanthøgmyra sterkt omdanna torv helt til overflata, ofte erosjon på det hellende partiet (motsatt side av laggen). Hydrogenetisk er det betydelige likheter med terrengdekkende myr, og disse myrmas sivene finnes begge i oseaniske områder. Kanthøgmyrene synes ikke å vokse i høgda under rådende klimaforhold.

5.6 Andre ombrotrofe myrmas siv: Planmyr og terrengdekkende myr

Dette er ombrotrofe typer av myrmas siv som ikke inkluderes i typisk høgmyr eller atlantisk høgmyr. **Planmyr** (type *g* i tabell 1) er i arbeidet med myrreservatplanen brukt som en "samlesekk" for ombrotrofe myrer uten skikkelig hvelving, ofte med tynn torv, og der det kan forekomme små minerotrofe partier mellom de dominerende ombrotrofe. Disse lokalitetene kan ikke grupperes til høgmyr

eller terrengdekkende myr uten omfattende feltstudier. Mange av disse planmyrene er i utvikling mot høgmyr, og de forekommer vanligst i mer høgereliggende områder enn typisk høgmyr. Og torvdybden er mindre. I tråd med inndelingen brukt her, er det vanlig i Fennoskandia å skille mellom høgmyr og planmyr, for eksempel Rydin et al. (1999), se og tabell 2.

Terrengdekkende myr er dominert av ombrotrofe partier som dekker terrenget som et teppe (teppemyr; Blanket Bog). Myrene er dannet ved forsumpning, og ombrogen torv dekker kupler, platåer og skråninger over mineraljorda. Typen finnes i de mest nedbørrike områdene fra Rogaland til Troms.

5.7 Flora og vegetasjon

Den ombrotrofe myra er ekstremt næringsfattig, og i Skandinavia kan det listes opp 40 karplantearter som opptre ombrotroft, av disse regner vi med at 28 arter finnes på typisk høgmyr; se tabell 7.

En god del arter inngår ombrotroft bare i enkelte regioner i Skandinavia, særlig har oseaniske områder arter som mangler i kontinentale strøk (merket 2 i tabell 7). Dette henger sammen med mer



Figur 9. Vestre Fuglemosen (synonym Vestre Fuglemyr og Høgmosen, Aurskog-Høland, lokalitet 2019 i vedlegg 3, verna) med platahøgmyr til venstre, og Østre Fuglemosen med eksentrisk høgmyr til høyre er de dominerende myrkompleksene i bildet. Torvlagene på Vestre Fuglemosen ble undersøkt og beskrevet av Axel Blytt, og er en av myrene som var viktige da Blytt formulerte klimavekslingsteorien (Blytt 1876,1883). Ortofoto fra 2009 (Norge i bilder).

nedbør med større tilførsel av mineraler fra havvann ved kysten. De fleste av de 13 artene som mangler på typisk høgmyr forekommer på eroderte, oseaniske eller nordlige ombrotrofe myrer. Men også noen av artene i lista finnes relativt sjeldent, og i begrensa deler av landet, for eksempel dvergtettegras (hovedsakelig å finne i ombrotrof tuevegetasjon) og finnmarkspors (*Pinguicula villosa*, *Rhododendron tomentosum*) på østlige myrer. Også luftforurensning påvirker utbredelsen, for eksempel for blåtopp (*Molinia caerulea*) som opptreer ombrotroft i områder med mye nitro-

genforurensning (Tomassen et al. 2003). Økland (1990c) redegjør for den regionale variasjonen i artenes opptreden, og ulike forskeres oppfatning for 11 av artene i tabell 7.

Bakken & Flatberg (1995) har 37 karplantearter på lista over ombrotrofe arter i Norge, og 68 mosearter (derav 21 torvmosearter) og 15 lavarter. De aller fleste av disse mose- og lavartene finnes på typisk høgmyr i Norge. Det er ikke vanlig at ei enkelt høgmyr har særlig mer enn 20 karplantearter, men mosefloraen kan være rikere.



Figur 10. Kaldvassmyra (Verdal, lokalitet 17057 i vedlegg 3, verna) er ei typisk platåhøgmyr. Myrmassivet sentralt har tydelige strukturer mens myrmassivet i øst er uten markerte strukturer. Ortofoto fra 2009 (Norge i bilder).

En plantegeografisk inndeling av myrplanter i Sør-Norge er gitt i Flatberg et al. (1994), der det skilles mellom fem plantegeografiske grupper (vestlige, sørlige, sørøstlige, østlige og alpine arter). Hver av disse deles videre i tre undergrupper, fra sterkt til svakt knyttet til gruppen. Her følger en oversikt over arter som opptrer ombrotroft i fire av disse gruppene på typisk høgmyr (ingen sørøstlig art opptrer):

Vestlige arter: klokkeling og rome (*Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum*).

Sørlige arter: pors og kvitmyrak (*Myrica gale*, *Rhynchospora alba*).

Østlige arter: dvergtettegras, finnmarskspors og sivblom (*Pinguicula villosa*, *Rhododendron tomentosum*, *Scheuchzeria palustris*).

Alpine (nordlige) arter: dvergbjørk, fjellkrekling og småtranebær (*Betula nana*, *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*, *Oxycoccus microcarpus*).

Inndeling av myrvegetasjon generelt er omtalt i kapittel 3.8. En oversikt over det plantesosiologiske systemet for myr er vist hos Moen & Singaas (1994), og ombrotrof myr er omfattet av tre forbund.

I ombrotrof vegetasjon er det vanligvis torvmosene (*Sphagnum* spp.) som dominerer, både i artsantall og dekning. Spesielt er fastmatter og mykmatter dominert av torvmosene, mens feltsjiktet vanligvis er glissent. I kanten av høgmyrer er det som regel ei sone med furu (*Pinus sylvestris*), og med dominans av forveda arter i feltsjiktet, der blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og andre bær-

Tabell 7. Karplantearter som vokser ombrotroft i Skandinavia (etter Moen & Singaas 1994, Bakken & Flatberg 1995, Rydin et al. 1999, Elven 2005). Arter som er rapportert ombrotroft, men som ikke finnes (eller som er tvilsomme) på norske typiske høgmyrer er satt i parentes. Kommentarene (1-5) viser begrensninger av forekomst.

Vitenskapelig navn – norsk navn

Andromeda polifolia – kvitlyng
*(Arctostaphylos alpinus)*³ - rypebær
Betula nana – dvergbjørk
B. pubescens – bjørk
Calluna vulgaris – røsslyng
*Carex limosa*¹ - dystarr
*C. pauciflora*² - sveltstarr
*(C. rariflora)*³ - snipestarr
(C. rotundata) - rundstarr
(Chamaedaphne calyculata) – finnmyrt
*(Cornus suecica)*² - skrubbær
*(Dactylorhiza maculata)*² – flekkmariland
*(Deschampsia flexuosa)*⁴ - smyle
Drosera intermedia - dikesoldogg
D. longifolia - smalsoldogg
D. rotundifolia - rundsoldogg
*(Eriophorum angustifolium)*⁴ - duskull
E. vaginatum - torvull
Empetrum nigrum ssp. *hermaphroditum* - fjellkrekling
E. nigrum ssp. *nigrum* – vanlig krekling
Erica tetralix - klokkeling
*(Huperzia selago)*⁴ - lusegras
*(Melampyrum pratense)*⁴ - stormarimjelle
*(Molinia caerulea)*⁵ - blåtopp
*Myrica gale*² - pors
*Narthecium ossifragum*² - rome
Oxycoccus microcarpus - småtranebær
O. palustris - stortranebær
Picea abies - gran
*(Pinguicula vulgaris)*² - tettegras
*P. villosa*³ - dvergtettegras
Pinus sylvestris - furu
Rhododendron tomentosum - finnmarkspors
Rhynchospora alba - kvitmyrak
Rubus chamaemorus - molte
*Scheuchzeria palustris*¹ - sivblom
Trichophorum cespitosum ssp. *cespitosum* - bjønnskjegg
Vaccinium myrtillus - blåbær
V. uliginosum - blokkebær
V. vitis-idaea - tyttebær

1: Ikke ombrotroft på særlig boreonemorale myrer

2: Ombrotroft i oseaniske områder

3: Nordlige/østlige myrer

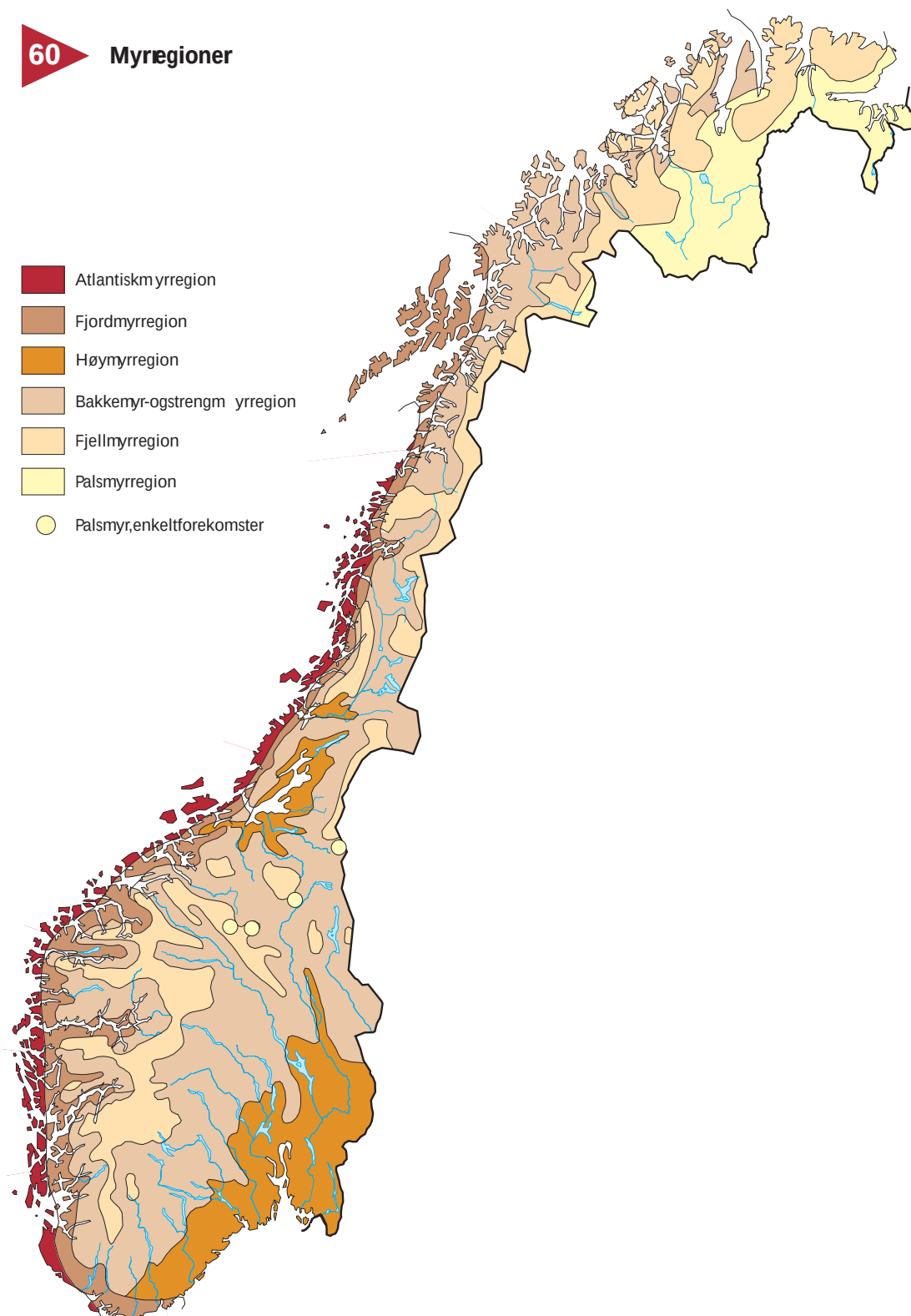
4: Eroderte myrer i oseaniske (og sørlige?) områder, ellers tvilsom

5: Myrer med stor N-forurensning

60

Myrregioner

- Atlantiskmyrregion
- Fjordmyrregion
- Høymyrregion
- Bakkenmyr-ogstrengmyrregion
- Fjellmyrregion
- Palsmyrregion
- Palsmyr, enkeltforekomster



Figur 11. Myrregioner i Norge (fra Moen 1998).

lyngarter dominerer. Dvergbjørk (*Betula nana*) er vanlig i myrkant på nordlige høgmyrer, men finnes også i Østfold (Tranemosen, Halden). Den østlige arten finnmarkspors (*Rhododendron tomentosum*) finnes bare på de mest kontinentale myrene.

Myrflata har vekslinger mellom tuer og høljer. Tuene er karakterisert av røsslyng (*Calluna vulgaris*) som ofte også dominerer. Bunnsjiktet er dominert av torvmoser, der rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*) er vanligst. Også reinlav/begerlav-arter (*Cladina/Cladonia* spp.) er vanlige. I oseaniske områder er heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) ofte dominant på høge tuer, mens kysttorvmose (*Sphagnum austinii*) og andre sterkt vestlige arter som heitorvmose (*Sphagnum strictum*) inngår bare i de mest oseaniske områdene. Fastmattene er faste å gå på, og er vanligvis dominert av småbjønnskjegg (*Trichophorum cespitosum* ssp. *cespitosum*). Rome (*Narthecium ossifragum*) dominerer i fastmatte på oseaniske høgmyrer, men mangler helt på stordelen av Østlandet. Kjøttorvmose, vortetorvmose og rødtorvmose (*Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum*, *S. rubellum*) er høgproduktive arter som dominerer i høljer som vokser i høgda. I mykmatter uten særlig torvvekst dominerer dvergtorvmose og vass-torvmose (*Sphagnum tenellum*, *S. cuspidatum*). Der er kvitmyrak (*Rhynchospora alba*) også vanlig, og med unntak av de sørligste høgmyrene inngår dystarr (*Carex limosa*) som en vanlig art. Løsbunn med spredt forekomst av kvitmyrak og dvergtorvmose er vanlig i stagnerende høljer.

5.8 Myr- og vegetasjonsregioner

Figur 11 viser et kart over seks myrregioner i Norge, basert på utbredelsen til hydromorfologiske myrtyper og myrenes planteliv. Høgmyrregionen finnes i låglandet på Østlandet sørover til og med Aust-Agder og i låglandet i Midt-Norge (kartet er grovt). I store trekk dekker høgmyrregionen utbredelsen til de tre høgmyrtypene vist i figur 5. En videre geografisk oppdeling av høgmyrregionen bare ut fra utbredelsen til de tre høgmyrtypene er vanskelig i Norge etter som typene opptrer blandet. Dette gjelder også i Sverige, men der kan en eksentrisk høgmyrregion skilles ut lengst nord (hovedsakelig sørboreal vegetasjonssone). I Sverige dekker høgmyrregionen de sørlige delene av landet, fra nemoral til og med sørboreal vegetasjonssone, med unntak av sørøstlige (tørre og varme) områder der høgmyr mangler (Granlund 1932, Sjörs 1983, Rydin et al. 1999).

I Finland er det enighet om tre myrregioner ut fra dominansen til henholdsvis platåhøgmyr, konsentrisk høgmyr og eksentrisk høgmyr, og de tre regionene ligger fra sør til nord i boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone (Ruuhijärvi 1983).

En videre regional inndeling av myrene i Norge faller sammen med inndelingen i vegetasjonsregioner eller bioklimatiske regioner (Moen 1998, Halvorsen et al. 2009). Vegetasjonsgeografiske regioner (tilsvarende for bioklimatiske regioner) får vi ved å kombinere vegetasjonssoner og -seksjoner, og på Norges hovedland er det 26 vegetasjonsgeografiske regioner når de alpine sonene er slått sammen (figur 95 i Moen 1998). Vegetasjonssonene viser variasjonen i vegetasjon fra sør til nord og fra lågland til fjell, mens vegetasjonsseksjonene viser variasjonen fra kyst til innland, og begge disse inndelingene er basert på utbredelse og forekomst hos arter, vegetasjonstyper og naturtyper. Selv om artsinnholdet er lågt på ombrotrof myr (se avsnitt 5.7), er det markerte forskjeller i forekomst av arter mellom ulike vegetasjonsregioner, og i plantesamfunnene er det i tillegg stor forskjell også i dominansforhold mellom artene. Forskjeller i plantedekket på høgmyr faller sammen med andre forskjeller i naturen, og har vært viktig ved utarbeiding av kartene over vegetasjonssoner og -seksjoner i Norge (Moen 1998). Også de hydromorfologiske myrtypene er brukt til dette arbeidet. Typisk høgmyr finner vi i hovedsak i boreonemoral og sørboreal sone (BN, SB), og fra svakt oseanisk seksjon til overgangsseksjon (O1, OC), og med mindre forekomster i mellomboreal sone (MB) og i klart oseanisk seksjon (O2).

6 Areal, påvirkning og trusler

6.1 Generelt

Ved grøfting av myr skjer det viktige endringer i hydrologien: grunnvannsnivået senkes og myras tilførsel og gjennomstrømning av vann endres. Vannet er av fundamental betydning for myrøkosystemet, og grøfting gir seg raskt utslag i endringer i hele økosystemet: hydrologien, mikroklimaet, plante- og dyrelivet. Artssammensetningen endres, vanligvis opphører torvakkumuleringen, og ofte blir nedbrytningen av plantematerialet større enn produksjonen. Dette fører ofte til erosjon og til utslipp av klimagasser. For høgmyrene er det spesielt alvorlig at grøftingen fører til endringer mellom akrotelm og katotelm (se kapittel 3.4), og dermed endres den naturlige utviklingen av høgmyra.

6.2 Myrarealet i Norge

Nøyaktige beregninger over myr- og torvmarksarealet i Norge finnes ikke. I forskjellige oppgaver varierer det gjerne mellom ca 15 000 km² og 30 000 km² (Johansen 1997a, b). Myr og torvmark har ulike definisjoner (se kapittel 3.1), og dekker forskjellig areal. Fortsatt regner vi at Landsskogtakseringens data fra 1919-33 gir den mest fullstendige oversikten over arealet av myr/torvmark i Norge (Landsskogtakseringen 1933). Skogtaksten til Landsskogtakseringen ble utført i åra 1919-1930, og myr inkluderte "kjerr, sumper, mosemyr og gressmyr" som ikke har tilstrekkelig skogproduksjon. Da ble myrarealet under skoggrensa beregnet til 21 100 km², 12,4 % av landarealet. Da var altså ikke skogproduktiv myr inkludert, og heller ikke oppdyrka/grøfta myr. Sistnevnte areal oppgis av Løddesøl (1948) å ha vært ca. 750 km² omkring 1920. Ut fra dette var nok myrarealet i Norge, under skoggrensa, minst 22 000 km² før større grøfting startet. Over skoggrensa ("Høifjell", som dekker 150 000 km², Landsskogtakseringen 1933) anslo Løddesøl myrarealet til å være ca. 6 % (halvparten så mye myr som under skoggrensa), dvs. 9 000 km², og dermed totalt 30 000 km². I fjellområdene er det store arealer med myr som har tynn torv, slik at Løddesøl sitt anslag nok ikke er for høgt sett med vår definisjon av myr. Totalt var nok myrarealet for 150-200 år siden i Norge godt over 30 000 km². Landsskogtakseringen (1933) oppgir at prosentvis hadde Vestfold minst myr (2,3 %), mens Sør-Trøndelag hadde mest, med 22 % av landarealet under skoggrensa. Senere beregninger av myrarealet av Landsskogtakseringen/NIJOS omfatter bare arealene under

barskoggrensa, og i mange beregninger er det torvmarksarealet (mer enn 20-40 cm med torv) som er beregnet; og arealet ligger vesentlige lågere. Også beregninger fra kart (Økonomisk kartverk og fra serie M 711) viser vesentlig lågere tall (Løddesøl 1948, Johansen 1997a).

De typiske høgmyrene finnes hovedsakelig innenfor boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone på Østlandet og i Trøndelag. Innenfor dette kjerneområdet dominerer høgmyrene, og i tillegg finnes flate minerotrofe myrer, og spredt noen andre hydromorfologiske typer. I tilgrensende områder finnes spredte typiske høgmyrer, i områder som da domineres av andre hydromorfologiske myrtyper. Og på gunstige lokaliteter kan ombrotrofe myrtyper som klassifiseres som typisk høgmyr inngå, for eksempel helt nord i Målselv. Men i disse regionene er det ikke dominans av typisk høgmyr blant myrene. Ut fra dette er det umulig å oppgi noe eksakt areal for dekningen av høgmyr, men kjerneområdet dekker omkring 10 % av landarealet, dvs. ca 30 000 km². Innenfor dette området dekket myrene tidligere anslagsvis ca 10 %, og ved å regne med at typisk høgmyr dekket noe over halvparten av dette, kommer en til et areal på ca. 1 500 km². I tillegg finnes det typisk høgmyr utenfor kjerneområdet, slik at naturtypen i Norge nok dekket ca. 1 500-2 000 km². En stor del (minst halvparten?) er nok grøftet eller sterkt påvirket av inngrep, slik at vesentlig mindre enn 1 000 km² med typisk høgmyr gjenstår. En stor del av dette er også betydelig påvirket av grøfting.

6.3 Bruk av myr i Norge

Fra midten av 1700-tallet startet grøfting av myr i større omfang (Løddesøl 1948), og det ble etter hvert etablert egne selskaper for å fremme "myrsaken", og det ble gitt offentlige tilskudd til grøfting. "Videnskabselskabet i Trondhjem" (senere Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab) var fra starten en aktiv bidragsyter, bl.a. med premierung av myr dyrking. Den ledende talsmann for myrgrøftingen på midten av 1800-tallet var Hans Chr. Asbjørnsen som ga ut flere bøker, og han argumenterte for at "alle myrer bør gjennomskjæres av en hovedveite, så frostfaren for kornet kan reduseres" (Asbjørnsen 1868). Han gir detaljerte oppskrifter til "torvmyrers utveiting", "torvskjæring" med mer. Hans inndeling av myrene er redegjort for i avsnitt 3.2. Etter hvert fikk selskaper som Det norske myrselskap (stiftet i 1902, og med distriktskontorer), Ny jord og Selskapet til Emigrasjonens innskrenkning stor betydning for kunnskapsoppbygging og støtte til bruk av myr i land-

bruket. Denne virksomheten fram til slutten av andre verdenskrig er godt beskrevet av Løddesøl (1948). Der går det fram at i åra før siste verdenskrig, ble ca 25 km² myr hvert år brukt til oppdyrking. Før 1930 var det lite grøfting for skogproduksjon.

Foreliggende oppgaver fra 1990-åra (Johansen 1997a) oppgir at knapt 2 000 km² myr er dyrket, ca. 4 100 km² er grøftet for skogreising (per 1995) og mer enn 290 km² er brukt til brenntorv og strøtorv. I tillegg kommer grøfting de siste 15 åra, nedbygging til veger, vannkraftmagasiner osv, slik at minst 7 000 km² tidligere myr er ødelagt. I tillegg kommer at store arealer like utenom de ødelagte myrarealene er påvirket av dreneringen. Også enkeltgrøfter kan være ødeleggende, spesielt for høgmyr, og alvorlige grøfteinngrep (som endrer hydrologien for viktige myrdeler) finnes overalt. I mange områder finnes ingen urørte høgmyrer tilbake, og de fleste myrreservatene med høgmyr er også påvirket av gamle grøfter.

6.4 Framtidige trusler

Grøfting av myr til skogreising eller oppdyrking har vært de viktigste påvirkningsfaktorene, spesielt i låglandet der høgmyrene ligger. Grøftingen har avtatt sterkt de siste årene, og det foreligger forslag om forbud mot grøfting av myr. Det eksisterende regelverket for skogbrukstiltak innebærer at det allerede i dag er forbud mot nygrøfting av myr og sumpskog med sikte på skogproduksjon. Stortingsmelding nr. 39 (2008-2009) om "Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen" (og Innst. 100 S (2009-2010) fra næringskomiteen) har en inngående beskrivelse og vurdering av landbrukets utslipp av klimagasser, som utgjør ca 9 % av Norges utslipp. Det er skog og dyrkamark som er i fokus, mens myrenes betydning som karbonlager, og myrenes evne til akkumulering av karbon er lite berørt. Likevel er det i innstillingen til Stortinget (Innst. 100 S (2009 – 2010)) uttrykt at Landbruksdepartementet "tar sikte på å endre gjeldende forskrift om nydyrking, fastsatt 2. mai 1997, med sikte på å redusere nydyrking av myr til et minimum". Forskriften er enda (juni 2011) ikke endret.

Innenfor den siste 50-årsperioden er nedbygging av arealer til industri, bebyggelse og annen infrastruktur blitt stadig viktigere, spesielt i låglandet. Lokalt vil også avtorving for produksjon av strøtorv, neddemming av arealer ved vannkraftutbygging og endring av hydrologien i forbindelse med utbygging av vindkraftanlegg gi store reduksjoner

i våtmarksarealene. Klimaendringer kan ha både positiv og negativ innvirkning, avhengig av typen våtmark. Mye nedbør fremmer markfuktighet og gir dermed økt mulighet for myrdannelse og videreutvikling av høgmyrene. Samtidig vil høyere temperatur kunne virke negativt for mange høgmyrer, men også føre til at andre myrlokaliteter (for eksempel planmyr) vil kunne utvikles videre til høgmyr.

6.5 Forurensning

I områder med betydelig nedfall av nitrogen (N) er det vist at vegetasjonen i fattige myrtyper endres ved at arter som krever høyere næringsstatus kan trives (se f.eks. Berendse et al. (2001) og referanser i denne). Langtransportert N er en betydelig påvirkningsfaktor på myrvegetasjon i sørlige deler av Skandinavia. Det er for eksempel vist at eksperimentell tilførsel av N gir økt produksjon hos torvmoser (*Sphagnum* spp.) i områder med lite nedfall, men ingen økt produksjon i områder med betydelig nedfall (Gunnarsson & Rydin 2000), noe som tyder på at myrene i sør er mettet med N. På høgmyr er produksjonen naturlig nitrogenbegrenset, og økt nedfall gir grunnleggende endringer i konkurranseforhold mellom torvmoser og karplanter. Ved låge mengder tilført N tar torvmosene opp alt som tilføres, med påfølgende økt produksjon. Ved høge doser, eller ved langvarig tilførsel, filtreres N ned til karplantenes rotsjikt samtidig som veksten hos karplantene øker, og torvmosenes vekst avtar (blant annet som en følge av konkurranse om lys). I ombrotrof myr ligger grensen for hvor mye N som kan tilføres uten at torvmosene går tilbake på rundt 10 kg/ha per år (Bakken & Flatberg 1995, Gunnarsson et al. 2004, Rydin & Jeglum 2006). I Norge har denne grensen i perioden 1978-2001 vært overskredet på Vestlandet (stort sett) sør for Sognefjorden og på Sørlandet og langs kysten øst til Vestfold, men med noe reduksjon mot slutten av perioden (Hole & Tørseth 2002). De mest påvirkete områdene er Rogaland og Agder-fylkene. Typisk høgmyr er mindre berørt av langtransportert N etter som hovedutbredelsen ligger øst for Oslofjorden og i Midt-Norge. Avrenning fra dyrkajord kan potensielt være en lokal trussel for alle høgmyrlokaliteter.

7 Verdier av intakt høgmyr

7.1 Generelt

Alle som bor i Norge har et forhold til myr, og spesielt gjelder dette høgmyr etter som minst halvparten av befolkningen bor og lever i områder der høgmyr er svært vanlig. Noen misliker myra pga de fuktige forholdene og redselen for å synke ned, og myrene er omgitt av mystikk. Høgmyrene utgjør en viktig del av det norske landskapet, og mange av våre forfattere, malere og fotografer er blitt inspirert av myrenes skjønnhet og ulike stemninger; for eksempel Theodor Kittelsen som malte ”myr i skodde med myrull og prinsesse”. Høgmyra er et viktig levested for mange dyrearter i et landskap dominert av menneskelig aktivitet.

7.2 Naturverdier

Verdier av myr i naturtilstand i Norge er bl.a. beskrevet i publikasjoner og fylkesvise rapporter fra arbeidet med landsplan for myrreservater (for eksempel i Moen 1973, 1983b, 1995). I myrrapportene er det beskrevet 16 kriterier for vern fordelt på naturverdier, naturvitenskapelige verdier og vurdering av tilstand og sårbarhet (se figur 1). Flere av disse kriteriene er knyttet til prioritering av lokaliteter for vern. Det henvises til beskrivelsene i myrrapportene, her gis en mer summarisk oppsummering av viktige naturverdier av høgmyr.

Prosesser. Høgmyrene er dynamiske natursystemer (byggverk) av torv og vann, der geologi (inkludert mineraljord, topografi med mer) og tidligere tiders klima har gitt grunnlaget for lokale og regionale likheter og forskjeller. Ingen annen naturtype er så preget av klimaforholdene som høgmyrene, og deres utvikling og morfologi gjenspeiler tidligere og nåværende klimaforhold. Ved kartlegging av regionale forskjeller i verden, er myrene, og spesielt høgmyrene av spesiell verdi.

Økosystem med plante- og dyreliv. Høgmyra (og generelt de ombrotrofe myrene) er dominert av ekstremt næringsfattige økosystemer. Plante- og dyreliv er tilpasset de spesielle miljøforholdene med tilførsel av næring bare fra nedbøren. Ingen andre naturtyper gjenspeiler klimaforholdene på en bedre måte. Til tross for at artsinnholdet er lågt for de fleste plante- og dyregrupper, er ombrotrof myr spesielt viktig i regionale studier. En rekke dyrearter, for eksempel fugler og pattedyr bruker høgmyra sammen med andre naturtyper.

Produksjon og karbonlager. Produksjon er en fundamental biologisk egenskap, der plantene er produsentene. Myrene er spesielle ved at de har (hatt) større produksjon av plantemateriale enn det som brytes ned, og dermed avsettes torv. Myr generelt, og ikke minst høgmyra, lagrer karbon. Verdens torvmarker inneholder om lag en tredjedel av verdens organiske karbon i jord, og inneholder mer karbon enn verdens skoger (Joosten & Clarke 2002; se videre avsnitt 7.3).

Historisk dokument. Høgmyrene har dype torvlag som kan gi opplysninger om forhold i tidligere tid. Ingen annen naturtype er bedre egnet til vegetasjonshistoriske studier, og gjennom pollen- og makrofossilanalyse brukes høgmyrene.

Grunnvannsreservoar. Myrene virker som svamper i terrenget, og de er viktige for grunnvannsforholdene. Dette gjelder også mange steder i Norge. Globalt inneholder torvmarkene ca. 10 % av ferskvannsressursene (Joosten & Clarke 2002). Høgmyrene filtrerer forurenset nedbørsvann.

Klarhet. I mange sammenhenger, bl.a. ved forskning, vern og ved pedagogisk bruk av natur, er naturtypens utforming av verdi. At sammenhenger og prosesser er fattbare. Spesiell interesse knytter det seg til lokaliteter med ”velutvikla” myrtyper, og her står høgmyrene i en særklasse blant naturtypene. Det regelmessige byggverket av torv og vann som ei velutvikla typisk høgmyr representerer er avhengig av klima og topografi/geologi. I gunstige områder kan høgmyra vokse videre etter som torva avsettes (eller brytes ned), og formen på hele høgmyra, inkludert kuppelens hvelving er avhengig av klimaet. Også størrelsen av hele myrkomplekset er av betydning, men det avgjørende er at myrmassivet som utgjør høgmyra kan utvikles fritt (se kapittel 3.4).

7.3 Karbonlager

Torvmarkene dekker ca. 4 millioner km² og utgjør ca. 3 % av land- og ferskvannsarealet i verden. Og det er beregnet at torvmarkene inneholder ca. en tredjedel av karbonet i jorda (Joosten & Clarke 2002). Videre viser beregninger at torvmarkene lagrer 550 Gton (=550 x 10⁹ tonn) karbon, og at det er to ganger mer karbon enn total biomasse i verdens skoger. Russland og Canada har størst areal torvmark, og ni land har større areal enn Norge (Rydin & Jeglum 2006). Ved å la myrene utvikle seg fritt akkumuleres torv som binder CO₂, og myrene har her en viktig funksjon. Arealet av myr/torvmark i Norge er ca. 30 000 km². Ved å

regne en gjennomsnittlig torvdybde på 1 m (og det er nok for lågt!), betyr det at våre myrer inneholder 30 km³ med torv, og at de derved lagrer enorme mengder karbon. (Det oppgis at 1 g torv inneholder ca. 0,5 g karbon; Joosten & Clarke 2002). En vesentlig del av torva i Norge finnes i ombrotrof myr, der høgmyrene, som vanligvis er de djupeste myrene, er spesielt viktige. De fleste myrer i Norge avsetter også i våre dager torv. Mengden varierer fra myr til myr, men er beregnet til gjennomsnittlig ca 0,5 mm årlig, og det betyr at store mengder karbon årlig bindes i våre myrer (se kapittel 6.4).

Flere vitenskapelige undersøkelser fra Nord-Europa rapporterer om økt nedbryting av torv på inntakt høgmyr de siste tiåra, forklart ved klimaendringer. Dette gjelder bl.a. fra Sør-Sverige (Franzén 2006, Malmer et al. 2011). Fra Sverige er det kjent at klimaet i sørøst er for tørt for høgmyrdannelse (Rydin & Jeglum 2006). Ved endringer mot et varmere klima er det naturlig at noen områder med høgmyr får større nedbryting av torv enn oppbygging. Men negative endringer i en region kan føre til bedra forhold for torvakkumulering i en annen region. For høgmyrene er utviklingsstadiet av betydning for oppbygging/nedbryting av torv. Endret klima vil kunne føre til at andre områder favoriseres, og for Norge synes det sannsynlig at relativt store arealer med planmyr (og eventuelt andre hydromorfologiske myrtyper) som grenser til den typiske høgmyrregionen kan utvikle høgmyrer. I mange deler av landet viser prognoser at nedbørmengden vil øke i åra framover (Bakkestuen et al. 2009), noe som nok også fører til større myrdannelse. Spesielt i og opp mot fjellet kan klimaendringene føre til økt torvakkumulering og nydanning av myr (i mellomalpin region).

Drenering av torvmark fører til senka grunnvann, nedbrytning av torv og derved endringer i utslipp av klimagasser. Utslippene av karbondioksid (CO₂) og nitrogenoksid (N₂O) øker, mens metan (CH₄) minsker. Minskningen av utslipp av metan skyldes at grunnvannet ligger lågere, mens de økte utslippene skyldes nedbrytning av torv, og de negative effektene av grøfting er vesentlig større enn de positive. På verdensbasis stammer nesten 10 % av alle utslipp forårsaket av menneskelige inngrep fra grøfta torvmark (se nedenfor). Land som Indonesia og Finland har store utslipp, og generelt har mange land i Europa store utslipp (Joosten & Couwenberg 2009). I Norge er det beregnet at CO₂-utslipp fra nedbrytning av torv forårsaket av

menneskelig aktivitet (grøfting med mer) utgjør knapt 2 millioner tonn CO₂ pr. år, eller 3-4 % av det menneskeskapte utslippet av klimagasser (Klöve et al. 2009). Sammenlignet med andre oppgaver (bl.a. Joosten & Clarke 2002) er dette lågt, men i tillegg kommer utslipp av N₂O og andre klimagasser, og redusert utslipp av metan.

Gjenfylling av grøfter og restaurering av tidligere grøfta torvmark ("rewetting") foregår i dag i stor skala i en rekke land. Ofte har denne aktiviteten en dobbelfunksjon: restaurering av et åpent landskap, og karbonfangst. Vi kjenner ingen eksempler fra Norge på restaurering og gjenfylling av grøfter for karbonfangst. Restaurering ved fredning er gjennomført bl.a. for Rønnåsmyra i Grue (se kapittel 8).

8 Tiltak og videreføring

8.1 Gjennomførte og planlagte tiltak

Gjennom verneplaner og på annen måte er ca. 400 viktige (dokumenterte) myrlokaliteter med et areal på ca. 1 000 km² verna som naturreservat etter naturvernloven (figur 1). Dette utgjør litt over 3 % av myrarealet. I tillegg er myrer vernet i nasjonalparker med mer. Men for å ta vare på det store mangfoldet av myr vi har i Norge, er det nødvendig med vesentlig økning i verneområder, og spesielt i låglandet. Der er mangfoldet størst, trusselbildet sterkest og der er det vernet minst. Høgmyrene er her spesielt viktige, og i tillegg til flere verneområder må det gjennomføres restaurering med gjennfylling av grøfter (se avsnitt 8.3).

Det er under utarbeidelse endringer i forskrift om nydyrking av myr (St.meld. nr. 39, se kapittel 6.4), noe som vil føre til at grøfting av myr reduseres til et minimum. Det foreligger allerede vedtak om stopp i nygrøfting i skog. Disse tiltakene vil bedre vår egen situasjon, og bidra til at utslippene av klimagasser fra torvmark ikke øker så mye som de siste åra. Dessverre vil gamle grøfter bidra til store utslipp i lang tid framover, og det er bare gjenfylling av grøfter i stor målestokk som vil redusere utslippene. Torva i myrene i Norge utgjør bare ca. 0,5 % av verdens torvmarker (Kaat & Joosten 2008), så i det store bildet vil ikke endringer i Norge bety spesielt mye. Men ringvirkningene av et grøfteforbud kan bli store, og her kan Norge gå foran, og stille krav til andre land i et viktig miljøspørsmål. For eksempel bidrar vi med store midler til vern av regnskog med mer, som for en stor del utgjør torvmark (for eksempel i Indonesia). De endelige vedtakene om forbud mot grøfting av myr bør derfor komme så snart som mulig.

En rekke internasjonale avtaler er relatert til vern av våtmark der myr utgjør en viktig del. Dette gjelder Ramsar Convention (GGAP for myr/torvmark), United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Convention on Biological Diversity (CBD) (Joosten & Clarke 2002).

8.2 Kunnskapsbehov

Myrene i Norge har svært stor regional variasjon, og knapt noe land i Europa kan oppvise lignende variasjon (se f.eks. Moen et al. 2010). Dette gjelder også for de ombrotrofe myrene. Kunnskapen om de ombrotrofe myrene i Norge er mangelfull,

og ikke minst gjelder dette typisk høgmyr. Som det går fram av kapittel 3, er den kunnskap vi bygger på i foreliggende rapport i betydelig grad basert på utenlandsk (mest Fennoskandisk) litteratur, og gamle norske undersøkelser (bl.a. Holmsen 1922, 1923). Av nyere undersøkelser av høgmyr har arbeidene til Rune Halvorsen (østlige Østfold og Akershus) og Karl Dag Vorren (Nord-Norge) spesiell verdi. Det foreligger en del vegetasjonshistoriske undersøkelser (for eksempel Ohlson et al. 2006) som kan gi verdifull informasjon om høgmyrenes utvikling, lagdelingen i torvmark, hydrogenetiske forhold (etter Joosten & Clarke 2002) med mer, men slike studier har det av kapasitetsmessige grunner ikke vært mulig å bruke i denne sammenheng. Foreliggende rapport bygger derfor i stor grad på undersøkelsene gjennomført gjennom myrreservatplanen, og disse undersøkelsene var hovedsakelig inventering og registrering, og mindre forskning i streng oppfatning. Det ble samlet et omfattende faglig materiale gjennom myrreservatplanen (se kapittel 3.2 og 4.2), og deler av dette er nå under bearbeiding. Det trengs omfattende forskning på ombrotrof myr i Norge, og spesielt innen de områdene (vegetasjonsregioner) der vi har dårligst kunnskap. Dette gjelder ikke minst innen regioner som ligger langt fra våre naboland (der vi overfører kunnskap), særlig høgmyrene i utkanten av utbredelsesområdet, for eksempel mot Agder, nordlige Østlandet, indre fjordstrøk i Sør-Norge og i Nordland. I denne rapporten er det høgmyr i innlandet som er temaet; men det er og klart at kystmyrene er like viktige i forskningssammenheng. Dette kommer vi tilbake til i arbeidet med handlingsplan for kystmyr (terrengdekkende myr, atlantisk høgmyr med mer) som skal avsluttes i 2011.

I arbeidet med myrreservatplanen gikk vi bevisst på å finne fram til de beste verneobjektene i et representativt nettverk for å dekke naturvariasjonen. I forhold til de mange tusen myrlokaliteter vi har, ble bare et fåtall oppsøkt av oss. Dette materialet er brukt, men en rekke notater, registreringer og andre innspill (fra fylkesmennene, andre offentlige institusjoner og enkeltpersoner) har vi i denne sammenheng ikke hatt mulighet til å vurdere. Dette bør gjøres, og materialet inkluderes i Myr-basen.

Fjernanalyse med gjennomgang av flybilder (og satellittbilder) er blant de mest anvendelige metodene for å vurdere og klassifisere myrer generelt og høgmyr spesielt, og dette var sentralt i myrre-

servatplanarbeidet. Gjennom Naturindeks for Norge har fjernanalyse av myr fått ny aktualitet, og særlig i forhold til å utvikle en effektiv metodikk for overvåking. Sammenligning av gamle og nye flybilder fra kjente myrlokaliteter gir oss mulighet til å kvantifisere endringer over tid, og vil kunne gi et betraktelig bidrag til kunnskap om utviklingen i myrnatur, og hvordan dette henger sammen med bruken av myrene. Dette er blant de tiltak vi vil prioritere høgt ved en oppfølging av handlingsplanen, se avsnitt 8.8.

8.3 Restaurering for vern

Restaurering av natur kan defineres som en prosess som bidrar til tilbakeføring av et økosystem som har blitt skadet eller ødelagt (Aapela et al. 2009). Generelt er restaurering av myr viktig for å ta vare på det biologiske mangfoldet, øke kvaliteten på verna og andre områder, og for å gjenskape evnen til karbonlagring. For myr som er grøfta er det spesielt viktig å gjenskape de naturlige hydrologiske forholdene, og dette gjelder ikke minst for høgmyr. Etter heving av vannstanden på grøfta høgmyr, er det viktig at torvproduserende arter, og spesielt torvmoser etablerer seg slik at torvveksten fortsetter (Wheeler & Shaw 1995).

I Norge har vi begrenset erfaring med restaurering av høgmyr, men på Rønnåsmyra i Grue (figur 7) ble ca. 10 000 m med grøfter stengt av med plater i forbindelse med vernet (Korsmo 1980, Nordbakken & Økland 2005). Enda i dag er grøftene synlige på flybilder. Restaureringen synes å være vellykket, men må følges videre opp med regelmessig overvåking. Ved restaurering er det generelt nødvendig med forskning på og overvåking av tiltakene for å få best mulig effekt og for å skaffe kunnskap. På kort sikt må vi her i landet lære av erfaringer fra andre land, og når det gjelder høgmyr i innlandet gjelder dette spesielt våre naboland i øst.

I Finland er det de siste 20 åra gjennomført en lang rekke prosjekter med restaurering av høgmyr, og dels er langtidsstudier satt i gang (Lindholm & Heikkilä 2006, Aapala et al. 2009). Det er etablert ekspertgrupper, og betydelige ressurser er satset på restaurering og "rewetting". I Finland er ca 500 km² med freda myr grøftet for skogproduksjon, og dette utgjør ca 4 % av totalt freda myrareal. De siste åra er 160 km² av dette under restaurering.

8.4 Restaurering for karbonlagring ("rewetting")

I mange land i verden arbeides det i dag med storstilte prosjekter for å restaurere myr, først og fremst for binding av klimagasser, men også for landskapspleie og biologisk mangfold, bl.a. for å gjenskape fuglebiotoper. Det er skrevet et utall av publikasjoner om temaet, og det er laget lærebøker og "kokebøker". Spesielt representerer Global Peatland Restoration Manual (Schumann & Joosten 2008) et omfattende og detaljert arbeid med synspunkter og forslag til restaurering; se også Joosten & Clarke (2002) og www.imcg.net.

I Finland ble mer enn 60 % av myrarealet grøftet for å øke skogproduksjon for 30-60 år siden (Klöve et al. 2009). Grøftingen har ført til enorme utslipp av klimagasser, og nyere studier viser at store arealer av grøfta myr ikke har en tilstrekkelig skogproduksjon til å være økonomisk utbyttbart. Det er i dag planer om storstilt restaurering og grunnvannsheving, primært for å redusere utslipp av klimagasser. En rekke forskningsprosjekt pågår, og en har klart å restaurere myrlokaliteter slik at de igjen akkumulerer torv og binder CO₂ (Aapela et al. 2009).

Nyere informasjon viser at ca. 800 km² med dyrka myr i dag er i bruk i Norge. Det betyr at mer enn halvparten av det oppdyrka myrarealet (ca. 2 000 km²) nå er ute av produksjon (Klöve et al. 2009). Dette har nok mange grunner, bl.a. dreneringsproblemer, torvsvinn (torva forbrukes) og at berggrunnen kommer i dagen (for eksempel på Smøla). En del av disse arealene, og enda større arealer av mislykket grøfting for skogproduksjon må også i vårt land restaureres. Spesielt viktig er det med restaurering av høgmyr, og aller viktigst innen verna lokaliteter der en oppnår både økt binding av karbon og økt verneverdi; for eksempel på Aurstadmosen og Kaldvassmyra (figur 6 og 10).

8.5 Overvåking

I arbeidet med naturindeks på myr (Lyngstad et al. 2011) har vi en relativt omfattende gjennomgang av hva som bør overvåkes (indikatorer), overvåkingsmetodikk og strategier for overvåking (valg av lokaliteter) av myr i Norge. Mye av dette er aktuelt for høgmyr. Overvåking av palsmyr er allerede satt i gang i Norge, og erfaringer fra denne myrmassivtypen kan også være relevante (Hofgaard 2004, Hofgaard & Wilmann 2010).

Begreper knyttet til overvåking og overvåkingsmetoder følger Halvorsen (2011).

Indikatorer. Overvåking av høgmyr bør være retta mot de viktigste påvirkningsfaktorene og truslene: endring i drenering, nedbygging av arealer, avtorving og nedfall av langtransportert nitrogen (se kapittel 6).

Grøfting for skogreising og oppdyrking eller nedbygging er den største trusselen mot høgmyrene. Nedbygging og oppdyrking medfører at myrene fjernes helt, og her gir det ikke mening å bruke annet enn endringer i areal som overvåkingsparameter. Grøfting og utbygging av veganlegg som forstyrrer hydrologien i myrkompleksene fører ofte til at myrene forsvinner over tid, men endringene kan i noen tilfeller være reversible. Her kan endringer i busk- og tresjikt være brukbare indikatorer på tilstand, der en økning i dekningsgrad og høyde på busk- og tresjiktet viser en negativ utvikling som følge av drenering av torva. Fjernanalyse (se nedenfor) egner seg godt til å overvåke både grøfting, oppdyrking av areal, endringer i busk- og tresjikt og endringer i myrstrukturer. Enkeltarter som smalsoldogg og kvitmyrak (*Drosera longifolia*, *Rhynchospora alba*) kan også være brukbare indikatorer for endringer i hydrologien. Disse artene er mykmattearter, vokser ombrotroft, og reagerer negativt på uttørking. Også dystarr (*Carex limosa*) kan egne seg. Arten vokser vått, i mykmatte eller løsbunn, og er vanlig på ombrotrof myr i størstedelen av landet. Tilbakegang hos dystarr er derfor en god indikator på grøfting og uttørking på myr, og kan supplere smalsoldogg og kvitmyrak.

Når det gjelder nedfall av nitrogen vil blåtopp (*Molinia caerulea*) være en god indikator. Arten mangler i naturlig ombrotrof myr, men forekommer vanlig minerotroft. Forekomster i ombrotrof vegetasjon (som på høgmyr) indikerer en uønsket økning av nitrogeninnholdet i torva (Tomassen et al. 2003). Blåtopp er lett gjenkjennelig i felt og svært vanlig i store deler av landet, og kan være en god negativ indikator for tilstand i ombrotrof vegetasjon der N-nedfall er et aktuelt tema.

Registreringsmetodikk. Vi skiller mellom to hovedtyper av registreringsmetodikk: fjernanalyse og feltundersøkelser.

Fjernanalyse omfatter tolking av satellittdata og flyfoto. Her anbefaler vi flyfototolking da dette er en mye brukt metode i undersøkelser av myr, ikke

minst i myrreservatplanarbeidet. Flyfoto er godt egnet til å skille myrmassiv, myrelementer, myrstrukturer og til en viss grad myrstrukturdeler, og til å se tekniske inngrep som grøfter, veger, stier og kraftlinjetraséer. Flybilder gir gode muligheter for å tolke fuktighetsgradienten og å skille mellom åpen og skog-/krattbevokst myr, men fattig-rikgradienten kan ikke tolkes direkte. Lignende konklusjoner har Skånes & Andersson (2010) kommet fram til i Sverige. I Finland har flybilder blitt brukt til å studere effektene av grøfting ved å rekonstruere myrvegetasjon fra gamle flybilder og sammenligne med nye opptak (Jauhiainen et al. 2007), og dette er etter vår mening en meget aktuell tilnærming ved overvåking av høgmyr. Eksempler er gitt i Lyngstad et al. (2011).

Tolking av satellittdata som per i dag er tilgjengelig har en mye mer begrenset anvendelse, og er dårligere egnet både til å overvåke endringer i vegetasjon og til å skille ut myrstrukturer og myrmassiver enn flyfoto. Dette skyldes delvis mangel på satellittopptak med god nok oppløsning som dekker større arealer. Erfaringer med Landsat TM/ETM-data i Sverige (Boresjö Bronge 2006), viser at:

- Gjengroing kan måles med stor nøyaktighet.
- Endringer i botnsjikt er vanskeligere å måle fordi tørke påvirker måleresultatene sterkt.
- Arealendringer (eks. grøfting og gjengroing) fanges opp i ca. 80 % av tilfellene.
- Tidspunktet er avgjørende, satellittbildene bør være tatt i juli for å være egnet.
- Værforhold før og under opptak må tas hensyn til fordi grad av markfuktighet påvirker målingene betraktelig.

Vår vurdering er at satellittdata foreløpig har begrenset verdi for overvåking av myr siden det ikke kan skilles mellom alle viktige overvåkingsenheter. I Nybø (2010) nevnes imidlertid et europeisk samarbeid om miljøovervåking (GMES) som tar i bruk data fra en ny generasjon satellitter. Dette vil sannsynligvis gi nye muligheter for tolking av utvikling i myr, og det kan gi grunnlag for å revurdere bruk av satellittdata.

Feltundersøkelser vil være nødvendige for å følge enkeltarter (indikatorarter), og i mange tilfeller også for å kunne koble endringer i myrarealer slik de kan observeres på flyfoto til vegetasjonsmessige endringer. Overvåking av produksjon hos torvmoser (*Sphagnum* spp.) gjøres ved hjelp av "cranked-wire metoden" (Clymo 1970),

se Gunnarsson & Rydin (2000) og Waddington et al. (2003).

En detaljert gjennomgang av viktige prinsipper og metodikk vedrørende overvåking av biologisk mangfold i myr og våtmark, inklusive kriterier for utvalg av lokaliteter, er gitt i Moen et al. (1997). Anbefalinger er gitt både for intensiv og ekstensiv overvåking, og det legges vekt på botaniske undersøkelser når det gjelder myr. I Halvorsen (2011) er intensiv overvåking byttet ut med gradientbasert datainnsamling, og ekstensiv overvåking omfatter arealdekkende, arealrepresentativ og sannsynlighetsbasert datainnsamling. De samme prinsippene foreslår vi å legge til grunn for det videre arbeidet med naturindeks og høgmyr. Generelt bør overvåkingen foregå i faste prøveflater. Antallet prøveflater per lokalitet vil avhenge av variasjonen i myrtyper innad i lokaliteten, men bør være stort nok til at resultatene kan analyseres statistisk; jfr. prinsippene for gradientbasert overvåking (Halvorsen 2011, figur 21). Overvåkingen bør tilstrebe å dekke spekteret av variasjon innen alle lokaliteter sett under ett. Undersøkelsene i felt bør relateres til begrepsbruk og termer som ble brukt i forbindelse med myrreservatplanarbeidet for å sikre sammenlignbare resultater, og samtidig forholde seg til termer og inndelinger av myr slik dette er gjort i NiN (se kapittel 3.9) og i Halvorsen (2011).

Valg av lokaliteter. Antallet lokaliteter med høgmyr som bør overvåkes er for tidlig å slå fast, men ideelt sett bør alle de vegetasjonsgeografiske regionene i landet der de tre myrmassivene (a-c) forekommer være representert. Rent objektive kriterier for valg av lokaliteter, som å bruke et rutenett eller tilfeldig trekning, er ønskelig fra et statistisk synspunkt, men gitt en låg utvalgsstørrelse vil det bli vanskelig å få representert variasjonen innen høgmyr godt med en slik tilnærming. Vi foreslår å velge ut lokaliteter for intensiv (gradientbasert) overvåking av myr etter følgende kriterier:

- De tre typene av typisk høgmyr skal som hovedregel være representert i alle vegetasjonsgeografiske regioner der de finnes.
- Inkludere de best undersøkte lokalitetene.
- Benytte lokaliteter som er kjent fra arbeidet med myrreservatplanen.
- Supplere med ytterligere lokaliteter slik at alle de tre typene myrmasse er representert på minst fem lokaliteter. Disse lokalitetene trek-

kes tilfeldig blant lokaliteter som ikke peker seg ut på annet vis.

8.6 Formidling

Høgmyra er et byggverk av vann og torv, og høgmyra er unik ved at den er bygd opp som en kuppel (platå) av torv som bare får næring fra nedbøren. I låglandsområdene i Sør- og Midt-Norge representerer høgmyra ofte den minst berørte naturtypen, omgitt av dyrkamark og kulturskog. Høgmyra har pedagogisk verdi for mange skoletrinn og for universitet og høyskole. I mange land, for eksempel i Finland (Lindholm & Heikkilä 2006) er det vanlig med naturstier (ofte oppbygd av treverk) som presenterer hydromorfologiske trekk, flora og fauna. Dette er lite utviklet i Norge.

8.7 Datalagring og datatilgang

En målsetting med handlingsplanarbeidet bør være at data om høgmyr som i dag ligger i Myrbasen ved Vitenskapsmuseet og i upubliserte rapporter og diverse registreringer (se 8.8) bør tilflyte Naturbase. Dette gjelder hovedsakelig lokalitetsinformasjon som kan ha betydning for naturforvaltningen i forhold til klassifisering og verdisetting, f.eks. forekomster av arter, myrstrukturer, myrmasse, etc. Spesifikke målinger av miljøforhold og data på plantesamfunn og dyre- og plantepopulasjoner er gjenstand for forskning og vil ikke kunne gjøres fritt tilgjengelig uten videre. Mye informasjon finnes i dag allerede i Naturbase, men en betydelig kvalitetssikring er nødvendig (jf. kapittel 4.3).

Ved Vitenskapsmuseet vil Myrbasen bli oppgradert og utvidet i nærmeste framtid (se 8.8), slik at den vil omfatte alle lokalitetene i Sør-Norge som ble registrert i forbindelse med myrreservatplanen. Opplysninger om artsforekomster i myrlokalitetene (krysslistedata) er i dag tilgjengelig via Artskart, og det er naturlig at dette også blir løsningen i tida framover. En god løsning for brukere av Naturbase og Artskart vil være å opprette direkte linker mellom objekter i de to innsynsløsningene.

8.8 Prioriteringer

Under følger en prioritering av tiltak. Overvåking er ikke tatt med som eget tiltak men inngår som en viktig og nødvendig del av flere av aktivitetene under, spesielt punktene 4 og 5. Det er også klart at aktiviteten under punkt 2 kan danne grunnlag for framtidig overvåking.

8.8.1 Kunnskapsheving ved klargjøring av foreliggende materiale

I dette prosjektet har vi lagt vekt på å summere og referere kunnskap som er relevant for en handlingsplan for høgmyr. Offentlige publikasjoner (inkludert lett tilgjengelige rapporter) danner kjernen, og støtte til videre publisering av myrmateriale må ha prioritet. Utenom publikasjonene er store deler av kunnskapen om myr i Norge tungt tilgjengelig, og finnes i form av rapporter, interne notater med mer.

Punkt A vil nok bli gjennomført i løpet av 2012-2013, resten bør gjennomføres innen 2014.

A. Myrplanmaterialet i Sør-Norge. En rekke publikasjoner foreligger fra arbeidet med myrreservatplanen, inkludert 15 rapporter trykt i serie (med ISBN), og mye materiale er innlemmet i museale samlinger. Likevel er betydelige deler av materialet fra prosjektet tungt tilgjengelig. Høsten 2010 hadde vi et prosjekt for "Naturindeks i Norge" (Lyngstad et al. 2011) der vi fikk bearbeidet materialet fra Midt-Norge, og oppgradert Myrbasen ved NTNU Vitenskapsmuseet. Dette arbeidet vil fortsette i nær framtid, med økonomisk støtte fra Direktoratet for naturforvaltning. Arbeidet vil inkludere oppgradering, sikring, bearbeiding og tilgjengeliggjøring av materialet som ble innsamlet gjennom myrreservatplanen, og som omfatter mer enn 1 000 oppsøkte myrlokaliteter i Sør-Norge.

B. Annet materiale fra myrreservatplanarbeidet. Myrmaterialet fra Nord-Norge bør behandles på samme måte som omtalt for Sør-Norge. Dessuten foreligger det et betydelig faglig materiale i upubliserte rapporter fra diverse registreringer av myr i forskjellige fylker; for eksempel utførte Eli Heiberg registreringer i Hedmark (upublisert rapport 1979 og Geir Hardeng i Østfold (upubliserte rapporter). Det foreligger også rapporter og vurderinger av enkeltlokaliteter som har verdi.

C. Naturbase og annet faglig materiale. Det faglig verdifulle materialet fra Naturbase bør og kvalitetssikres, bearbeides og gjøres lett tilgjengelig. En mengde myrlokaliteter er skilt ut i kommuner sør i Hedmark og i Akershus der typisk høgmyr har sentrale forekomster på bakgrunn av studier av flybilder eller ortofoto, men uten at de er undersøkt i felt. Registratorene er klare på begrensingene i datamaterialet, og har oftest ikke angitt myrmasstyper. Vi mener feltinventeringer i disse konkrete lokalitetene er blant de tiltak som

bør vurderes ved en oppfølging av handlingsplanen. For 83 lokaliteter i Naturbase vises det i omtalen til litteratur uten å inkludere faktiske beskrivelser. Dette er gjort særlig hyppig for noen av kommunene i Østfold, der det refereres til Rune Halvorsens undersøkelser av myrer i indre deler av Østfold og Akershus (Økland 1977, 1989a, b; se kapittel 3.2). En systematisk gjennomgang av Halvorsens myrmateriale er blant de tiltak vi foreslår for å høyne kvaliteten på datagrunnlaget for myr generelt og høgmyr spesielt.

8.8.2 Myrtyperegistrering ved hjelp flybildetolkning

Fjernanalysemateriale brukt under arbeidet med myrreservatplanen vil bli gått gjennom i løpet av 2012(-13) som en del av prosjektet beskrevet under punkt 1 A. En systematisk gjennomgang av digitale flybilder for hele landet (for dette prosjektet innen høgmyrområder) med henblikk på myrtyperegistrering ved hjelp av flybildetolkning på skjerm bør gjennomføres så snart som mulig. Hvor mye arbeid som ligger i en slik registreringsmetodikk er per i dag usikkert, men trolig ligger det i størrelsesorden flere månedsverk for kompetent fagpersonale og teknisk personale. I tillegg kommer betydelig investering i utstyr (se Lyngstad et al. 2011). Vi foreslår at et mindre område sentralt i høgmyrregionen (f.eks. en kommune i Hedmark) snarest mulig velges ut for et prøveprosjekt. Det er mulig man her kan trekke noe erfaring ut fra flybildetolkningene som allerede er gjennomført i noen kommuner i Hedmark og Akershus i forbindelse med naturtypekartleggingen (se over). I Sverige er det gjennomført omfattende kartlegginger av myr og våtmark i to omganger (Gunnarsson & Löfroth 2009), og det vil være fornuftig å ta med seg erfaringer fra dette arbeidet i en tilsvarende norsk kartlegging av myr. Registreringsarbeidet bør kunne gjennomføres i 2012-13, men vil forutsette et samarbeid mellom institusjoner med kompetanse på ulike sider av arbeidet. En slik registrering/kartlegging vil også kunne danne grunnlaget for en arealdekkende eller arealrepresentativ overvåking av høgmyr ved at registreringen gjentas etter noen år (f.eks. 10 år).

8.8.3 Forskning

For å oppfylle formålet med handlingsplanen og som en direkte følge av punkt 1 Kunnskapsheving må det stimuleres til større forskningsinnsats for å øke kunnskapen om høgmyrenes dannelse, dynamikk og regionale variasjon. Her trengs tverrfaglige studier (geologi, hydrologi, vegetasjonshistorie, biologi m.m.) av norske høgmyrer. Prioriterte

geografiske områder bør bl.a. være knyttet til særnorske typer og problemer (se avsnitt 8.2), og aktivitet relatert til overvåking av høgmyr innen verneområder og i forbindelse med restaurering må prioriteres (avsnitt 8.5). Bør settes i gang i 2012.

8.8.4 Tilstand, restaurering og overvåking i verneområder

Alle verna høgmyrer må vurderes i forhold til tilstand. For verneområder der verneverdiene er eller kan bli redusert må det snarest mulig lages en plan for restaurering, inkludert gjenfylling av grøfter. Dette gjelder en rekke myrreservater, se videre 8.3. Dette arbeidet må starte i 2012, og inkludere overvåking. Her kan man bl.a. bygge på det arbeidet som er gjort på Rønnåsmyra i Grue, der restaurering er fulgt siden 1988 (Nordbakken & Halvorsen 2004).

Vi foreslår at arbeidet på Rønnåsmyra videreføres i 2012 og at planer for restaurering for Aurstadmosen og Kaldvassmyra (se figur 6 og 10) utarbeides i 2012, og at arbeidet med gjenfylling av grøfter gjennomføres senest i 2013.

8.8.5 Restaurering for karbonlagring

Se avsnitt 8.4. Planlegging av prosjekter bør starte snarest mulig, slik at praktisk arbeid med restaurering av ulike myrtyper og etter ulike inngrep kan komme i gang om få år. Restaureringen må følges av god overvåking. Noen få ødelagte høgmyrer

bør snarest plukkes ut for planlegging (for eksempel Reinmyra; figur 7, eller myrer i tilsvarende tilstand).

8.9 Tids- og kostnadsplan

Det foreslås at handlingsplanen får en planperiode på fem år, fram til og med 2016. En tidsplan med en grov angivelse av kostnadene (i tusen kroner) ved de enkelte tiltakene er angitt i tabell 8. Vi har ikke gjort forsøk på å angi kostnadene for forskningsaktiviteten, da denne i stor grad vil finansieres av andre enn naturforvaltningen.

Arbeidet ved NTNU Vitenskapsmuseet med kunnskapsheving basert på materiale fra myrreservatplanen i Sør-Norge (punkt 1A) er i gang, og forventes å intensiveres i nær framtid. Med egeninnsats og støtte fra Direktoratet for naturforvaltning i 2011-2013 er kostnadsrammen for dette prosjektet ca. kr. 1 000 000. Arbeidet omfatter myr generelt, og en prioritert innsats mot høgmyr vil utgjøre om lag en tredjedel av arbeidet. For punkt 4 baserer kostnadsoverslaget seg på at vurdering av tilstand og gjennomføring av tiltak skjer i 2012-13 med overvåking av tiltakene i påfølgende år. For punkt 5 baserer kostnadsoverslaget seg på en planleggingsfase i 2012-13, gjennomføring av tiltak i 2014 og overvåking av tiltakene i påfølgende år.

Tabell 8. Tids- og kostnadsplan. Beløpene er angitt i tusen kroner.

	2012	2013	2014	2015	2016
1 Kunnskapsheving					
A Myrplanmaterialet i Sør-Norge	100	100			
B Annet materiale fra myrreservatplanarbeidet		100			
C Naturbase og annet faglig materiale		100	100		
2 Myrtyperegistrering ved hjelp flybilder	200	500			
3 Forskning	x	x	x	x	x
4 Tilstand, restaurering og overvåking i verneområder	400	800	200	200	200
5 Restaurering for karbonlagring med påfølgende overvåking	200	200	1 000	100	100
Sum	900	1 800	1 300	300	300

9 Litteratur

- Aapala, K., Similä, M. & Haapaletto, T. 2009. Research and monitoring support peatland restoration in Finland. – *Peatlands International* 1/2009: 26-31.
- Aartolahti, T. 1965. Oberflächenformen von Hochmooren und ihre Entwicklung in Südwest-Häme und Nord-Satakunta. – *Fennia* 93: 1-268, 4 pl.
- Asbjørnsen, P.C. 1868. Torv og torvdrift. – *Christiania*.
- Berendse, F., van Breemen, N., Rydin, H., Buttler, A., Heijmans, M., Hoosbeek, M.R., Lee, J.A., Mitchell, E., Saarinen, T., Vasander, H. & Wallén, B. 2001. Raised atmospheric CO₂ levels and increased N deposition cause shifts in plant species composition and production in *Sphagnum* bogs. – *Global Change Biology* 7: 591-598.
- Bakken, S. & Flatberg, K.I. 1995. Effekter av økt nitrogendeposisjon på ombrotrof myrvegetasjon. En litteraturstudie. – *Naturens tålegrenser Fagrapport* 72: 1-63.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2009. Klimaendringer og Norges vegetasjon. Hvordan påvirkes vegetasjonsmodeller av ulike klimascenarier? – *NINA Rapport* 524: 1-24.
- Blindheim et al. (red.) 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. – *NINA Rapport* 539: x-xx (in prep).
- Blytt, A. 1876. Forsøg til en Teori om Indvandring af Norges Flora under vekslede regnfulde og tørre tider. – *Nyt Mag. Naturvid.* 21: 279-362.
- Blytt, A. 1883. Iagttagelse over det sydøstlige Norges Torvmyre. – *Forh. Vidensk.-selsk. Chra.* 1882-6: 1-35.
- Boresjö Bronge, L. 2006. Satellitdata för övervakning av våtmarker. Slutrapport. – *Länsstyrelsen Gävleborg Rapport* 2006:36 / *Länsstyrelsen Dalarnas län Rapport* 2006:38: 1-91.
- Dierssen, K. 1977. Regionale Unterscheide der oligotrophen Moorvegetation N-Norwegens in Abhängigkeit von einigen Klimagradierten. – s. 471-504 i Dierschke, H. (red.) *Vegetation und Klima*. J. Cramer, Vaduz.
- Dierssen, K. 1982. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. – *Conservatoire et Jardin botaniques, Genève*. 414 s., 27 pl.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – *DN-håndbok* 13: 1-238, 6 vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. 2. utgave 2006, oppdatert 2007. – *DN-håndbok* 13: flere pag., 11 vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2011. Verneområder. – <http://www.dirnat.no/naturmangfold/verneomrader/>. Verdensveven 14.04.2011.
- Elven, R. (red.) 2005. Johannes Lid og Dagny Tande Lid. *Norsk flora*. 7. utgåve. – *Samlaget*, Oslo. 1230 s.
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Moen, A., Thorsnes, T., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009a. Inndeling på landskapsdel-nivå. Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 12: 1-52. – www.artsdatabanken.no (2010 12 17).
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Moen, A., Thorsnes, T., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K. & Ødegaard, F. 2009b. Landformvariasjon (terrengformvariasjon og landformer). Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 14: 1-91. – www.artsdatabanken.no (2010 12 17).
- Eurola, S. 1962. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. – *Annales Botanici Societatis Vanamo* 33-2: 1-243.
- Flatberg, K.I. 1970. Nordmyra, Trondheim. Aspekter av flora og vegetasjon. I. Cand.real. thesis, Universitetet i Trondheim. 183 s.
- Flatberg, K.I. 1971. Myrundersøkelser i fylkene Vestfold, Buskerud, Telemark og Oppland sommeren 1970. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBP-CT-Telmas myrundersøkelser i Norge. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim*. 62 s., 66 pl. (rapp. utenom serie).
- Flatberg, K.I. 1975. Rapport vedrørende myrbefaring i Vestfold 10.10.1975. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim*. 7 s. (notat).
- Flatberg, K.I. 1976. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane og Hordaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1976-8: 1-112.
- Flatberg, K.I. 2002. The Norwegian Sphagna: a field colour guide. – *NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser.* 2002-1: 1-44, 54 pl.
- Flatberg, K.I., Moen, A. & Singaas, S. 1994. A phytogeographical sub-division of mire plants

- found in southern Norway. – NTNU Vitensk. mus. rapp. Bot. Ser. 1994-2: 45-57.
- Fransson, S. 1972. Myrvegetation i sydvästra Värmland. – Acta Phytogeogr. Suecica 57: 1-133.
- Franzén, L.G. 2006. Increased decomposition of subsurface peat in Swedish raised bogs: are temperate peatlands still net sinks of carbon? – Mires and Peat 1: Art. 3. (Online: http://www.mires-and-peat.net/map01/map_1_3.htm).
- Fægri, K. 1935. Om prinsippene for våre myrers og torvmarkers klassifikasjon. – Meddr. norske Myrselsk. 33: 2-17.
- Granlund, E. 1932. De svenska högmossarnas geologi. – Sveriges Geologiska Undersökning Årbok 26: 1-193.
- Gunnarsson, U., Granberg, G. & Nilsson, M. 2004. Growth, production and interspecific competition in *Sphagnum*: effects of temperature, nitrogen and sulphur treatments on a boreal mire. – New Phytologist 163: 349-359.
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. 2009. Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar. Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige. – Naturvårdsverket Rapport 5925: 1-119.
- Gunnarsson, U. & Rydin, H. 2000. Nitrogen fertilization reduces *Sphagnum* production in bog communities. – New Phytologist 147: 527-537.
- Hafsten, U. 1976. Axel Blytts epokegjørende teori om klimavekslinger og planteinnvandring. – Forskningsnytt 6: 24-30.
- Halvorsen, R. 1977. Myrvegetasjon i indre Østfold. – Awarded contribution to the European Philips Competition for Young Scientists and inventors 1977, unpubl. rapport, 343 s.
- Halvorsen, R. (2011). Faglig grunnlag for naturtypeovervåking i Norge – begreper, prinsipper og verktøy. – UiO Naturhistorisk museum rapport 2011-10: 1-117.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. – www.artsdatabanken.no (2009 09 30).
- Heikkilä, R., Lindholm, T. & Tahvanainen, T. (red.) 2006. Finnish Mires – Daughters of the Baltic Sea. – The Finnish Environment 2006-28: 1-166.
- Hofgaard, A. 2004. Etablering av overvåkingsprosjekt på palsmyrer. – NINA Oppdragsmelding 841: 1-32.
- Hofgaard, A. & Wilmann, B. 2010. Overvåking av palsmyr. Første 5-årsundersøkelse i Ostojeaggi, Troms, 2009. – NINA Rapport 586: 1-42.
- Hole, L.R. & Tørseth, K. 2002. Deposition of major inorganic compounds in Norway 1978-1982 and 1997-2001: status and trends. – NILU Oppdragsrapport 2002-61: 1-73.
- Holmboe, J. 1903. Planterester i norske torvmyrer. – Vid.-selsk. Skr. Mat.-Nat. kl. 1903-2: 1-227, 5 pl.
- Holmsen, G. 1922. Torvmyrenes lagdeling i det sydlige Norges lavland. – Norges Geologiske Undersøkelse 90: 1-244, 5 pl.
- Holmsen, G. 1923. Vore myrers plantedække og torvarter. – Norges Geologiske Undersøkelse 99: 1-160, 21 pl.
- Ingram, H.A.P. 1983. Hydrology. – s. 67-158 i Gore, A.J.P. (red.) Mires: swamp, bog, fen and moor. Ecosystems of the World, 4A. Elsevier.
- Ivanov, K.E. 1981. Water Movement in Mirelands. – Academic Press. 276 s.
- Jauhainen, S., Holopainen, M. & Rasinmäki, A. 2007. Monitoring peatland vegetation by means of digitized aerial photographs. – Scandinavian Journal of Forest Research 22: 168-177.
- Johansen, A. 1997a. Myrarealer og torvressurser i Norge. – Jordforsk Rapport 1/97: 1-21, 17 vedl.
- Johansen, A. 1997b. The extent and use of peatlands in Norway. – s. 113-117 i Lappalainen, E. (red.) Global peat resources. Jyskä: International Peat Society.
- Joosten, H. & Clarke, D. 2002. Wise use of mires and peatlands. – International Mire Conservation Group and International Peat Society. Devon, UK. 304 s.
- Joosten, H. & Couwenberg, J. 2009. Are emission reduction from peatlands MRV-able? – Wetlands International: <http://www.wetlands.org/LinkClick.aspx?fileticket=RfBS2f9rQkY%3d&tabid=56>.
- Kaat, A. & Joosten, H. 2008. Factbook for UN-FCCC policies on peat carbon emissions. – Wetlands International: <http://www.wetlands.org/WatchRead/tabid/56/mod/1570/articleType/ArticleView/articleId/2226/Default.aspx>
- Klöve, B., Marttila, H., Óskarsson, H., Grønlund, A., Berglund, K., Berglund, Ö., Maljanen, M. & Lægdsman, M. 2009. Past and future of cultivated peatlands - Nordic environmental challenges. – Peatlands International 2/2009: 28-32.
- Korsmo, M. 1980. Myrvegetasjonen på Rønnsmyra, Grue kommune, Hedmark. – Hoved-

- fagsoppgave, Universitetet i Trondheim. 121 s., 9 tbl.
- Landsskogtakseringen 1933. Taksering av Norges skoger. Sammendrag for hele landet. – Det Mallingske Bogtrykkeri, Oslo. 122 s.
- Lindholm, T. & Heikkilä, H. (red.) 2006. Finland - land of mires. – Finnish Environmental Institute. 270 s.
- Lyngstad, A., Moen, A. & Øien, D.-I. 2011. Naturindeks på myr. Fjernanalyse og anvendelse av data fra landsplan for myrreservater. Forprosjekt fra Midt-Norge. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2011-1: 1-32.
- Løddesøl, A. 1948. Myrene i næringslivets tjeneste. – Oslo. 330 s.
- Malmer, N., Svensson, G. & Wallén, B. 2011. Carbon and mass balance in a south Swedish ombrotrophic bog: processes and variation during recent centuries. – Mires and Peat 8: Art. 1. (Online: http://www.mires-and-peat.net/map08/map_08_01.htm).
- Moen, A. 1970. Myrundersøkelser i Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBT-CT-Telma's myrundersøkelser i Norge. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 90 s., 22 pl. (rapp. utenom serie).
- Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. – Norsk Geogr. Tidsskr. 27 3: 173-193.
- Moen, A. 1975. Myrundersøkelser i Rogaland. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1975-3: 1-127.
- Moen, A. 1983a. Klassifisering av myr for verneformål. – S. 95-106 i Baadsvik, K. & Rønning, O.I. (red.) Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 7.-8.3.1983. K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-7.
- Moen, A. 1983b. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-4: 1-138.
- Moen, A. 1985. Classification of mires for conservation purposes in Norway. – Aquilo Ser. Bot. 21: 95-100.
- Moen, A. 1995. The Norwegian national plan for mire nature reserves: methods, criteria and results. – Gunneria 70: 159-176.
- Moen A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. – Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Moen, A., Dolmen, D., Hassel, K. & Ødegaard, F. 2010. Myr, kilde og flommark. – s. 51-65 i Kålås, J.-A., Henriksen, S., Skjelseth, S. & Viken, Å. (red.) Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. & medarbeidere 1983. Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-1: 1-160.
- Moen, A. & Pedersen, A. 1981. Myrundersøkelser i Agder-fylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981-7: 1-252.
- Moen, A. & Singsaas, S. 1994. Excursion guide for the 6th IMCG field symposium in Norway 1994. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1994-2: 1-159.
- Moen, A., Skogen, A., Vorren, K.-D. & Økland, R.H. 2001. Myrvegetasjon. – S. 105-124 i Fremstad, E. & Moen, A. (red.). Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2001-4.
- Moen, A., Størkersen, Ø., Thingstad, P.G., Økland, R.H. & Aagaard, K. 1997. Overvåking av biologisk mangfold i myr og våtmark. – S. 50-66 i Paulsen, G.M. (red.) Overvåking av biologisk mangfold i åtte naturtyper. Forslag fra åtte arbeidsgrupper. Utredning for DN 1997-7.
- Moen, A. & Såstad, S.M. 1993. Regionale studier og vern av myr i Norge. Årsrapport 1992. – Univ. Trondheim, Vitensk.mus. Bot. Notat 1993-1: 1-28.
- Moen, A., Såstad, S.M. & Wilmann, B. 1994. Regionale studier og vern av myr i Norge. Årsrapport 1993. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1994-2: 1-8.
- Moen, A. & Wilmann, B. 1992. Prosjekt: Regionale studier og vern av myr i Norge. Årsrapport 1991. – Univ. Trondheim, Vitensk.mus. Bot. avd. 24 s. (Rapport utenom serie).
- Moen, A. & Wischmann, F. 1972. Verneverdige myrer i Oslo, Asker og Bærum. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Miscellanea 7: 1-69.
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2010. Intakt lavlandsmyr i innlandet (A07). – s. 82-83 i Blindheim et al. (red.) 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. NINA Rapport 539
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2011. Våtmark. – s. 75-79 i Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, J. 1977. Flora og vegetasjon i Tromsdalen i Verdal med hovedvekt på Kaldvassmyra. –

- Hovedfagsoppgave, Universitetet i Trondheim. 228 s.
- Nordbakken, J.-F. 1996. Plant niches along the water-table gradient on an ombrotrophic mire expanse. – *Ecography* 19: 114-121.
- Nordbakken, J.-F. 2001. Fine-scale five-year vegetation change in boreal bog vegetation. – *J. Veg. Sci.* 12: 771-778.
- Nordbakken, J.-F. & Halvorsen, R. 2004. Vegetasjonsutvikling på nordre del av Rønnåsmyra naturreservat (Grue, Hedmark) etter gjenfylling av grøfter. – Upubl. notat til Fylkesmannen i i Hedmark, Miljøvernavd., 10 s.
- Nordbakken, J.-F., Ohlson, M. & Högberg, P. 2003. Boreal bog plants: nitrogen sources and uptake of recently deposited nitrogen. – *Environmental Pollution* 126: 191-200.
- Nordbakken, J.-F., Rydgren, K. & Økland, R.H. 2004. Demography and population dynamics of *Drosera anglica* and *D. rotundifolia*. – *Journal of Ecology* 92: 110-121.
- NOU 2006:18. Et klimavennlig Norge. 139 s.
- Nybø, S. (red.) 2010. Naturindeks for Norge 2010. – DN-utredning 2010-3: 1-162.
- Næss, T. 1969. Østlandets myrområder - utbredelse og morfologi. – *Norske Kom. int. hydrol. Dekade Rapp.* 1: 75-87.
- Ohlson, M. & Økland, R. 1998. Spatial variation in rates of carbon and nitrogen accumulation in a boreal bog. – *Ecology* 79: 2745-2758
- Ohlson, M., Økland, R.H., Nordbakken, J.-F. & Dahlberg, B. 2001. Fatal interactions between Scots pine and *Sphagnum* mosses in bog ecosystems. – *Oikos* 94: 425-432.
- Osvald, H. 1923. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. – *Svenska Växtsociologisk Sällskapets Handlingar* 1: 1-436.
- Osvald, H. 1925. Zur Vegetation der ozeanischen Hochmoore in Norwegen. – *Svenska Växtsociologisk Sällskapets Handlingar* 7: 1-106, 16 pl.
- Osvald, H. 1937. Myrar och myrodling. – Kooperativa Förbundets Bokförlag, Stockholm. 403 s.
- Overbeck, F. 1975. Botanisch-geologische Moorkunde. – Karl Wachholtz Verlag, Neumünster. 719 s.
- Paal, J., Ilomets, M., Fremstad, E., Moen, A., Børset, E., Kuusemets, V., Truus, L. & Leibak, E. 1998. Estonian wetland inventory 1997. – Estonian Ministry of the Environment. Tartu. 194 s.
- Ruuhijärvi, R. 1960. Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. – *Ann. Bot. Soc. Vanamo* 31: 1-360.
- Ruuhijärvi, R. 1983. The Finnish mire types and their regional distribution. – s. 47-67 i Gore, A.J.P. (red.) *Mires: swamp, bog, fen and moor. Ecosystems of the World*, 4B.
- Rydin, H., Sjörs, H. & Löfroth, M. 1999. Mires. – s. 91-112 i Rydin, H., Snoeijs, P. & Diekmann, M. (red.) *Swedish plant geography. Dedicated to Eddy van der Maarel on his 65th birthday. Acta Phytogeographica Suecica* 84.
- Rydin, H. & Jeglum, J.K. 2006. The biology of peatlands. – Oxford University Press, Oxford. 343 s.
- Schumann, M. & Joosten, H. 2008. Global peatland restoration manual. – Institute of Botany and Landscape Ecology, University of Greifswald, Germany. 64 s.
- Sjörs, H. 1948. Myrvegetation i Bergslagen. – *Acta Phytogeographica Suecica* 21: 1-299.
- Sjörs, H. 1983. Mires of Sweden. – s. 69-94 i Gore, A.J.P. (red.) *Mires: swamp, bog, fen and moor. Ecosystems of the World*, 4B. Elsevier.
- Skånes, H. & Andersson, A.E. 2010. Flygbildstolkningsmanual för uppföljning av naturtyper i skyddade områden, utkast. – Naturvårdsverket. 68 s. Upubl.
- Stangeland, G.E. 1904. Torvmyrer i Norge. – *Norges Geologiske Undersøkelse* 38: 1-132, 14 pl.
- Succow, M. & Joosten, H. (red.) 2001. Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Auflage. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 622 s.
- Såstad, S.M. & Moen, A. 1995. Classification of mire localities and mire species in central Norway by vegetational regions, Ellenberg species indicator values and climatic data. – *Gunneria* 75: 177-198.
- Tomassen, H.B.M., Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M. & Roelofs, J.G.M. 2003. Stimulated growth of *Betula pubescens* and *Molinia caerulea* on ombrotrophic bogs: role of high levels of atmospheric nitrogen deposition. – *Journal of Ecology* 91: 357-370.
- Torbergsen, E.M. 1979. Myrundersøkelser i Oppland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1979-3: 1-68.
- Torbergsen, E.M. 1980. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1980-3: 1-104.
- Von Post, L. & Granlund, E. 1926. Södra Sveriges torvtillgångar I. – *Sveriges Geologiske Undersökning Årsbok* 19: 1-127, 15 pl.

- Vorren, K.-D. 1979a. Myrinventeringer i Nordland, Troms og Finnmark, sommeren 1976, i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – Tromsø Naturvitenskapelig Serie 3: 1-118.
- Vorren, K.-D. 1979b. Die Moorvegetation in Namdalen, Mittel-Norwegen. Eine Untersuchung mit besonderer Berücksichtigung des ozeanischen Gradienten der südborealen Hochmoorvegetation. – Tromsø Naturvitenskapelig Serie 8: 1-102.
- Vorren, K.-D. 2001. Development of bogs in a coast-inland transect in northern Norway. – *Acta Palaeobotanica* 41: 43-67.
- Vorren, K.-D., Eurola, S. & Tveraabak, U. 1999. The lowland terrestrial mire vegetation about 69 °N lat. in northern Norway. – Tromsø Naturvitenskapelig Serie 84: 1-90, 13 pl.
- Weber, C.A. 1902. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstun im Memeltal, mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. – Berlin. 252 s.
- Wheeler, B.D. & Shaw, S.C. 1995. Restoration of damaged peatlands. – Department of Environment, London. 4 s.
- Økland, R.H. 1989a. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold and adjacent part of Akershus, SE Norway, in relation to SE Fennoscandian mires. – *Opera Botanica* 97: 1-122.
- Økland, R.H. 1989b. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. I. Introduction, flora, vegetation and ecological conditions. – *Sommerfeltia* 8: 1-172.
- Økland, R.H. 1990a. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. II. Identification of gradients by detrended (canonical) correspondence analysis. – *Nord. J. Bot.* 10: 79-108.
- Økland, R.H. 1990b. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. III. Diversity and habitat niche relationships. – *Nord. J. Bot.* 10: 191-220.
- Økland, R.H. 1990c. Regional variation in SE Fennoscandian mire vegetation. – *Nord. J. Bot.* 10: 285-310.
- Økland, R.H. & Ohlson, M. 1998. Age-depth relationships in Scandinavian surface peat: a quantitative analysis. – *Oikos* 82: 29-36.

Vedlegg 1.

Kronologisk oversikt over 45 fagrapporter og publikasjoner utarbeidet ved NTNU Vitenskapsmuseet i forbindelse med den norske myrreservatplanen 1969-85. Rapporter med liten skrift (20 rapporter) er senere dekt av mer fullstendige rapporter.* Viktig rapport (20 rapporter) med oversikt over minst ett fylke, de fleste publisert i serie.

- 1 Moen, A. 1969. *Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordmøre. Foreløpig rapport fra sommeren 1969.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 21 s., 9 pl. (rapp. utenom serie, erstattet av nr. 37, 38, 40).
- 2 Moen, A. 1970. *Fredning av myrer i Gjellebekk-Tranby-området i Lier kommune.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 12 s., 3 pl. (rapp. utenom serie).
- * 3 Moen, A. 1970. *Myrundersøkelser i Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBT-CT-Telma's myrundersøkelser i Norge.* K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 90 s., 22 pl. (rapp. utenom serie).
- * 4 Flatberg, K.I. 1971. *Myrundersøkelser i fylkene Vestfold, Buskerud, Telemark og Oppland sommeren 1970. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBP-CT-Telmas myrundersøkelser i Norge.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 62 s., 66 pl. (rapp. utenom serie).
- 5 Moen, A. 1972. *Oversikt over oppsøkte myrer i 1971 i Agder og Rogaland.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 7 s. (notat, erstattet av nr. 13 og 36).
- 6 Flatberg, K.I. 1972. *Myrundersøkelser i fylkene Sogn og Fjordane og Hordaland sommeren 1971. Foreløpig oversikt over oppsøkte myrområder.* Samme sted. 4 s. (notat. Erstattet av nr. 20).
- * 7 Moen, A. & Wischmann, F. 1972. *Verneverdige myrer i Oslo, Asker og Bærum. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. *Miscellanea* 7: 1-69.
- 7b Moen, A. 1972. *Myrene Ø for Lomundsjøen, Rindal, Møre og Romsdal.* Rapport til Avdelingen for friluftsliv og naturvern, Miljøverndepartementet. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 7 s. (rapp. utenom serie).
- 8 Moen, A. 1973. *Verneverdige høgmyrer i Solør-området, Hedmark.* Rapport til Miljøverndepartementet. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 14 s. (rapp. utenom serie, erstattet av nr. 38).
- * 9 Moen, A. 1973. *Landsplan for myrreservater i Norge.* *Norsk Geogr. Tidsskr.* 27-3: 173-193.
- 10 Klock, T. 1974. *Myrundersøkelser i Trondheimsregionen i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. *Rapp. Bot. Ser.* 1974-1: 1-30. (I hovedsak erstattet av nr. 38).
- 11 Flatberg, K.I. 1974. *Ad fredningsverdige myrer i Telemark. Notat til Miljøverndepartementet.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 8 s. (notat, erstattet av nr. 24).
- 12 Moen, A. 1974. *Myrer med særlig høy verneverdi i Agderfylkene. Foreløpig rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 33 s. (rapp. utenom serie, erstattet av nr. 36).
- * 13 Moen, A. 1975. *Myrundersøkelser i Rogaland. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. *Rapp. Bot. Ser.* 1975-3: 1-127.
- 14 Moen, A. 1975. *Myrundersøkelser i Møre og Romsdal. Foreløpig oversikt over oppsøkte myrer.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 8 s. (notat, erstattet av nr. 40).
- 15 Moen, A. 1975. *Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag. Foreløpig oversikt over oppsøkte myrer.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 11 s. (notat, erstattet av nr. 38).
- 16 Moen, A. 1975. *Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag. Foreløpig oversikt over oppsøkte myrer.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 13 s. (notat, erstattet av nr. 37).

- 17 Flatberg, K.I. 1975. *Rapport vedrørende myrbefaring i Vestfold 10.10.1975*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 7 s. (notat).
- * 18 Moen, A. 1976. *Vurdering av noen verneverdige myrer i Østfold og Akershus. Rapport til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 22 s. (rapp. utenom serie).
- 19 Moen, A. 1976. *Vurdering av verneverdige låglandsmyrer i nordre del av Hedmark. Foreløpig rapport til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 5 s. (notat, erstattet av nr. 38).
- * 20 Flatberg, K.I. 1976. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane og Hordaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1976-8*: 1-112.
- * 21 Moen, A. & Koefoed, J.-E. 1977. *Registrering av verneverdige myrer i Akershus. Rapport til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 20 s. (rapp. utenom serie).
- 22 Moen, A. 1977. *Husstølmyrene og Måmyra i Hjelmeland, Rogaland. Rapport til Miljøverndepartementet etter befaringsommeren 1977*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 8 s. (notat, erstattet av nr. 36).
- 23 Moen, A. 1977. *Vidmyr i Bykle, Aust-Agder. Uttalelse om vernealternativer*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 5 s. (notat, erstattet av nr. 36).
- * 24 Moen, A. 1978. *Registrering av verneverdige myrer i Telemark. Rapport til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 24 s. (rapp. utenom serie).
- 25 Torbergsen, E.M. 1978. *Foreløpig oversikt over oppsøkte myrer i Oppland sommeren 1978 I og II*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 3 & 4 s. (notat, erstattet av nr. 29).
- 26 Kofoed, J.-E. 1978. *Notat i forbindelse med myrregistreringer i Hordaland 1978*. Samme sted. 10 s. (notat, erstattet av nr. 30).
- 27 Moen, A. 1978. *Oversikt over oppsøkte myrer i Rogaland i 1978 med foreløpig verne vurdering. Notat til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 11 s. (notat, erstattet av nr. 36).
- 28 Kofoed, J.-E. & Moen, A. 1978. *Vern av myr på Haramsøy, Møre og Romsdal. Notat til Miljøverndepartementet*. Samme sted. 4 s. (notat, erstattet av nr. 40).
- * 29 Torbergsen, E.M. 1979. Myrundersøkelser i Oppland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1979-3*: 1-68.
- * 30 Kofoed, J.-E. 1979. Myrundersøkingar i Hordaland i samband med den norske myrreservatplanen. Supplerande undersøkingar. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1979-5*: 1-51.
- 31 Torbergsen, E.M. 1979. *Oversikt over oppsøkte myrer i Buskerud i 1979 med foreløpig verne vurdering. Notat til Miljøverndepartementet*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 9 s. (notat, erstattet av nr. 35).
- 32 Flatberg, K.I. 1979. *Oppland. Jevnaker. Myra S for Kløvtjern. Oppland. Gran. Myr ved Kutjern*. Samme sted, 2 s. (notat til naturvernkonsulenten i Oppland).
- 33 Bretten, S. 1979. *Oppland. Haukskardmyrin, myrkompleks i Grimsdalen, myra ved Kattuglehø*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Kongsvoll Biol. Stasj. 3 s. (notat til naturvernkonsulenten i Oppland).
- 34 Moen, A. 1979. *Verneverdige myrområder i Øst-Trollheimen. Notat til Trollheimsutvalget*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 17 s. (notat, erstattet av nr. 38).
- * 35 Torbergsen, E.M. 1980. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1980-3*: 1-104.
- * 36 Moen, A. & Pedersen, A. 1981. Myrundersøkelser i Agder-fylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981-7*: 1-252.
- * 37 Moen, A. & medarbeidere 1983. Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-1*: 1-160.

- * 38 Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1983-4: 1-138.
- * 39 Moen, A. & Olsen, T.Ø. 1983. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1983-5: 1-37.
- * 40 Moen, A. 1984. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1984-5: 1-86.
- * 41 Singsaas, S. 1984. *Etterundersøkelser i Sør-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* Univ. Trondheim, Museet. 13 s. (rapp. utenom serie).
- 42 Singsaas, S. & Moen, A. 1984. *Supplerende undersøkelser i Sogn og Fjordane i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* Univ. Trondheim, Museet. 38 s. (rapp. utenom serie, erstattet av nr. 43).
- * 43 Singsaas, S. & Moen, A. 1985. Regionale studier og vern av myr i Sogn og Fjordane. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1985-1: 1-74.
- * 44 Singsaas, S. 1985. *Supplerende undersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen.* Univ. Trondheim, Museet. 12 s. (rapp. utenom serie).

Vedlegg 2.

Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. Fra Blindheim et al. (2010), NINA Rapport 539, s. 82-83. Se kapittel 4.1.

NINA Rapport 539

5.1.4 Intakt lavlandsmyr i innlandet (A07)

Forfattere: Asbjørn Moen & Dag-Inge Øien

- Naturtype:** **Intakt lavlandsmyr i innlandet** (DN håndbok 13) Fellesbetegnelse på myrer i lavlandet i Sør- og Midt-Norge, med unntak av kystmyr (se denne). - NIN → Inkluderer flere av våtmarksmassivene under landskapsdel (viktigst er høymyr og terrengdekkende myr, jordvannsmyr, flommyr), en rekke av de 17 torvmarksformene, der TF 1-3 (konsentrisk høymyr, eksentrisk høymyr, platåhøymyr) er typiske for lavlandsmyr. Av NiNs natursystem-hovedtyper inngår: V6 Åpen myrflate & V7 Flommyr, myrkant og myrskogsmark
- Utforminger⁹:** Høymyr med kantskog og lag (EN). Dessuten vil en rekke rike og intermediære vegetasjonstyper inngå. Flere av disse er truet i lavlandet (VU-CR)
- Beskrivelse:** Intakte myrsystemer i lavlandet (nemoral -sørboreal) med unntak av oseaniske strøk. Omfatter en rekke typer av torvmarksformer; i tillegg til de tre typiske er for eksempel gjenvoksningsmyr, flatmyr og flommyr vanlige. De minerotrofe typene vil overlape med naturtypene A05 Rikmyr og A06 Kilde og kildebekk under skoggrensen. Velutvikla høymyr har spesiell verdi, og de fleste av slike myrkomplekser er fredet eller ødelagt. De viktigste gradientene i myrvegetasjonen finnes innen lavlandsmyr, og alle de 22 natursystem-grunntypene som er listet opp i de to hovedtypene i NiN inngår; og de fleste av disse er meget vanlige.
- Utbredelse:** Intakt lavlandsmyr i innlandet forekommer stort sett i SØ-Norge og Trøndelagsfylkene. I tillegg er det noen spredte forekomster i indre deler av Vestlandet.
- Påvirkning:** Grøfting for jord- og skogbruksformål er den viktigste trusselen mot intakt lavlandsmyr. I utkantene er barmarkskjøring en økende trussel og i tettbygde strøk kan også nedbygging av arealer være viktig.
- Vernebase:** Vernebasen gir et middels godt til dårlig bilde av utbredelsen av typen. Den er overrepresentert i Vernebasen ved at den er registrert i mange kystområder og høgereliggende områder. Mange myrreservater som klart ligger høyere enn SB, står med denne typen i basen. Eksempelvis Øvre Forra i NT og Mølinga i ST. Dette skyldes nok at naturtypene i DN-håndboka ikke omfatter alle myrtyper. Derfor er trolig forekomsten av myr i en del områder pressa inn i denne typen eller i Kystmyr for å få med en myrnaturtype i vernebasen.
- Naturbase:** Naturbasen viser om lag samme bilde som Vernebasen, men har en enda sterkere overrepresentasjon i kyststrøkene fra VA til SF. Dessuten er det stor variasjon mellom fylkene. Dette skyldes både mangelfull kartlegging men også stor variasjon i kvaliteten på kartlegginga. Dette gir spesielt store utslag for en "kompleks" type som Intakt lavlandsmyr i innlandet. I Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal og deler av Østlandet har kartlegginga vært god, men lengst sør på Østlandet finnes det trolig flere lokaliteter med høy verdi.
- Verneform:** Intakt lavlandsmyr i innlandet er stort sett vernet i myrreservater. Noen finnes også i våtmarksreservater og skogreservater. Det finnes relativt få slike myrer i de store verneområdene, da disse er konsentrert til høyereliggende strøk.
- Vernedekning:** Det er relativt mange intakte lavlandsmyrer som er vernet i forhold til antallet lokaliteter med høy verdi som finnes igjen utenfor verneområdene. Det skyldes at det finnes lite igjen av typen. Derfor er det ekstra viktig å sikre de lokalitetene som er igjen. Dette gjelder ikke bare det sentrale Østlandsområdet hvor presset er stort, men også indre deler av Vestlandet hvor typen er sjelden og lite er verna. Ellers er myr relativt godt kartlagt i det meste av landet gjennom verneplanarbeidet på 1970- og 1980-tallet (se f.eks. Moen & Pedersen 1981, Moen 1983, Moen & Olsen 1983, Torbergsen 1980, Vorren 1979).

Sammenstilling: Utbredelse¹⁰: 1=sjelden/sporadisk, 2=mindre vanlig, 3=vanlig utbredt, 4=meget vanlig - utbredt

Påvirkning: 1=sterkt påvirket, 2=sterkt til middels, 3=middels, 4=middels til lite

Vernedekning (relativ i forhold til utbredelse): 0=svært liten eller ingen inndekning, 1=1-5 % av sannsynlig antall forekomster med høy verdi er vernet, 2= 5-20 % er vernet, 3=>20 % er vernet av kjente forekomster med høy verdi

Udekket vernebehov: 1=stort, 2=middels stort, 3=lavt

Kjente forekomster: Antall kjente forekomster med høy verdi (svært omtrentlige tall pga.

mangelfulle databaser)

FY	Os	Os/Ak	He	Op	Bu	Ve	Te	Aa	Va	Ro	Ho	Sf	Mr	St	Nt	No	Tr	Fi	TOT
Utbredelse	1	1	3	2	3	1	2	1			1	1	1	3	3	1			2
Påvirkning	1	1	2	1	2	1	1	1			1	1	1	1	2	?			1-2
Vernedekning	3	2	2	3	3	3	3	3			3	3	3	3	2	?			2-3
Udekket vernebehov			2	2							1	1	1	1	2	?			1
Kjente forekomster	>20	>50	>50	>10	>10	>20	>25	>15			<10	<10	>10	>20	>50	<5			±300

Konklusjon: Naturtypen intakt lavlandsmyr i innlandet er generelt middels godt fanget opp av vernet, men det er likevel et høgt vernebehov fordi det er lite igjen av de viktigste utformingene i områder med hardest press.

⁹ Truethetskategori i henhold til rapporten truede vegetasjonstyper i Norge (Fremstad og Moen 2001)

¹⁰ Med utbredelse menes her anslag for total forekomst.

Litteratur

- Fremstad, E. og Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-4: 1-138.
- Moen, A. & Olsen, T.Ø. 1983. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-5: 1-37.
- Moen, A. & Pedersen, A. 1981. Myrundersøkelser i Agder-fylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981-7: 1-252.
- Moen, A., Skogen, A., K.-D. Vorren & Økland, R.H. 2001. Myrvegetasjon. – I Fremstad, E. & Moen, A. (red.) Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 105-125.
- Torbergson, E.M. 1980. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1980-3: 1-104.
- Vorren, K.-D. 1979. Myrinventeringer i Nordland, troms og Finnmark, sommeren 1976, i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – Troms 3: 1-118.

Vedlegg 3.

Fylkes- og kommunevis oversikt over lokaliteter med typisk høgmyr registrert gjennom arbeidet med myrreservatplanen i Sør-Norge. Under myrmassiv er konsentrisk høgmyr (Ak), eksentrisk høgmyr (Ae), platahøgmyr (Au) og overgangsformer mot atlantisk høgmyr (AB) angitt, og flere myrmassiv av samme type innen en lokalitet er angitt med siffer, eks. Ae-2. Verna lokaliteter er angitt med verneformål, og de er alle verna som naturreservat. Kilde viser til primærrapporter utgitt som en del av arbeidet med myrplanen, og nummereringen korresponderer med vedlegg 1.

Fylke	Kommune	Lokalitet	ID	UTM	Myrmassiv	Areal	Hoh.	Reservatnavn	Verneformål	Kilde
Øs	Halden	Tranemosen Ø for Bokenesfjellet	1001	PL 52,41	Ae	50	170	Tranemosen	Myr	3, 9
Øs	Halden	Husemosen N for Hokksjøen	1003	PL 47,43	Ak	15	150			3
Øs	Halden	Monseren	1007	PL 48,37	Ak	5	170			3
Øs	Marker	Stormosen	1011	PL 54,95	Ae	100	170			3
Øs	Marker	Breimosen	1012	PL 52,89	Ak	100	125	Bredmosen	Myr	3
Øs	Marker	Kisselbergmosen	1013	PM 50,13	Ae, Ak	90	300	Kisselbergmosen	Myr	3
Øs	Rakkestad	Svenken	1016	PL 46,87	Ae	39	160	Svenken	Myr	3
Øs	Våler	Breimosen ved Igletjern	1017	PL 15,94	Ae	6	172			3
Øs, Ak	Trøgstad, Aurskog-Høland	Kallaksmosen	1018	PM 35,17	Au	55	140	Kallaksmosen	Våtmark	3
Øs	Rømskog	Gatemosan	1025	PM 61,29	Au	20	310			18
Øs	Hobøl	Seutmosan	1026	PM 11,03	Ae	35	180			18
Øs	Marker	Breidmosen m. fl., Marker	1027	PM 44,04	Ae	50	160			18
Ak	Asker	Ø for Oppsjøen	2002	NM 78,31	Ae	4	200	Oppsjømyrene	Myr	7, 9
Ak	Gjerdrum, Nannestad	Gjerimosan	2017	PM 07,66	Ae-2	34	290	Gjerimosan	Myr	3, 9
Ak	Fet	Breimosen (Fet)	2018	PM 26,40	Ae-3, Au-2	75	210	Breimosen	Myr	3
Ak	Aurskog-Høland	Vestre Fuglemyr (= Høgmosen)	2019	PM 45,17	Au	26	290	Vestre Fuglemosen	Myr	3
Ak	Aurskog-Høland	Fagermosen	2020	PM 51,38	Ae-2	65	190	Fagermosen	Myr	3, 9
Ak	Aurskog-Høland	Midtfjellmosen	2023	PM 50,49	Au-2	55	280	Midtfjellmosen	Våtmark	3
Ak	Nes	Brandsmyrene	2024	PM 56,59	Ae-2	15	345			3
Ak	Nes	Sakosmosen	2025	PM 51,62	Ae-3	22	330	Sakkhusmåsan	Myr	3
Ak	Eidsvoll	Tretjern Ø for Jøndal	2027	PM 31,87	Ak	17	280	Tretjernmyra	Myr	3
Ak	Gjerdrum, Skedsmo	Høgmosan (Gjerdrum)	2030	PM 11,57	Ae-2, Au	70	245	Høgsmåsan	Myr	21
Ak	Aurskog-Høland	Storfelten	2032	PM 51,45	Ae	100	325	Storfelten	Myr	21
Ak	Nes	NV for Sagstusjø	2033	PM 42,67	Ae-2	12	200	Hvitmåsan	Myr	21
Ak	Nes	Vindmyra	2035	PM 42,68	Au, Ae	15	215	Vindmyra	Myr	21
Ak	Nes	Ø for Røsåsen	2036	PM 44,69	Ae	13	250			21
Ak	Nes	Aurstadmosan	2037	PM 29,74	Ak-2	90	180	Aurstadmåsan	Myr	18, 21

Fylke	Kommune	Lokalitet	ID	UTM	Myrmasiv	Areal	Hoh.	Reservatnavn	Verneformål	Kilde
Ak	Nes, Ullensaker	Flakstadmosan	2038	PM 28,72	Ak	115	180	Grenimåsan	Skog	18, 21
Ak	Nes	Grenimosan	2039	PM 29,70	Ak-2	100	175			18, 21
Ak	Eidsvoll	Stormosan	2040	PM 28,86	Ae, Ak	35	235			18, 21
Ak	Aurskog-Høland	Bukkemosen	2042	PM 52,55	Ae	30	340			21
Ak	Aurskog-Høland	Mosetjernmyr	2043	PM 41,55	Ae-2	40	185			21
Ak	Nes	Skøyimyra	2044	PM 41,69	Ae	65	185	Lindåsmyra	Myr	21
Ak	Nes	Langvassmyra	2045	PM 46,66	Ae-2	45	245			21
He	Eidskog	Lindåsmyra	4001	UG 46,47	Ae-2	40	127			3, 9, 38
He	Kongsvinger	Dalermyra	4003	UG 35,88	Ae, Ak	200	150			3, 8, 38
He	Grue	Rønnåsmyra	4004	PN 64,10	Ae	150	165			3, 9, 38
He	Åsnes	Rognbergstjerna, Kynna	4005	UH 46,39	Ae, Ak	150	280	Kyndalsmyrene	Myr	3, 9, 38
He	Kongsvinger	Nesmyra	4018	UG 35,96	Ae	100	160	Langmyra	Myr	8, 38
He	Grue	Stormyra	4019	UH 41,11	Ae, Au	80	200			8, 38
He	Åsnes	Losmyra	4020	UH 39,24	Ae	200	195			8, 38
He	Åsnes	Gjesmyra	4021	UH 40,31	Ae	100	200			8, 38
He	Våler	Lauvmyra	4022	PN 57,29	Ae	60	190			8, 38
He	Tynset, Rendalen	Langmyra	4046	NP 99,78	Ae	80	400	Langmyra	Myr	18, 38
Op	Vestre Toten	Stormyra ved Einavatn	5023	NN 90,10	Ae-2	17	405	Stormyra	Myr	4, 29
Bu	Kongsberg	Stormyr V for Lifjell	6011	NM 41,03	Ae, Au	15	285	Vangestadmyra	Myr	4
Bu	Flesberg	Myr mellom Neset og Vangestad	6048	NM 26,35	Ae	7	190			35
Ve	Andebu	V for Veggeråsen	7002	NL 62,75	Ak	5	90	Veggermyra	Myr	4
Ve	Andebu	Strandmyra S for Stranda	7003	NL 61,75	Au	20	110	Breimyr	Myr	4
Ve	Andebu	Ø for Bakkeskogen	7006	NL 62,72	Ae	6	130			4
Ve	Hof, Holmestrand	Breidmyr SV for Rundtjernåsen	7019	NL 63,95	Au	7	155			4
Ve	Stokke	S for Gjennestad	7036	NL 72,66	Au	8	55			4
Ve	Re	Gjøtterødmyr	7044	NL 65,87	Ae	6	95			17
Te	Bø	Stavholtmyrane	8001	ML 96,90	Ae	25	535	Stavsholtmyrane	Myr	4, 9, 24
Te	Nome	Tveitstulmyr og Hollastulmyr	8011	NL 13,65	Ae-2	20	105	Hollastulmyr	Myr	4, 24
Te	Skien	Orsjømyra	8016	NL 20,63	Ae	20	110	Orsjømyra	Myr	4, 24
Te	Drangedal	Hønnesmyr	8025	NL 10,28	Au	5	145	Fjosbumyra	Myr	24
AA	Gjerstad	SØ for Maurbekktjern	9031	ML 94,36	Ak	8	175			36
AA	Åmli	Storemyr ved Tveitvatnet	9041	ML 52,18	Au	10	210			36
SF	Bremanger	S for Dalesætrane	14038	LP 12,66	AB	20	270	Eldedalen	Myr	43

Fylke	Kommune	Lokalitet	ID	UTM	Myrmasiv	Areal	Hoh.	Reservatnavn	Verneformål	Kilde
SF	Bremanger	S for Otervatn	14039	LP 11,68	AB	15	150	Eldedalen	Myr	43
SF	Flora	Stølsmyra og Vardemyra, Stavøya	14059	KP 93,31	AB	14	17			43
SF	Flora	NØ for Andalsvatnet, Stavøya	14060	KP 92,31	AB	3	20			43
SF	Gloppen	Sø for Lonene	14061	LP 24,35	AB	8	120			43
MR	Halsa	Rødmyra	15010	MQ 62,93	Ae, Au	50	30	Rødmyra	Myr	40
MR	Halsa	Megardsmyra	15011	MQ 62,93	Ae	40	30			40
MR	Rindal	Ø for Lommundsjøen	15017	NR 21,03	Au	50	230	Lomundsjømyra, Lomundsjøen	Myr-/våtmark	40
MR	Frei	Sødalen	15059	MQ 39,94	AB	5	70			40
MR	Frei	Ø for Fiske	15060	MQ 38,89	AB	8	50			40
MR	Frei	SØ for Freiåsen	15061	MQ 38,90	AB	6	60			40
MR	Averøy	SV for Hosetvatnet	15062	MQ 24,88	AB	30	30			40
MR	Aure	Ø for Gjelasætra	15071	MR 88,21	Ae	15	620	Gjelamyra	Myr	40
MR	Aure	Skardsdalen	15072	MR 80,25	AB	21	100			40
MR	Rauma	NØ for Isterdalssætra	15078	MQ 31,31	Au	10	30			40
MR	Sykkylven	Velle	15088	LQ 78,09	Au	10	50			40
MR	Sykkylven	Svartebekken	15089	LQ 68,19	AB	30	140	Storeidet	Myr	40
MR	Vestnes	Djupmyra	15093	LQ 97,45	AB	15	45			40
MR	Tingvoll	Stormyrane	15096	MQ 54,90	Ae	40	30			40
MR	Tingvoll	Aspøya	15098	MQ 48,87	Ae	10	20	Einsetmyra	Myr	40
MR	Sande	Myr ved Vågselva	15110	LQ 26,02	AB	14	25			44
MR	Ørsta	Myr ved Åm	15112	LP 54,96	Au	15	50	Åmsmyra	Myr	44
ST	Hemne	Stormyra	16007	NR 00,08	Au	30	50	Vinnstormyra	Myr	38
ST	Melhus	Tømmesdalen Hoppardalsmyran	16019	NQ 58,99	Ae	40	235	Hoppardalsmyra	Myr	38
ST	Melhus	Stormyra Ø for Svorksjøen	16020	NR 47,00	Ae, Au	40	250			38
ST	Orkdal	Myr ved Holtan	16036	NR 37,06	Ae, Au	15	160			38
ST	Trondheim	Bjørnmyra	16052	NR 70,23	Ae	10	120	Bjørnmyra	Myr	38
ST	Trondheim	Digremyra	16053	NR 76,26	Au	20	160			38
ST	Trondheim	Hangerslettmyra	16055	NR 54,29	Ae, Au	100	100			38
ST	Trondheim	Nordmyra, Heimdal	16056	NR 65,26	Ae	35	170			9, 38
ST	Trondheim	Rørmyra	16057	NR 64,26	Ae	18	170	Rørmyra	Myr	38
ST	Trondheim	Høstadmyra	16067	NR 55,30	Ae, Au	200	100			38
ST	Klæbu	Lysklettmyrin	16068	NR 74,21	Ae	15	160			38

Fylke	Kommune	Lokalitet	ID	UTM	Myrmasiv	Areal	Hoh.	Reservatnavn	Verneformål	Kilde
ST	Orkdal	Myr V for Tømmeråsen	16070	NR 47,34	Au	18	145			38
ST	Trondheim	Byneset. Myr Ø for Potten	16075	NR 57,31	Au	10	100			38
ST	Klæbu	Ø for Målsjøen	16076	NR 73,13	Ae	150	170			38
ST	Åfjord	N for Skanseelva	16081	NR 86,97	Au	6	280			38
ST	Skaun	Myr S for Laugen	16103	NR 50,14	Ae	30	70	Mormyra	Myr	38
ST	Bjugn	Moberg Myr V for	16125	NR 38,69	Ae	5	70			41
ST	Bjugn	Slette Myr S for	16126	NR 42,70	Ae	15	35			41
NT	Levanger	Sørvest for Langåsdammen	17008	PR 13,65	Ae, Au, Ar	55	195	Stråmyra	Myr	37
NT	Overhalla	Stormyra ved Hammer	17023	PS 32,54	Ae, Au	35	50			37
NT	Snåsa	Leiråmyra	17028	UM 72,29	Ae	50	50	Stormyra (Snåsa)	Myr	37
NT	Snåsa	Hauganmyr	17029	UM 78,27	Ae-2	60	100			37
NT	Snåsa	Ålmomyra	17031	UM 80,28	Ae, Au	30	100			37
NT	Snåsa	Brennmyra	17035	UM 68,24	Ae	50	80			37
NT	Steinkjer	Bågåmyra	17037	PR 25,93	Ae, Au	80	60	Bågåmyra	Myr	37
NT	Steinkjer	Okstadmyra	17038	PR 28,95	Ae	45	100	Okstadmyra	Myr	37
NT	Steinkjer	Elimyra	17039	PR 29,96	Ae	30	90			37
NT	Steinkjer	Stormyra	17040	PR 30,96	Ae	40	90			37
NT	Steinkjer	Finnstadmyrene	17041	PS 36,01	Ae-2	80	100			37
NT	Steinkjer	Møytlamyra	17042	PS 37,02	Ae	30	100			37
NT	Steinkjer	Tangeråmyra	17043	PS 33,02	Ae	25	130			37
NT	Steinkjer	Røseggmyran	17044	PS 19,10	Ae	25	80			37
NT	Steinkjer	Kvitmyr	17046	PS 31,02	Ae-2	50	100	Kvitmyra	Myr	37
NT	Steinkjer	Brandseggmyra	17047	PS 31,00	Ae	80	100			37
NT	Steinkjer	Saursaunmyra	17048	PS 22,08	Ae-2	55	50			37
NT	Steinkjer	Hodalsaune	17050	PR 26,86	Au	15	80			37
NT	Steinkjer	Nord for Leksdalsvatn	17051	PR 25,91	Au	13	80			37
NT	Steinkjer	Ryggamyra og Raudmyra	17052	PR 24,95	Ae	65	60			37
NT	Verdal	Kaldvassmyra	17057	PR 27,68	Au-2	40	200	Kaldvassmyra	Våtmark	9, 37
NT	Verdal	Leinsmyra	17058	PR 24,77	Au	75	40			37
NT	Overhalla	Risvikmyran	17093	UM 60,57	Ae	60	40			37
NT	Lierne	Skraptjørnfloen	17105	VM 39,15	Ae	27	355	Ulendelta	Våtmark	37
NT	Lierne	Gravfloen	17110	VM 38,16	Ae	10	369			37
NT	Namdalseid	Åsmyran	17114	PS 07,22	Ae-3, Au	60	65	Åsmyra	Myr	37

Fylke	Kommune	Lokalitet	ID	UTM	Myrmasiv	Areal	Hoh.	Reservatnavn	Verneformål	Kilde
NT	Namdalseid	Skjerpmyra	17115	PS 06,21	Ae-2, Au-2	70	75			37
NT	Namdalseid	Finnmyra, Holimyra	17116	PS 07,24	Ae, Au	30	31			37
NT	Overhalla	Myrer N for Reinbjør	17126	PS 32,54	Au-2	14	30	Reinbjørmyra	Myr	37
NT	Overhalla	Stormyra S for Nordelva	17127	PS 33,53	Au	5	30			37
NT	Namsos	Aursundlimyrene	17128	PS 12,35	Ae, Ar	57	85			37
NT	Namsos	Myr S for Aursundlia	17129	PS 14,35	Au	10	75			37
NT	Overhalla	Stormyra ved Engan	17131	UM 56,50	Au	10	80			37

Vedlegg 4.

Moen, A. & Øien, D.-I. Sentrisk høgmyr. Faktaark for Sentrisk høgmyr (= typisk høgmyr) i Rødlista for naturtyper 2011 <http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/#/RodlisteNaturtyper/Vurdering/Sentrisk+hogmyr/215>

Oversikt	Artsnavn	Rødliste for arter 2010	Rødliste for naturtyper
Rødliste for naturtyper 2011 > Våtmark			
VU Sentrisk høgmyr			
Vurderingsenhet			
Høgmyr er i denne sammenhengen avgrensa til forekomster av landskapsdel-grunntype 12-5 høgmyr og terrengdekkende myr som inneholder torvmarksformene TM-1 konsentrisk høgmyr, TM-2 eksentrisk høgmyr og TM-3 platåhøgmyr. Kanthøgmyr (TM-4) og atlantisk høgmyr (TM-5) er ikke inkludert (se 217 kystnedbørsmyr). De sentriske høgmyrene er dominert av nedbørsmyr, og de har tydelig hvelving og en regelmessig oppbygging av åpen myrflate (med eksentriske og konsentriske strukturer for de to førstnevnte torvmarkstypene), kantskog med furu og lagg (jordvannsmyr som dreneringssystem). Arealer av nedbørsmyr som ikke er tydelig hvelvet, og som splittes opp av deler med jordvannsmyr er i arbeid med myrreservatplanen (e.g. Moen 1983) kalt planmyr. Disse er ikke inkludert.			
Kriteriedokumentasjon			
1.2: En betydelig andel av høgmyrforekomstene, spesielt i lågereliggende strøk i Sør-Norge, er forsvunnet eller sterkt påvirket de siste 50 år (jf. myrrapportene fra myrreservatplanen, for eksempel Moen 1983). De siste 100 år er nok reduksjonen større enn 50 % (Johansen 1997); de siste 50 år trolig 30-50 % (da er høgmyrer sterkt påvirket av grøfting tatt med). 4.1: Mye av forekomstarealet er å se på som redusert til "ikke akseptabelt tilstand"; trolig 30-50%.			
Arealinformasjon			
Velutvikla, regelmessig oppbygde høgmyrer forekommer hovedsakelig i de lågereliggende deler på Østlandet og i Midt-Norge, den såkalte høgmyrregionen (Moen 1998). I myrrapportene fra Møre og Romsdal (Moen 1984), Sør-Trøndelag og Hedmark (Moen 1983) og Nord-Trøndelag (Moen & medarbeidere 1983) er det beskrevet i alt 19 + 21 + 31 = 71 myrlokaliteter som inneholder konsentrisk høgmyr, eksentrisk høgmyr eller platåhøgmyr; til sammen dekker disse mindre enn 50 km². Dette er bare en liten del av høgmyrene i de nevnte fylkene, noe som ble dokumentert for Levanger (Moen 2000) der det i myrreservatplanen ble beskrevet tre høgmyrer, mens en detaljert kartlegging påviste 19 høgmyrer som dekker minst 100 daa. Overført til de fire nevnte fylkene, tilsvarer dette ca. 350 høgmyrer større enn 100 daa. I tillegg finnes sentriske høgmyrer i flere andre fylker, og etter disse beregningene ligger nok antallet godt over 500 lokaliteter som hver har et areal over 100 daa. Men et stort flertall av disse høgmyrene er sterkt påvirket av grøfting (se f.eks Moen 2000), og ganske mange er nok og helt ødelagt etter at registreringen ble gjort. Antallet som har restaureringsverdi er umulig å angi, men utenom freda områder er nok dette lågt sammenlignet med oppgitt antall. Mindre høgmyrer kommer i tillegg. Imidlertid er små høgmyrer på små myrkomplekser oftest av vesentlig lågere verneverdi enn større myrer, da små myrer vanligvis har store begrensninger i dynamikk og mulighet for videreutvikling pga topografiske forhold. Naturtypekartleggingen i kommunene (Naturbase) per 2009 (bakgrunnsdata brukt i evaluering av områdevernet i Norge; Blindheim et al. in prep) angir arealet av intakte høgmyrlokaliteter av verdi A eller B til 62,6 km² fordelt på 126 lokaliteter. Videre estimerer Blindheim et al (in prep) antallet forekomster med intakt lavlandsmyr i innlandet, der mange kan inneholde høgmyr, til over 800 utenfor verneområdene og 231 forekomster innenfor verneområdene. Tar vi utgangspunkt i beregningene fra denne evalueringen, og tar med at mange av disse inneholder høgmyr, og at registreringene er svært ufullstendige, finnes det trolig ca 1000 forekomster med Sentrisk høgmyr (både store og små). Hvis vi opererer med et snittareal på 100 daa, blir det ca. 100 km² forekomstareal av naturtypen. Konklusjon: Utbredelsesområdet for sentrisk høgmyr dekker et areal på < 40 000 km², og forekomstarealet (svært vanskelig å estimere, bl.a. avhengig av hvor mye av små høgmyrer som regnes med) anslår vi til 100-500 km². Det effektive antallet lokaliteter vil ligge > 250.			
Påvirkningsfaktorer			
Grøfting til bruk for skogplanting eller oppdyrking har vært og er fortsatt største trussel. Dessuten kommer anlegg av sjøer og dammer, og nedbygging ved vindkraftutbygging, veger, boligbygging, industri og annen infrastruktur i sentrale strøk.			
Påvirkningsfaktorer			
• Påvirkning på habitat > Landbruk > Jordbruk • Påvirkning på habitat > Landbruk > Skogreising/treplantasjer • Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning på ikke landbruksarealer (terrestrisk) > Utbygging/utvinning			
Referanser			
Johansen, A. 1997. Myrarealet og torvressurser i Norge Jordforsk rapport 1997-1: 1-37 Moen, A. 2000. Satellittdata, flybilder og kart til kartlegging av myr i Levanger-området DN-utredning 2000-5: 83-93 Blindheim, T., Thingstad, P.G., Gaarder, G. et al. in prep. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter NINA Rapport 539 Moen, A. 1998. Moen, A. 1983. Moen, A. e. al. 1983. Moen, A. 1984.			
Rødlistevurdering			
Navn Sentrisk høgmyr			
Tema Våtmark			
Kategori VU			
Kriterier 1.2.;			
Naturtype			
NiN typekode LD-12; 5			
Naturtypenivå Landskapsdel			
Hovedtype Våtmarksmassiv			
Grunntype høgmyr og terrengdekkende myr			
Kilder til variasjon			
Kilder til variasjon TM-1-3			
TM Torvmarksformer			
Areal			
Utbredelsesområde 35000,00 km ²			
Forekomstareal 320,00 km ²			
Fylkesforekomster			
Østfold			
Oslo og Akershus			
Hedmark			
Oppland			
Buskerud			
Vestfold			
Telemark			
Aust-Agder			
Vest-Agder			
Rogaland			
Hordaland			
Sogn og Fjordane			
Møre og Romsdal			
Sør-Trøndelag			
Nord-Trøndelag			
Nordland			
Troms			
Finnmark			
Svalbard med sjøområder			
Jan Mayen med kystnære øyer			
Polhavet			
Barentshavet			
Norskehavet			
Nordsjøen			
Skagerak			

ISBN 978-82-7126-929-6
ISSN 0802-2992