

RAPPORT

M-644 | 2016

Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020)

Med mål om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedret økologisk tilstand



KOLOFON

Utførende institusjon

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Vibeke Husby

Kontaktperson i Landbruksdirektoratet

Rannveig Bø Fløystad

M-nummer

644

År

2016

Sidetall

67

Miljødirektoratets kontraktnummer

Oppdragsgiver

Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet

Prosjektet er finansiert av

Forfatter(e)

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet

Tittel - norsk og engelsk

Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020).
Wetland restoration plan in Norway (2016-2020).

Sammendrag - summary

Landbruk- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet har bedt henholdsvis Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet om å utarbeide en plan for restaurering av våtmark for perioden 2016-2020. Planen skal innrettes slik at den medvirker til å oppfylle regjeringens målsettinger om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedring i økologisk tilstand. Denne planen omhandler blant annet kunnskapsgrunnlag, utvalgsriterier, kostnadseffektivitet, forslag til implementering av planen og organisering.

The Norwegian Ministry of Agriculture and Food and the Norwegian Ministry for Climate and Environment have requested that The Norwegian Agriculture Agency and the Norwegian Environment Agency develop a national plan for wetland restoration in the period 2016-2020. The plan will reflect national goals to reduce greenhouse gas emissions, promote climate adaptation, and improve ecological status. The plan will include a review of the latest research on wetland restoration, a criteria set for choosing the best localities for restoration, and a concrete plan for implementation.

4 emneord

Restaurering, våtmark

4 subject words

Restoration, wetland

Forsidefoto

Restaurert myr. Aspåsmyran naturreservat i Møre og Romsdal fylke. Foto: Pål Martin Eid, SNO.

Sammendrag

Landbruks- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet har bedt henholdsvis Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet om å utarbeide en plan for restaurering av våtmark for perioden 2016-2020. Planen skal innrettes slik at den medvirker til å oppfylle regjeringens målsettinger om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedring i økologisk tilstand.

Restaurering av våtmark vil være viktig for å kunne ivareta Norges forpliktelser gjennom internasjonale avtaler. Ifølge Stortingsmelding 14 (2015) *Nasjonal handlingsplan for naturmangfold*, er restaurering av våtmark, sammen med forbedring av tilstand i henhold til vannforvaltningsplanene, regjeringens viktigste tiltak for å følge opp det internasjonale målet definert gjennom CBD, om å restaurere minst 15 prosent av forringede økosystemer (Aichimål 15).

Direktoratene legger Ramsarkonvensjonens forståelse av våtmark til grunn i denne planen. Våtmarker defineres vidt i Ramsarkonvensjonen, og omfatter blant annet myr, elver, innsjøer, brakkvann og marine områder ned til seks meters dybde. Planen inkluderer ikke marine systemer, utover marine strandsoner.

Vi støtter oss i denne planen på den kunnskapen som foreligger. Ifølge FNs klimapanel er restaurering av myr et kostnadseffektivt tiltak for å redusere klimagassutslippene i jordbrukssektoren på global skala. Tiltaket ble også beregnet i Klimakur2020 som et kostnadseffektivt tiltak i Norge, men forutsetningene som ble lagt til grunn i Klimakur2020 er ikke like gjeldende for restaureringstiltakene slik de er innrettet i dag. Direktoratene påpeker også at det kan være svakheter ved kunnskapsgrunnlaget for beregning av klimaeffekter, og ser det som en naturlig og nødvendig del av planen å framskaffe ny kunnskap om endringer i klimagassutslipp ved restaurering av myr.

Drenert myr er en større kilde til CO₂-utslipp enn både naturlig og restaurert myr (M628|2016). Årsaken til høyere CO₂-utslipp i drenert myr er lavere grunnvannstand, tilgang på oksygen og økt nedbryting av det organiske materialet i torvjorda. Restaurering av myr vil redusere dette karbontapet. Ved utvelgelse av prosjekter med tanke på god måloppnåelse på klimagassreduksjon, skal det vurderes hvor vidt det er fungerende grøfter, hvor dypt ned grøftene påvirker det gjenværende torvlaget og omfanget av eksisterende vegetasjon (for eksempel skog). God måloppnåelse på delmålet om reduserte klimagassutslipp kan forventes dersom kriteriene for utvelgelse av restaureringsobjekt følges, vannstanden kommer tilbake til naturlig nivå, samt at myrvegetasjon reetableres.

Det er begrenset kunnskap om effekten av myrrestaurering på klimatilpasning (her flomdemping). Re-meandering av elvestrekninger og gjenåpning av flomsletter er imidlertid eksempler på tiltak som kan styrke naturens egen evne til å dempe effektene av flom. Direktoratene forventer god måloppnåelse på klimatilpasning (flomdemping) ved restaurering av våtmark. I samarbeid med blant annet NVE og gjennom forprosjekter, vil det bli etablert et kunnskapsgrunnlag som gjør det mulig å prioritere de prosjektene som kan gi god måloppnåelse på flomdemping.

Hvilke våtmarkstyper som er spesielt viktige å restaurere med tanke på målet om bedret økologisk tilstand, er godt kjent. Tiltakene etter denne planen vil kunne gi betydelig måloppnåelse på dette delmålet; graden vil likevel avhenge av hvilke arealer som restaureres.

Ved restaurering av myr legger planen opp til en geografisk tilnærming ved gjennomføring av tiltak, etter en oppstartsfasen der allerede kjente arealer i verneområder restaureres. En liknende geografisk tilnærming vil ikke være hensiktsmessig ved restaurering av annen våtmark enn myr, da det her gjerne er snakk om store, og dermed færre tiltak.

Prosjekter som omfattes av denne planen vil ha et stort prisspenn. Det er gjort grove kostnadsoverslag for ulike typer restaurering, og prisen spenner fra kr. 50 000,- til over 30 millioner kroner pr. prosjekt.

Et viktig premiss for arbeidet er at det ikke skal være i konflikt med jord- og skogbruksinteresser, og så langt det er mulig, andre viktige samfunnshensyn. Direktoratene ser for seg at restaurering på privat grunn kan skje. Hvis restaurering på privat grunn medfører ulempe for grunneier, må incentiver vurderes. En incentivordning er imidlertid først aktuell dersom en må restaurere områder utenfor vernegrensene for å oppnå de ønskede resultatene for prosjektet. Direktoratene anbefaler utredning av en incentivordning, men en slik ordning vil trolig ikke være på plass før tidligst i 2018/19.

Direktoratene mener at regionalt nivå bør være fremtredende i arbeidet med gjennomføringen av planen, og gitt tilstrekkelige budsjetter og et visst omfang av restaureringstiltak, bør Fylkesmannen som prosjektleder få i ansvar å opprette en regional ressursgruppe.

Innhold

1. Innledning	6
1.1 Forståelse av oppdraget	7
1.1.1 Definisjoner	7
1.1.2 Mål	7
1.1.3 Samspill med vannforskriftsarbeidet	8
1.1.4 Særlig viktige forutsetninger	8
1.1.5 Organisering i planfasen	8
1.2 Bakgrunn	9
1.2.1 Økosystemtjenester fra våtmark	9
1.2.2 Status for våtmark i Norge	10
1.2.3 Norges forpliktelser til å restaurere våtmark	14
1.2.4 Relevante rammeverk, politiske føringer og rapporter	15
2. Omtale av kunnskapsgrunnlag og kriterier for utvelgelse	16
2.1 Bedret kunnskapsgrunnlag i planprosessen	16
2.1.1 Rapporter, ekspertmøter og seminarer	16
2.1.2 Kartlag - grøftet myr i lavlandet	17
2.2 Forutsetninger og kriterier for utvelgelse av restaureringsarealer	20
2.2.1 Forutsetninger	20
2.2.2 Klimagassutslipp - myr	20
2.2.3 Klimagassutslipp - annen våtmark	24
2.2.4 Klimatilpasning - myr	25
2.2.5 Klimatilpasning - annen våtmark	26
2.2.6 Økologisk tilstand - myr	28
2.2.7 Økologisk tilstand - annen våtmark	29
3. Erfaringer fra gjennomførte restaureringsprosjekter	30
3.1 Myr	30
3.1.1 Metoder nasjonalt og internasjonalt	30
3.1.2 Erfaringer fra Pilotfase 2015	30
3.1.3 Erfaringer fra restaureringsarbeid i 2016	32
3.2 Annen våtmark	33
3.2.1 Erfaringer	33
4. Tiltaksovervåking	34
4.1 Restaureringsmål	34
4.2 Klimagassutslipp	34

4.2.1 Myr	34
4.2.2 Annen våtmark	35
4.3 Klimatilpasning (flomdemping)	35
4.3.1 Myr	35
4.3.2 Annen våtmark	36
4.4 Økologisk tilstand	36
4.4.1 Myr	36
4.4.2 Annen våtmark	37
5. Kostnadseffektivitet og mulige virkemidler	38
5.1 Grove kostnadsvurderinger	38
5.2 Kostnadseffektivitet	38
5.3 Mulige virkemidler for restaurering på privat grunn	39
5.3.1 Myr	39
5.3.2 Annen våtmark	41
5.4 Prosjektets anbefaling av virkemidler	42
5.5 Sikring av restaurert areal på privat grunn	42
6. Implementering av planen	43
6.1 Implementering	43
6.1.1 Myr	43
6.1.2 Annen våtmark	46
6.2 Organisering	47
6.2.1 Forslag til organisering i driftsfase	47
7. Framdrift, evaluering og rapportering	49
7.1 Framdrift	49
7.2 Evaluering	49
7.3 Rapportering	49
7.4 Innsynsløsning	51
8. Informasjon	51
Vedlegg 1- Grov framdriftsplan	56
Vedlegg 2 - Noen aktuelle pågående og avsluttede prosjekter	57
Vedlegg 3 - Overvåking av klimagassutslipp på myr	60
Vedlegg 4 - Relevante lover og forskrifter	64

1. Innledning

Landbruks- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet gav henholdsvis 26. og 29.06.2015, et felles oppdrag til Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet om å lage en plan for restaurering av myr og annen våtmark for perioden 2016-2020. Restaureringen skal bidra til oppnåelse av regjeringens målsettinger om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedring i økologisk tilstand. Restaureringen vil i første omgang skje i verneområder/på offentlig eide arealer, men vil også kunne skje på privat grunn. Restaureringen skal basere seg på frivillighet hos grunneiere og rettighetshavere, og tiltakene skal være kostnadseffektive.

I oktober 2015 ble det levert en skisse som grunnlag for endelig plan. For at oppdraget skulle være gjennomførbart for direktoratene, har leveransen bestått av to delplaner; delplan 1: Restaurering av myr og delplan 2: Restaurering av annen våtmark enn myr. Førstnevnte ble levert 15. mars 2016 og sistnevnte 15. juni 2016. De to delplanene er nå sammenskrevet til én helhetlig plan for restaurering av våtmark i Norge (denne planen).

Betydningen av våtmarker har lenge vært anerkjent internasjonalt, og Ramsarkonvensjonen, som er en avtale om bevaring og fornuftig bruk av våtmarker, ble opprettet allerede i 1971. De 168 landene som har underskrevet avtalen har laget en ny strategisk plan for perioden 2016-2024, som hvert land skal følge opp. Stortingsmelding 14: Natur for livet – norsk handlingsplan for naturmangfold, omhandler hva Regjeringen vil prioritere på området naturmangfold. Meldingen sier blant annet at Regjeringen vil styrke vektleggingen av hensynet til våtmark, i anvendelsen av sektorlover, samt plan- og bygningsloven. Den sier videre at restaurering av våtmark, sammen med forbedring av tilstand i henhold til vannforvaltningsplanene, er regjeringens viktigste tiltak for å følge opp det internasjonale målet definert gjennom CBD, om å restaurere minst 15 prosent av forringede økosystemer (Aichimål 15).

Klima- og miljødepartementet har det overordnede ansvaret for klima- og miljøpolitikken. Det ligger imidlertid til landbrukets sektoransvar å fremskaffe kunnskap om miljøpåvirkninger fra egen sektor, samt å utrede og iverksette tiltak og beregne effekter av tiltakene. Dette gjelder blant annet klimagassutslipp og ivaretagelse av biologisk mangfold.

Betydelige deler av norske våtmarker er påvirket av inngrep eller bruk. Restaurering vil i mange tilfeller være hensiktsmessig for å gjenskape våtmarkers naturlige funksjoner og egenskaper.

I Statsbudsjettet for KLD for 2016, er det avsatt 13 millioner kroner til restaurering av våtmark i Norge, inkludert myrrestaurering. I forslag til Statsbudsjett for 2017, er dette beløpet foreslått doblet. Direktoratene mener det er fornuftig at midlene for 2016 og 2017 primært benyttes til kunnskapsheving, forprosjektering av større restaureringstiltak og til restaurering av allerede kjente og prioriterte våtmarksarealer i verneområder.

I denne planen har vi flere steder valgt å dele våtmark inn i myr og annen våtmark, da disse skiller seg fra hverandre på mange punkter i restaureringssammenheng.

1.1 Forståelse av oppdraget

Departementene har bedt om en plan for restaurering av myr og annen våtmark. Slik direktoratene oppfatter det, omfatter ikke oppdraget en kostandseffektivitetsanalyse som sammenlikner slik restaurering med andre typer tiltak med like nyttevirksomheter. Oppdraget omfatter imidlertid vurderinger av kostnadseffektivitet for å sammenlikne de enkelte prosjektene innenfor de tre hovedbolkene; klimagass, klimatilpasning og økologisk tilstand. Omtale av kunnskapsgrunnlaget for å vurdere dette omfattes også av oppdraget.

1.1.1 Definisjoner

Våtmark

Våtmark kan forstås på ulike måter. Direktoratene har lagt Ramsarkonvensjonens forståelse av våtmark til grunn i denne planen. Ramsarkonvensjonen betrakter alle økosystemer der vann dominerer de økologiske prosessene som våtmark, dvs. alt ferskvann, myrer, sumper etc., så vel som saltvann ut til seks meters dyp. Marine systemer utover marine strandsoner, inkluderes ikke av denne planen.

Restaurering

Den internasjonale foreningen for økologisk restaurering (SER - Society for Ecological Restoration) definerer restaurering som et bidrag til gjenopprettelse av økosystemer som er blitt redusert, skadet eller ødelagt. I denne planen fokuserer vi primært på å restaurere for å tilbakeføre naturområder mot en tidligere økologisk referansetilstand.

Bedring av vannkvalitet kan ifølge definisjonen over være et restaureringstiltak. Arbeidsgruppa har forstått oppdraget slik at tiltak som kun forbedrer vannkvalitet, ikke skal inngå i planen. Likevel så vil tiltak som skal bidra til for eksempel flomdemping også kunne gi bedring i vannkvaliteten.

1.1.2 Mål

Planen tar sikte på restaurering av våtmark med tre likestilte mål;

- Reduserte klimagassutslipp
- Tilpasning til klimaendringene
- Bedring i økologisk tilstand

Direktoratene ser det som lite realistisk at regjeringens tre målsettinger kan oppfylles i hvert enkelt prosjekt, og vektleggingen av de tre delmålene vil derfor variere mellom enkeltprosjekter. En kan se for seg tilfeller der en oppnår stor grad av måloppnåelse på ett av delmålene, mens en får liten eller ingen måloppnåelse på gjenværende delmål. Det legges til grunn at det viktigste effektmålet blir prosjektenes samlede effekt ved prosjektslutt i 2020. Direktoratene gjør oppmerksom på at det vil bli utfordrende, og kanskje ikke mulig, å måle nøyaktig effekt av tiltakene. For virkelig å kunne si noe om måloppnåelse, trengs lange

tidsserier med overvåking. Det tas derfor sikte på en pragmatisk tilnærming til rapportering, der det rapporteres så langt det lar seg gjøre (se kap. 7.3 om rapportering).

Det skal settes tydelige restaureringsmål for alle prosjekter som omfattes av denne planen. Et restaureringsmål skal si noe om hvilken effekt som ønskes oppnådd som følge av restaurering, med tanke på de tre målene for prosjektet. Det bør også settes delmål som kan gi indikasjoner på hvorvidt restaureringen har vært vellykket; det være seg for eksempel mål for vannstand eller hvordan elvesvinger skal se ut etter restaurering.

Mål for vannkvalitet skal settes der det er relevant, og klassifiseringssystemet etter vannforskriften for økologiske parametere må brukes i de aktuelle vanntypene.

1.1.3 Samspill med vannforskriftsarbeidet

Arbeidsgruppa ser på arbeidet med vannforskriften som meget relevant ved restaurering av våtmark etter denne planen. Etter vannforskriften er målet at alle vannforekomster skal ha *god tilstand*, og hvis de ikke har det, skal tiltak iverksettes. Restaurering anses som et slikt tiltak.

Som følge av gjennomføringen av vannforskriften er det samlet mye kunnskap om overflatevann i Norge. Denne kunnskapen er samlet i Vann-nett. Kunnskapen vil kunne være svært nyttig i flere faser i gjennomføringen av planen, som ved utvelgelse av områder, men også i selve gjennomføringen av tiltak.

Ved utvelgelse av områder som skal prioriteres for restaurering, kan informasjon som allerede er registrert i databasen være verdifull. Dette kan være økologisk tilstand, påvirkningsfaktorer, miljømål og tiltak som allerede er foreslått gjennomført. Samtidig er det viktig at tiltak som skal gjennomføres i prosjektet blir registrert i Vann-nett, slik at databasen holdes oppdatert.

1.1.4 Særlig viktige forutsetninger

Tiltak skal ikke komme i konflikt med jord- og skogbruksinteresser. Dette forstår vi først og fremst slik at det ikke skal komme i konflikt med grunneiers interesser for hva arealet skal brukes til. Videre må tiltak ikke komme i konflikt med sentrale miljømål eller gjeldende mål i jord- og skogbrukspolitikken, som målet om at årlig omdisponering av dyrka mark skal være under 4000 dekar. Tiltak skal være innenfor gjeldende lov- og regelverk, herunder verneforskrifter. Så langt det er mulig skal tiltak heller ikke være i konflikt med andre viktige samfunnshensyn. Dette er ikke nærmere definert, men vesentlig infrastruktur kan være et eksempel.

1.1.5 Organisering i planfasen

I oppdraget er Miljødirektoratet bedt om å lede dette samarbeidsprosjektet mellom Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet. I figur 1 vises organiseringen som er lagt til grunn for arbeidet med planforslaget.



Figur 1: Organisering og forankring av prosjektet.

1.2 Bakgrunn

Norge er et av de landene i Europa som har størst variasjon av våtmarker, og omtrent ti prosent av fastlandet vårt er våtmark (eksklusive ferskvann; Meld.St. 14 (2015-16)). I tillegg kommer ferskvannsføremåstene, og omtrent 5 % av Norges landareal består av ferskvann (Schartau et al. 2015 i Naturindeks for Norge 2015).

Myr dannes der fordampingen av vann er mindre enn tilførsel fra nedbør eller tilsig av grunnvann. I tillegg går omdanningen av dødt organisk materiale, i hovedsak planterester, så langsomt at det dannes lag av delvis nedbrutt materiale (torv). I Norge finnes de største myrarealene i indre deler av Østlandet, indre deler av Midt-Norge, samt indre deler av Finnmarksvidda. Variasjonen av ulike myrtyper i Norge er stor.

Våtmarkene bidrar til flere viktige økosystemtjenester (se under) og de innehar et stort biologisk mangfold, både av arter og naturtyper. Våtmarker oppleves av den grunn gjerne som eksotiske og gir verdifulle naturopplevelser.

1.2.1 Økosystemtjenester fra våtmark

Med økosystemtjenester menes økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd. Begrepet omfatter både fysiske goder og ikke-fysiske tjenester vi får fra naturen.

Våtmark er viktige leveområder for en rekke arter og bidrar med viktige økosystemtjenester (TEEB, 2009 og NOU 2013:10 om Naturens goder og tjenester). Disse er blant annet flomdemping/vannhusholdning, vannrensing, karbonlagring, biodiversitet, forsyvende tjenester (f.eks. uttak av molter), samt opplevels- og kunnskapstjenester (inkludert jakt og ornitologi).

Myr med dype torvlag er den våtmarkstypen som lagrer mest karbon. Annen våtmark enn myr kan imidlertid også være karbonlagre, selv om disse typisk inneholder mer mineraljord og dermed ikke er like store karbonlagre som myr.

I følge nye framskrivninger for klima i Norge (Hanssen-Bauer et al. 2015) forventes både årsnedbør, antall dager med kraftig nedbør og nedbørsmengden på dager med kraftig nedbør å øke utover dette århundret. Det forventes også at regnflommene blir større og kommer oftere, mens snøsmelteflommene blir færre og mindre.

Intakte våtmarkssystemer har en viktig flomdempende effekt. Dette kommer blant annet fram i NOU om klimatilpasninger i det norske samfunnet (2011), hvor det foreslås en økosystembasert tilpasning til klimaendringer: *«Økosystembasert klimatilpasning inneber at ein tek utgangspunkt i korleis funksjonelle økosystem kan fungere som klimatilpassing for fleire sektorar, altså vere ein fordel for andre i forhold til å møte effektar av klimaendringar. Eit eksempel på dette er våtmarkssystem som medverkar til kraftig forseinking og motverkar flaum. Sikring og restaurering av slike område kan vere vinn-vinn-tiltak, som både reduserer klimasårbarheit, tek vare på våtmarkene og samtidig bind CO₂ i funksjonelle økosystem som samtidig tek vare på det biologiske mangfoldet».*

I NINA rapport 1157 (Aarrestad et al. 2015) «Naturtyper i klimatilpasningsarbeid», sammenstilles naturtyper i Norge som ansees å være viktige i klimatilpasningssammenheng, inkludert en rekke naturtyper som kan være viktige for flomdemping.

Miljødirektoratet leder nå et prosjekt på oppdrag fra KLD der økosystemtjenester fra våtmark skal utredes. Et ekspertutvalg er opprettet og utredningen er planlagt ferdig våren 2018.

1.2.2 Status for våtmark i Norge

I henhold til NOU 2013: 10, er arealet av myr og annen våtmark i dag ca. 19 000 km². Dette er vesentlig lavere enn for ca. 80 år siden, hvor man antar at myrarealet har vært rundt 30 000 km² (Løddesøl 1948). Nedbygging av myrer og andre våtmarker til fordel for et urbanisert samfunn, samferdselsårer og vannkraftmagasiner har medført en betydelig reduksjon av disse økosystemene.

Status for myr

Grøfting av myr og våtmark til jordbruksformål startet på 1700-tallet, og kom for alvor i gang på slutten av 1800-tallet. I perioden fra 1919 - 1946 ble 2000 km² myr grøftet for dyrking, særlig i lavereliggende strøk, og 4000 km² for skogplanting. Fra 1946 til 2007 er 2460 km² tørrlagt ved grøfting av skogsmark og myr (Statistisk Sentralbyrå 2015). Mer enn 290 km² er brukt til brenntorv og strøtorv. Av Norges ca.

2000-3000 km² rikmyrareal, er trolig minst halvparten av rikmyr særlig i lavlandet grøftet eller sterkt påvirket av andre inngrep (Øien et al. 2015).

Det er store variasjoner i myrtilstanden, og allerede i 1950 var det relativt stor geografisk variasjon i situasjonen for lavlandsmyrene. I dag omtales den økologiske tilstanden som lite tilfredsstillende i store deler av Rogaland, Agder, Telemark, Buskerud, Vestfold og Østfold (Bjerke et al. 2010). Flere steder skyldes dette grøfting, eksempelvis i Hedmark fylke, som har hatt svært høy grøftingsaktivitet (Gram 2002). Fra 1987 til 1992 ble det laget over 2100 km med nye grøfter (jfr. offentlige tilskudd), tilsvarende 69 km². Aktiviteten var imidlertid langt høyere fram til 1970-tallet. Etter år 2000 har drenering av myr blitt sjeldnere, og fra 2007 er det ikke lenger tillatt å drenere torvjord for å plante ny skog, men det er tillatt å holde vedlike tidligere grøfter. Ifølge Skogmeldingen (Meld. St 6 2016-2017), vil imidlertid regjeringen revidere forskrift om bærekraftig skogbruk slik at både nygrøfting og rensk av grøfter der det ikke er etablert produktiv skog blir forbudt, jf. anmodningsvedtak nr. 573 (2014-2015).

Omdisponering av myr og annen våtmark til utbyggingsformål og nydyrking for jordbruk eller beite¹, uttak av torv til hagejord og jordforbedring med mer er fortsatt tillatt. På oppdrag fra KLD skal Miljødirektoratet i løpet av 2017 vurdere relevante konsekvenser for miljø, klima og næring ved en fullstendig eller delvis utfasing av bruk av torv i Norge.

Ifølge Norsk rødliste for naturtyper (Lindgård & Henriksen 2011), er flere myrtyper truet. Én av myrtypene er vurdert til kritisk truet (slåttemyrkant), og fire er sterkt truet (palsmyr, rikere myrkanthorn i lavlandet, slåttemyrflate og rikere myrflate i lavlandet).

Med *slåttemyr* menes myr med vegetasjon som er betinget av tradisjonell slått og som fortsatt bærer preg av dette. Slåttemyr har allerede status som *utvalgt naturtype* (virkemiddel i naturmangfoldloven), som for viktige lokaliteter gir beskyttelse mot inngrep. Generelt er det reduksjon i forekomstarealet og reduksjon i tilstand som har vært utslagsgivende i vurderingen av rødlistekategori.

De siste *rikmyrene* i lavlandet er i ferd med å forsvinne. Disse myrene har et høyt kalkinnhold i torva og er levested for et rikt og til dels sjeldent arts mangfold. I tillegg til slåttemyr og rikmyrer i lavlandet, vil høgmyr og kystnedbørmyr være gode kandidater for restaurering etter denne planen. Høgmyr og kystnedbørmyr er vurdert til kategorien sårbar i rødlista, og utredes i tillegg med tanke på naturmangfoldlovens virkemiddel *utvalgte naturtyper* (Moen et al. 2011. Botanisk rapportserie 2011-3 og 2011-7).

Torvmosen på ei myr kan med tiden vokse over grunnvannsnivået, slik at myra kun blir holdt fuktig av nedbør. Ei slik myr får en hvelvet form, og kalles *høgmyr*. Myrvannet er svært surt, og vegetasjonen er artsfattig. (Direktoratet for naturforvaltning, 2006).

¹ I budsjettavtalen mellom regjeringen og V og KrF fra desember 2016 heter det at "Stortinget ber regjeringen fremme forslag om forbud mot nydyrking av myr".

Nedbørsmyrer (også kalt regnvannsmyr, ombrogen myr og ombrotrof myr) får kun vann direkte fra nedbøren. Slike myrer inneholder nesten ingen oppløste mineraler og er derfor svært nærings- og artsfattige. Kun et bestemt sett med torvmosearter og noen få arter høyere planter overlever der.

Status for annen våtmark

Naturen er dynamisk, og gjengroing av innsjøer som gjennom tidene er blitt til ulike typer myrer, er en del av den naturlige utviklingen. Imidlertid viser det seg at tilstanden i flere av Norges våtmarker, både vernede og ikke vernede, påvirkes negativt fra flere ulike sektorer, slik at gjengroingen og ødeleggelsene går i et mye raskere tempo enn tidligere. Truslene knytter seg spesielt til endret hydromorfologi gjennom blant annet kraftutbygging og kanalisering, samt forurensning og fremmede arter. For elvedeltaer og andre flommarkstyper vil trolig påvirkning i form av nedbygging og etablering av fremmede arter fortsatt øke i omfang.

Naturindeks for våtmarker (inkluderer ikke ferskvann) viser en jevn svak nedadgående trend i perioden 1990-2014 med indeksverdi mellom 0,5 og 0,6 (Meld. St. 14 (2015-16) der en indeks på 1,0 tilsvarer en tilnærmet opprinnelig naturtilstand. For ferskvann viser naturindeksen en verdi på 0,75. Denne indeksen har holdt seg relativt stabil siden 1950, men med en liten nedgang i perioden.

Menneskelige inngrep er den faktoren som har ført til størst belastning på våtmark (Bjerke et al. Naturindeks 2015), og i ferskvann er de største truslene forurensning og vassdragsreguleringer (Schartau et al. i Naturindeks for Norge 2015). For kroksjøer er eksempelvis eutrofiering og elveforbygninger sentrale påvirkningsfaktorer som medvirker sterkt til at slike ikke lenger nydannes, og for strandenger er arealpresset i strandsonen en betydelig trussel.

Våtmarker er under stadig press fra utbyggingsinteresser, og klimaendringene i seg selv (med mer nedbør) vil antakeligvis ikke kunne motvirke og balansere denne negative utviklingen. Økte nedbørsmengder kan medføre utvasking av flommarker og senkning av grunnvannstandsniåret (Naturindeks 2015).

Gjennom de regionale myndighetenes karakterisering av miljøstatus i norske vassdrag, har det vist seg at flere vassdrag har dårlig eller svært dårlig status. Næringsavrenning fra jordbruket, fysiske inngrep der vassdrag er rettet ut eller lagt i rør av hensyn til vannkraft, urbanisering, industri og infrastruktur er viktige årsaker til den dårlige statusen. Vassdragene som har vært utsatte for slike inngrep har ofte mistet kantvegetasjon, flomsletter og meandere, i tillegg til at det gjerne har ført til fysiske vandringshinder som gjør at fisk og andre organismer ikke kan vandre. Også feilslått flomdemping med flomvoller på tvers av naturlige prosesser har foregått; vannstrengen er rettet ut og koblet fra våtmarker og flomsletter, noe som flere steder har ført til forsterket flomrisiko lenger ned i vassdraget.

Av våtmarkstyper utenom myr som regnes som truet ifølge Norsk rødliste for naturtyper (Lindgård & Henriksen 2011) (dvs. mer truet enn *nær truet*), antas det at 'kroksjøer, meandere og flomløp' (*sterkt truet*) og 'sørlig strandeng' (*sterkt truet*) er

mest relevant for restaurering etter denne planen (beskrivelser av naturtypene under er hentet fra Artsdatabanken.no):

Kroksjøer, meandere og flomløp er vannforekomster på elvesletter som i varierende grad oversvømmes av hovedelva, og dermed i varierende grad tilføres spredningsenheter, samt tørker ut i varierende grad. Dette skiller dem fra vanlige innsjøer, tjern og dammer. Det er mosaikken (heterogeniteten) av alle ferskvannsforekomstene på elvesletta (og ikke hver enkelt vannforekomst) som gjør disse spesielle. Vannforekomster på elvesletter kan sammenliknes med vannforekomster i ferskvannsdelta-områder.

Sørlig strandeng omfatter strandenger i den boreonemorale sonen. Typen er under sterk endring som resultat av opphørt beite og slått. I sør fører dette til endringer i et raskere og større omfang enn for hovedtypen og landet ellers. Opphør av beite og slått medfører en gjengroing, som vil føre til at typen går over til å bli andre naturtyper (takrørsump, svartorskoger).

Naturtypene flommarkskog, åpen flomfastmark, strandeng- og strandsump, i tillegg til myr og innsjøer, anses å være viktige i klimatilpasningssammenheng. Bekke- og elveløp, spesielt som del av elvesletter og aktive ferskvannsdeltaer, er også vist som viktige med hensyn på flomdemping (Aarrestad et al. 2015).

Flommarkskog omfatter skogsmarksarealer i flomsonen, først og fremst langs større elver der bredden er utsatt for vann-forårsakede forstyrrelser (erosjon eller sedimentasjon).

Åpen flomfastmark består av åpne områder, først og fremst langs større elver som jevnlig blir satt under vann ved flom, men også langs innsjøer. Slike områder er ganske flate og blir sterkt påvirket av elva. Flommarka er åpen (ikke tresatt) når vannet forstyrrer så mye at trær og busker ikke greier å vokse der. Åpen flomfastmark finner vi mye av på elvesletter og langs større elver i flate dalbunner.

Strandenger og strandsumper er områder på løs bunn i fjæresonen. Strandenger finnes gjerne på beskyttede steder med så lite strøm at finmateriale ikke vaskes bort. Fuktig finmateriale pakkes ofte tett sammen og danner fin grobunn for plante- og dyreliv. Sivbelter av høye gras- og grasliknende planter forekommer mange steder.

Delta er en kompleks avsetningslandform som dannes omkring møtepunktet mellom elv og vann dersom sedimenttilførselen er stor nok og sedimentene ikke jevnlig eroderes vekk (for eksempel i ekstreme flomsituasjoner). Landskapsdel-hovedtypen aktivt delta omfatter elveløpet, den tilgrensende flommarka, samt ferskvannssystemer eller saltvannssystemer utenfor elvas utløp som er sterkt preget av sedimentasjon.

Vern av våtmark i Norge

Bjerke et al. (Naturindeks 2015) foreslår vern og restaurering av våtmarker, samt avbøtende tiltak som følge av arealbruksendringer som viktigste tiltak for tilstandsforbedring.

Over 600 av Norges ca. 2800 verneområder er opprettet med formål å verne ulike typer våtmarker. De vernede våtmarkene representerer i stor grad de områdene som innehar spesielt verdifulle naturkvaliteter. Norge har som part i Ramsarkonvensjonen forpliktet seg til å forvalte våtmarkene med omhu. Norge har nå 63 våtmarkssystemer på listen over verdens viktigste våtmarksområder (Ramsarområder).

Mange av de mest verdifulle og intakte myrsystemene er blitt vernet siden 80-tallet, gjennom verneplan for myr. I tillegg til arealer vernet gjennom verneplan for myr, er et stort antall myrer vernet under andre vernekategorier. Gjennom prosjektet «Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder» (Strand og Bentzen 2015), har man nylig fått en indikasjon på de vernede arealenes tilstand, basert på utvalgsundersøkelse og flybildetolkning. Resultatet viser at det også er behov for restaurering av vernede arealer, da det ble funnet inngrep i 35 av 55 vernede myrområder (64 %). Totalt ble det eksempelvis registrert ca. 7 km grøftesystemer innenfor vernegrensene.

Stortinget har vedtatt en rekke verneplaner for vassdrag. Verneplan for vassdrag i 1973, 1980, 1986, 1993, 2005 og 2009. (Verneplan I, II, III, IV, supplerings og avsluttende supplerings). Verneplanen, som består av 389 objekter, omfatter ulike vassdrag som til sammen skal utgjøre et representativt utsnitt av Norges vassdragsnatur. Formålet med dette er å sikre helhetlige nedbørfelt med sin dynamikk og variasjon fra fjell til fjord. Vernet gjelder først og fremst mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep (om verneplaner for vassdrag; NVE.no).

1.2.3 Norges forpliktelser til å restaurere våtmark

Restaurering av våtmark vil være viktig for å kunne ivareta Norges forpliktelser gjennom internasjonale avtaler. Ifølge Stortingsmelding 14: *Natur for livet - Nasjonal handlingsplan for naturmangfold* (2015), er restaurering av våtmark, sammen med forbedring av tilstand i henhold til vannforvaltningsplanene, regjeringens viktigste tiltak for å følge opp det internasjonale målet definert gjennom CBD, om å restaurere minst 15 prosent av forringede økosystemer (Aichimål 15).

Aichimål 15

«Innen 2020 er økosystemene mer robuste, og det biologiske mangfoldets bidrag som karbonlager er forsterket gjennom bevaring og restaurering, inkludert restaurering av minst 15 prosent av forringede økosystemer. Dette bidrar dermed til reduksjon av og tilpasning til klimaendringer og bekjempelse av forørkning».

Ramsarkonvensjonen

Norge har 63 våtmarkssystemer på listen over verdens viktigste våtmarksområder. Disse spesielt verdifulle våtmarksområdene i internasjonal sammenheng, har Norge påtatt seg å forvalte i tråd med Ramsarkonvensjonen for våtmarker. Alle de norske Ramsarområdene er vernet etter naturvernloven, naturmangfoldloven eller Svalbardmiljøloven, slik at den formelle oppfølgingen skjer etter bestemmelsene i disse lovene og i de enkelte verneforskriftene. Flere av Ramsarområdene er større våtmarkssystemer som omfatter flere separate verneområder.

Vanndirektivet/Vannforskriften

Vannforskriften gjennomfører EUs vanndirektiv i norsk rett. Hovedformålet med vanndirektivet er å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette forebyggende eller forbedrende miljøtiltak for å sikre miljøtilstanden i ferskvann, grunnvann og kystvann. Et viktig formål med vannforskriften er derfor å sikre en mer helhetlig og økosystembasert vannforvaltning i Norge ved utarbeiding av helhetlige, regionale vannforvaltningsplaner i henhold til vanndirektivet. Vannforskriften legger opp til at det settes miljømål for alle vannforekomster. Det generelle målet er at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå "*god tilstand*" i tråd med nærmere angitte kriterier.

Regionale vannforvaltningsplaner som gjelder for hele landet i perioden 2016 - 2021 er utarbeidet og ble godkjent av Klima- og miljødepartementet sommeren 2016. De regionale vannforvaltningsplanene er regionale planer etter plan- og bygningsloven, og inneholder oversikt over miljømålene fastsatt etter vannforskriften. Miljømålene i de regionale vannforvaltningsplanene henspiller primært på vannlevende organismer og vil få betydning for statlig, regional og kommunal planlegging og virksomhet.

For å kunne nå miljømålene, må man der det behøves sette i gang tiltak for å bedre tilstanden i vannet. Egne tiltaksprogrammer er utarbeidet for regionene, og i disse er det beskrevet hvilke tiltak man prioriterer de neste seks årene.

Vann-nett er verktøyet som brukes i arbeidet med vannforskriften. Informasjon om miljøtilstand i vassdrag, kystvann og grunnvann samt påvirkning fra menneskelig aktivitet, samt alle tiltak som er foreslått inn i tiltaksprogrammene, er lagt inn i databasen og kan lett tas ut i egne faktaark, diagrammer eller listerapporter.

1.2.4 Relevante rammeverk, politiske føringer og rapporter

Følgende rammeverk, politiske føringer og rapporter er relevante for oppdraget:

- Meld. St. 6 (2016-2017) Verdier i vekst - konkurransedyktig skog- og trenæring
- Meld. St. 14 (2015-2016) Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold
- Regjeringens klimamål om utslippsreduksjoner i 2020, 2030 og 2050 - mål om å omstille Norge til et karbonnøytralt lavutslippssamfunn i 2050 eller allerede i 2030, som ledd i en global og ambisiøs klimaavtale
- Meld. St. 13 (2014-2015) om Norges indikative forpliktelse til FNs klimakonvensjon

- Nasjonalt mål om naturmangfold: Økosystema skal ha god tilstand og levere økosystemtenester
- Meld. St. 33 (2012-2013) "Klimatilpasning i Norge"
- Meld.st. 15 (2011-2012) «Hvordan leve med farene - om flom og skred» /5/
- Meld.st. 29 (2011-2012) «Samfunnssikkerhet» /6/
- Meld. St. 9 (2011-2012) «Landbruks- og matpolitikken - Velkommen til bords». (Gir de overordnede målene for landbruket.
- "Landbruk og klimaendringer - rapport fra arbeidsgruppe", 2016
- Konvensjonen for biologisk mangfolds (CBD) Aichi mål (2010) - blant annet med målsetning om restaurering av 15 % av forringede økosystemer innen 2020
- Meld. St. 39 (2008-2009) «Klimautfordringene - Landbruket en del av løsningen».
- Forpliktelsene etter vanndirektivet (2000/60/EF) som skal sikre helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet med tilliggende våtmarker, gjennomført i norsk rett ved vannforskriften (FOR-2006-12-15-1446).

2. Omtale av kunnskapsgrunnlag og kriterier for utvelgelse

2.1 Bedret kunnskapsgrunnlag i planprosessen

2.1.1 Rapporter, ekspertmøter og seminarer

I løpet av planprosessen og pilotprosjektet for restaurering av myr i 2015, er det innhentet betydelig ny kunnskap fra norske og internasjonale eksperter på myr og annen våtmark. Dette er kunnskap som allerede er brukt i utarbeidelsen av denne planen og som vil bli brukt framover, ikke minst i gjennomføringsfasen av prosjektet.

Følgende rapporter/notater er levert på oppdrag fra prosjektet:

- *Restaurering av myr: Potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp* (Weldon et al. 2016)
- *Changes in greenhouse gas emissions after restoration of flood plains, small lakes and riverine wetlands* (Jackson-Blake 2016)
- *Metoder for å beregne endring i klimagassutslipp ved restaurering av myr* (Joosten et al. 2015)

- *Forslag til hydrologisk overvåking av restaurert myr i Norge* (Kløve et al. 2015)
- *Hydrological background of bog restoration in Norway: Case studies of Aurstadmåsan, Kaldvassmyra and Midtfjellmåsan* (Grygoruk 2015)
- *Myrrestaurering 2015 - Etablering av overvåkingsmetodikk for vegetasjon og grunnlagsanalyse før restaureringstiltak på Kaldvassmyra, Aurstadmåsan og Midtfjellmossen* (Hagen et al. 2015)

I desember 2015 ble det avholdt en workshop i regi av direktoratene, med tittelen: *Wetland restoration in Norway - workshop for exchange of information and improving knowledge about GHG, climate mitigation, adaptation and ecological status*. Utbyttet av workshopen ble verdifull nettverksbygging og gode diskusjoner.

I januar 2016 ble det avholdt tre møter med eksperter på myr og annen våtmark, ett for hvert av de tre delmålene, og med spesielt fokus på overvåking og kriterier for utvelgelse av areal. Resultatet av møtene ble konkrete innspill fra ekspertene, både på kriterier og intensiv overvåking.

I mai 2016 ble det foretatt en befaring i Østfold for å se på og drøfte restaurering av våtmark i Hæra naturreservat i Trøgstad kommune og Gjølshøen naturreservat i Marker kommune. Representanter fra arbeidsgruppa, Fylkesmannen i Østfold, ordføreren, samt plan- og miljørådgiver i Trøgstad kommune, konsulent fra restaureringsentreprenørforetaket Enetjärn (Sverige) og flere grunneiere, stilte i felt og til presentasjoner og diskusjoner. Befaringen resulterte i nyttige erfaringer og erfaringsutvekslinger.

I november 2016 ble det avholdt et dagsseminar for fylkesmenn som i 2016 ble tildelt midler over 'restaureringsposten' (post 1420.38) og som var i gang med restaurering. Ansatte i SNO med fagansvar for våtmarksrestaurering deltok også. Arbeidsgruppa informerte om restaureringsplanen og det ble gitt diverse presentasjoner fra deltakerne som grunnlag for diskusjoner og erfaringsutvekslinger. Prosjektleder for Life to ad(d)mire, Länsstyrelsen Jämtlands län, var også invitert og ga en presentasjon av deres prosjekt i Sverige.

2.1.2 Kartlag - grøftet myr i lavlandet

I forbindelse med utarbeidelsen av denne planen, er det blitt utarbeidet et eget kartlag for åpne grøfter i myr under tregrensen i Norge. Det ble registrert at kartlaget som heter «elver og vassdrag» også inkluderer en del åpne grøfter. Ved zooming kom det fram rette linjer i et mønster som tilsa at dette ikke var snakk om bekker eller elver. Sammenlignet man dette med flyfoto, så man at det var grøfter. Det ble derfor gjort en GIS-analyse, der man kjørte en algoritme for å skille ut disse rette strekene fra de øvrige vannforekomstene i kartlaget «elver og vassdrag». I tillegg fins det et lag som inneholder «grøfter og kanaler». Ved å kombinere disse to utvalgene, ble det laget et eget landsdekkende kartlag som viser områder med åpne grøfter under tregrensa i Norge. Se eksempel på kartutsnitt i figur 2.

Direktoratene ønsker å bruke dette kartlaget til å identifisere arealer som er potensielle kandidater for restaurering. Dette kan gjøres ved å legge kartlag oppå hverandre for å finne overlapp (se liste kartlag under). Man kan blant annet identifisere hvilke verneområder som er grøftet, hvilke myrer i ulike myrregioner som er aktuelle kandidater osv. Dette kartlaget vil danne grunnlaget for en bruttoliste over områder som man kan velge/prioritere ut i fra. Kartlaget består av mange tusen objekter, og det må derfor skaleres ned til en håndterlig mengde basert på noen kriterier. Deretter kan man gjøre henvendelser til de aktuelle regioner/fylkesmenn/kommuner/andre for å diskutere hvor man ønsker å rette restaureringsinnsatsen, samt legge kriterier og faglig skjønn til grunn for videre utvelgelse (se neste underkapittel om kriterier for utvelgelse). Direktoratene ønsker å lyse ut en konkurranse for å framskaffe en slik bruttoliste og dermed et godt grunnlag for å kunne prioritere regioner/fylker der restaureringsarbeidet bør starte.

Under listes et utvalg grunnlagsdata som vil være nyttige i en slik arealanalyse:

- Økologisk grunnkart: Utviklingen av kartgrunnlaget er ikke ferdigstilt, og avhenger av videre bevilgninger. Det vil kunne gi et svært viktig kunnskapstilfang om aktuelle kandidatområder for blant annet restaurering.
- Kart: «AR5»: Beskriver arealressursene, med vekt på egnethet for naturlig planteproduksjon og -dyrking. Det vil være nyttig i forbindelse med vurderinger av verdifulle jord- og skogbruksinteresser. Viser også kartgrunnlag for «myr», som er sentralt i en GIS analyse.
- Landsat: Vegetasjonskart for Norge. Flere typer våtmark og myr er spesifisert.
- Kart fra NVE: vil kunne bli nyttige ved analyser spesielt ift. Flomdemping.
 - NEVINA: Generer nedbørfelt og beregner viktige parametere for hydrologiske vurderinger.
 - Sikringstiltak: Erosjons-/flomsikring og hvor i elvene disse befinner seg.
 - Naturfare: Skredhendelser, flomsoner, jord-/flomskred, kvikkleire.
 - Hydrologiske data: Sanntidsmålinger over vannføring og langtidsserier, sedimenttransport.
 - Vassdrag: Nedbørfelt, elvenett og vassdragsnivellement.
 - Vannkraft: Oversikt over regulerte elver, vannmagasiner.
- Artsobservasjoner: Gjennom artsobservasjoner vil man få opplysninger om frekvens og mengde rødlistede arter.
- Naturbase: Grensene for verneområder.
- Landskogtakseringen: bl.a. grøfting som har skjedd siste 25 år. Mengde skogsareal som er tilfredsstillende og ikke tilfredsstillende drenert. Gir ikke stedfesting av grøfter på kart.
- Statistisk Sentralbyrå: Tall for skogsgrøfting tilbake til 1946. Kan være mulig å gå lenger bakover.
- Første generasjons ØK-kart. Disse finnes digitalt hos Statens kartverk og på flere nettløsninger. Gamle grøfter ses ofte tydeligere på disse kartene enn på nyere kart. Kartlaget finnes blant annet på kilden.nibio.no under historiske kartlag.
- Digitale laserkart, disse finnes for store deler av landet og gjør det mulig å se grøfter i myr uten at eventuell vegetasjon forstyrrer bildet. Meget nyttig ressurs for å få oversikt over grøfter i myr samt tetthet og størrelse på vegetasjonsdekket. Oversikt finnes på www.hoydedata.no

- Gamle flyfoto - kan bestilles fra Statens kartverk og vil ofte gi et godt bilde av vegetasjonsforholdene på myrene før eller noen få år etter grøfting.



Figur 1: Figuren viser hvordan man ser drensrøftene på kart. Nå kan disse brukes i analyser for å finne drenerte myrer, siden de ikke lenger er kodet som vassdrag, men som grøft.

Kartlaget for åpne grøfter i myr under tregrensen er ikke kvalitetssikret opp mot de faktiske forhold i terrenget, og det trengs derfor feltbefaring for å kontrollere dette.

I myrer som er grøftet for jordbruksformål, er det gjerne gravd ned drensrør for å gjøre områdene tilgjengelig for jordbruksmaskiner. Disse grøftene vil ikke vises i kartlaget nevnt over, som bare viser åpne grøfter. En del myrjord som ble dyrket opp for 20-40 år siden har i dag liten verdi som jordbruksareal. Dersom grunneieren ikke ønsker å utføre ny grøfting eller profilering, kan dette være aktuelle arealer for restaurering. Direktoratene vil derfor vurdere muligheten for å få kartlagt disse grøftene på annet vis. En kan bruke AR5 og ulike jordsmonsskart, som for eksempel kartlagene «Årsaker til dårlig drenering» og «Organisk materiale» i en GIS-analyse, eller studere kart fra noen tiår tilbake sammenstilt med dagens kart, for å kunne identifisere myrområder som er blitt omdisponert til jordbruksformål. Arealer som har god produktivitet må holdes utenom i analysen. Det kan være aktuelt å sette ut et oppdrag for å få laget et kartlag som identifiserer oppdyrket myr som i dag har dårlig produktivitet eller har gått ut av produksjon. Slik kan en få bruttolister for potensielle restaureringsarealer.

2.2 Forutsetninger og kriterier for utvelgelse av restaureringsarealer

2.2.1 Forutsetninger

Direktoratene mener det vil være fornuftig å ha separate kriterier for utvelgelse av restaureringsarealer for de tre delmålene. Ett prosjekt kan for eksempel gi svært god uttelling for målet om flomdemping, men mindre for de to andre delmålene. Det kan i et slikt tilfelle være fornuftig å gjennomføre tiltaket for å oppnå svært god måloppnåelse for flomdemping.

I situasjoner der man må velge mellom to prosjekter som vurderes til å oppfylle ett og samme delmål i omtrent like stor grad, velges det prosjektet som i størst mulig grad også gir måloppnåelse for andre delmål. Om et tiltak vil virke negativt på et av delmålene og svært positivt på de øvrige, må arbeidsgruppa vurdere hvorvidt det er gode nok grunner til å gjennomføre tiltaket. I utgangspunktet bør ikke slike tiltak igangsettes, men det kommer likevel an på graden av måloppnåelse og negativ effekt. Avbøtende tiltak må i slike tilfeller vurderes.

Det forutsettes en overordnet prioritering av prosjekter for å sikre at alle delmålene blir fulgt opp, og en årlig evaluering med tanke på måloppnåelse er nødvendig.

Prioritering av prosjekter innenfor delmålene vil være basert på kostnadseffektivitetsprinsippet (se kap. 5). Kostnadseffektivitet er oppfylt når et mål nås til lavest mulig kostnader for samfunnet. I følgende delkapitler skisseres det kriterier under hvert delmål for å identifisere de prosjektene som gir mest mulig effekt. Disse vurderingene må ses opp mot restaureringskostnaden for å rangere ulike arealer basert på kostnadseffektivitet. I tillegg til separate kriteriesett for hvert av delmålene, finner arbeidsgruppa det hensiktsmessig med noen overordnede forutsetninger som må ligge til grunn for restaurering.

Forutsetninger:

- Kunnskap om restaurering av prioriterte våtmarkstyper må foreligge. Ved mangel på kunnskap i Norge, må relevant ekspertise fra andre land kontaktes og kunnskapsoverføring må vektlegges
- Restaureringsarealet må være tilstrekkelig tilgjengelig for restaurering (tilkomst)
- Eiere av privat grunn må tillate at våtmarksområdet blir restaurert (frivillighet)
- Det må ikke foreligge planer om nedbygging av selve våtmarksområdet eller tilgrensende områder
- Budsjettet må være tilstrekkelig, og det må være tilstrekkelig kapasitet hos Fylkesmannen, SNO lokalt, kommunen og andre viktige aktører, for planlegging og gjennomføring av tiltak
- Nødvendige tillatelser må være gitt.

2.2.2 Klimagassutslipp - myr

Myrdannelsen i Norge og oppbyggingen av det karbonholdige torvlaget startet etter siste istid. Myr er den økosystemtypen som inneholder størst karbonmengde per

arealenhet sammenlignet med andre typer landarealer, cirka tre ganger så mye som skog og jordbruksareal (Grønlund et al. 2010).

Karboninnholdet for hver enkelt myrlokalitet bestemmes av torvdybden. I Norge varierer denne mellom 0,3 og 10 meter. Naturtypen høgmyr har svært dype torvlag, og er dermed blant de viktigste myrtypene for karbonlagring. Intakte myrer er forventet å fortsette fangst og lagring av karbon slik at torvlaget og karbonmengden øker sakte over tid.

Vannstands nivå er den viktigste økologiske faktoren på myr når det gjelder klimagassfluks. Alt som påvirker hydrologien i myra påvirker samtidig klimagassfluks.

Drenering av myr senker vannstanden og påvirker dannelsen og utslipp av klimagasser. Tilgangen på luft stopper anaerob nedbrytning av torv og metanutslipp som følger av det, samtidig øker den aerobe nedbrytingen og gir økte utslipp av CO₂ og økte lystgassutslipp fra næringsrik torvmark. Standard utslippsfaktorer for netto utslipp fra drenert myr i boreale og tempererte områder, er høye der arealet gjøres om til dyrkamark (36,5-37,2 tonn CO₂-ekvivalenter per ha og år), noe lavere der arealet gjøres om til beitemark (16,8-29,0 tonn), og betraktelig lavere der arealet gjøres om til skog (1,8-12,1 tonn) (Joosten et al. 2015). Utslippene fra drenert myr vil fortsette så lenge grøftene fungerer, frem til vannstanden økes (enten ved at grøftene naturlig eller ved restaurering tettes igjen) eller til torvlaget er fullstendig nedbrutt.

Restaurering av drenerte myrer som øker vannstanden kan gi en reduksjon av CO₂- og N₂O-utslipp, men en økning i utslipp av CH₄. Nettoeffekten av dette er generelt at myr med gjenværende torv som er restaurert forblir små kilder til utslipp av klimagasser (men lavere enn ved drenert tilstand), og ikke karbonsluk, slik det ofte har blitt antatt (Joosten et al. 2015). Men det er studier som har vist at med restaureringstiltak på riktige lokaliteter, kan det forventes en netto karbonlagring på lang sikt slik at myra vil kunne øke torvlaget igjen og dermed lagre mer karbon. Oppbyggingen skjer imidlertid svært langsomt (Komulainen et al. 1999, Tuittila et al. 1999, Wilson et al. 2007, Waddington et al. 2010).

Direktoratene understreker at det fremdeles er usikkerhetsmomenter knyttet til klimaeffekt av restaurering. Ettersom metanutslippene øker ved restaurering, må dette oppveies av reduserte utslipp av CO₂ og lystgass. I hvilken grad restaureringstiltak reduserer klimagassutslipp, avhenger av egenskapene til restaureringsobjektet. For eksempel vil restaurering av drenerte myrer med dypt torvlag og mye gjenværende organisk materiale med høyt karboninnhold, ha større klimaeffekt enn å restaurere drenerte myrer hvor nedbrytingen har gått så langt at mye av torvlaget allerede er brutt ned.

Den samlede klimaeffekten av restaurering er netto endring i utslipp av CO₂, N₂O og CH₄. Formålet med restaurering av myr er å redusere utslippene av klimagassene CO₂ og N₂O, men metanutslipp er forventet å øke på grunn av at den økte vannstanden vil føre til anaerobe forhold som vil kunne danne metan. Metanutslippene er forventet å være størst rett etter restaurering og avta etter hvert som forholdene i myra stabiliseres. Klimaeffekten av metan er beregnet til å være 25 ganger større enn CO₂ dersom vi beregner klimaeffekten over en 100 års tidshorisont (også kalt GWP100).

Det vil derfor være slik at en økning i metanutslipp ved restaurering kan kompensere de reduserte CO₂-utslippene de første årene, særlig på grunn av en "boost" den første tiden etter restaurering. På lengre sikt er det derimot reduksjonen i CO₂-utslippene som vil dominere fordi levetiden til CO₂ i atmosfæren er svært lang (>1000 år), slik at netto klimaeffekt av myrrestaurering etter hvert vil være en følge av at CO₂-utslippene reduseres og ikke at metanutslippene øker.

I Klimakur2020 (Klif 2010) ble det beregnet utslippsreduksjoner og kostnader for restaurering av myr som klimatiltak. Forutsetningene om arealtype, klimagassutslipp og kostnader som ble lagt til grunn for beregningene er derimot ikke like gjeldende for restaureringstiltakene slik de er innrettet i dag. Beregningene forutsatte restaurering av jordbruksarealer som er tatt ut i drift og at hele CO₂-utslippet på drenerte jordbruksarealer blir redusert etter restaurering. Det ble ikke tatt hensyn til endring av lystgass- og metan-utslipp i beregningene. I tillegg er det god grunn til å tro at kostnadsestimatet for restaurering av myr er for lavt.

Utslippsregnskapet og rapportering av klimagassutslipp fra «drenert organisk jord»

Utslipp og opptak av CO₂, metan (CH₄) og lystgass (N₂O) knyttet til skog, arealbruk og arealbruksendringer er inkludert i regnskapet gjennom sektoren 'skog og andre landarealer'², og rapporteres årlig til FNs klimakonvensjon.

Intakte myrer (som ikke er utsatt for drenering) er store karbonlagre som uten inngrep vil bevares. Naturlige klimagassflukser (opptak og utslipp) fra disse arealene blir ikke betraktet som menneskeskapte og regnes dermed ikke med i utslippsregnskapet. Det norske utslippsregnskapet bygger på en forutsetning om at myrer i vernede områder i hovedsak er intakte myrer. Rapportering av utslipp fra grøftet myr som ikke har endret arealbruk (til eksempelvis skog) i slike områder er derfor begrenset. Direktoratene er kjent med at det er mange grøftede myrer, i tillegg til arealer som tidligere har vært benyttet til torvuttak, innenfor vernegrensene. Antagelsen om vernede områder vil vurderes i forbindelse med det kontinuerlige arbeidet med å forbedre metodene i det norske utslippsregnskapet.

Det samlede norske klimagassutslippet fra drenert myr vil avhenge av mange arealspesifikke faktorer, blant annet vannstand, dybde på torvlaget og myrtype. I regnskapet for 'skog og andre landarealer' beregnes utslippet basert på et arealestimat og en generell utslippsfaktor for ulike arealkategorier hentet fra retningslinjer gitt av FNs klimakonvensjon. Utslipp av CO₂, N₂O og CH₄ fra drenerte myrer er inkludert i underkategorien «drenert organisk jord» for arealer som er omdisponert til skogbruk, jordbruk, beite, bebyggelse, vann og myr. Direkte utslipp av N₂O fra drenert myr blir rapportert i utslippsregnskapet i sektoren 'jordbruk'. Utslipp av metan fra selve arealene på drenert organisk jord er redusert og derfor satt til null, mens det beregnes et metanutslipp fra grøftene.

I 2015 ble det rapportert et totalt utslipp på rundt 3,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter knyttet til underkategorien «drenert organisk jord». Dette årlige

² LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry).

utslippet inkluderer utslipp av CO₂, N₂O og CH₄ for all drenert organisk jord i Norge³. Regnskapet er under kontinuerlig forbedring, både for å få bedre oversikt over arealene og metodeutvikling for mer presise utslippsfaktorer for norske/nordiske forhold.

I utslippsregnskapet vil endringer i klimagassutslipp (CO₂, N₂O og CH₄) som følge av restaurering av arealer i kategorien «drenert organisk jord» inkluderes når det blir registrert en arealbruksendring; det vil si en tilbakeføring av arealet fra f.eks. arealkategorien «dyrket mark» til arealkategorien «vann og myr». Registreringen av arealbruksendringene forutsetter at restaureringen/endringen i arealkategorien er av et slikt omfang at det fanges opp av landskogstakseringen, jordsmonnsskartleggingen og i AR5 som danner grunnlag for arealestimatet som rapporteres⁴. Restaurering av myr vil også påvirke utslipp av lystgass som regnes i jordbrukssektoren.

I tillegg til rapporteringen til FNs klimakonvensjon, rapporterer Norge på klimagassutslipp under Kyotoprotokollen. I første (2008- 2012) og annen (2013 - 2020) forpliktelsesperiode, rapporteres det på utslipp knyttet til påskoging (dvs. nyplanting og gjenplanting), avskoging (art. 3.3) og skogforvaltning (art. 3.4). For den andre forpliktelsesperioden kan det, i tillegg til de obligatoriske aktivitetene fra første periode, rapporteres på frivillige aktiviteter knyttet til ytterligere arealkategorier, blant annet jordbruksforvaltning, beitemarkforvaltning og «wetlands, drainage and rewetting»⁵. Norge har valgt å rapportere på jordbruksforvaltning og beitemarkforvaltning i andre forpliktelsesperiode for Kyoto. Klimaeffekten av restaurering av myr vil kunne reflekteres i valgte aktiviteter.

Det pågår diskusjoner om hvordan utslippene fra arealkategorien 'skog og andre landarealer' skal beregnes og inkluderes i den videre klimaforpliktelsen etter 2020. Dersom Norge får en felles utslippsforpliktelse med EU etter 2020, vil avklaringer fra disse forhandlingene ha betydning for om utslippsreduksjoner i forbindelse med restaurering av myr vil kunne bidra til å oppfylle norsk utslippsforpliktelse. Forhandlingene om regelverk er forventet avklart i løpet av 2017.

Mulige kriterier for prioritering

Måloppnåelse med tanke på klimagassutslipp er mulig dersom restaureringen av drenerte myrer fører til at netto klimagassutslipp reduseres eller opphører. Netto klimagasseffekt avhenger i stor grad av hvilke myrer som velges for restaurering, og følgende liste med kriterier for prioritering av prosjekter er lagt til grunn i denne planen for å sikre best mulig måloppnåelse:

- Torvdybde: Torvlaget i myr varierer i dybde. Torva vil gradvis mineraliseres og forsvinne etter drenering som følge av myrsynking. Drenerte myrområder med dype gjenværende torvlag bør prioriteres.
- Grøftetilstand og -dybde: Ei drenert myr har utslipp av klimagassutslipp så lenge grøftene effektivt senker vannstanden i myra. Dybdene på grøftene

³ Drenert for skogbruk, jordbruk, beite, bebyggelse og torvuttak.

⁴ Estimeringen baseres på en registreringssyklus på 5 år, hvor 20% av arealene gjennomgås hvert år.

⁵ Som inkluderer restaurering av myr og annen våtmark.

påvirker hvor mye vannstanden senkes. Drenerte myrområder med dype og fungerende grøfter bør prioriteres for restaurering.

- Vegetasjonsdekke: Netto klimagasseffekt ved restaurering må vurderes, det vil si at et eventuelt tap av tresjikt/annen vegetasjon med vesentlig karbonopptak, må inkluderes i vurderingen. Drenerte myrer uten produktiv skog bør prioriteres.

Det er viktig for potensiell måloppnåelse (netto klimagasseffekt) at disse kriteriene vurderes i sammenheng.

2.2.3 Klimagassutslipp - annen våtmark

Våtmark består i mange tilfeller av mineraljord, og har dermed ikke like mye torv og organisk materiale med høyt innhold av karbon som myr. Mineraljord defineres som jordsmonn med mindre enn 12-20 % organisk karbon eller 20 - 35 % organisk materiale. Mengde av organisk materiale i jordsmonnet vil variere mellom ulike naturtyper og lokaliteter.

Notatet som ble utarbeidet av NIVA i forbindelse med denne planen (Jackson-Blake 2016), viser til at det er mange likheter mellom endring i klimagassfluks etter restaurering av myr og våtmarks-kategoriene flommark, mindre innsjøer og vassdrag. Den største forskjellen ligger i at annen våtmark er et mindre karbonsluk enn myr ved intakt tilstand og inneholder typisk mineraljord. Det betyr at det forventes mindre reduksjon av klimagassutslipp ved restaurering av annen våtmark enn ved restaurering av myr.

Det vil også være hensyn som må tas for å unngå at restaurering av annen våtmark enn myr fører til økte utslipp. Dette vil variere mellom ulike restaureringsprosjekter (for eksempel hva arealet er blitt bruk til før restaurering) og for ulike metoder som benyttes ved restaurering. Det vil kunne være klimagassutslipp forbundet med:

- Slam, bunnmateriale og løsmasser som blir gravd opp ved mudring og eksponering for luft. Det er derfor viktig å vite hvilken type jordsmonn som behandles og at masser med høyt innhold av organisk materiale ikke bør graves opp
- Våtmark som etter restaurering får tilførsel av vann fra jordbruksområder med høy nitrat-konsentrasjon. Økte lystgassutslipp lokalt som følge av et restaureringstiltak i slike områder er vanskelig å dokumentere fordi det er avhengig av lokale og varierende forhold
- Forråtning av plantemateriale og vegetasjon som blir fjernet under restaurering (siv, takrør etc.)

Mulige kriterier for prioritering av annen våtmark enn myr

Følgende hensyn ved prioritering av restaureringsprosjekter vil øke sannsynligheten for at våtmarksrestaurering fører til reduksjon i klimagassutslipp:

- Høyt innhold av organisk materiale ved heving av vannstand. Arealer med høyt innhold av organisk materiale vil gi større reduksjon i klimagassutslipp

ved restaurering enn arealer med lavere innhold når disse arealene får tilbakeført vannstanden. Dybden på jordsmonnet bør inngå i vurderingen

- Vegetasjon/netto klimaeffekt - unngå å restaurere arealer med skog, og sørge for at restaureringen bidrar til et rikt økosystem med mer vegetasjon
- Unngå prosjekter som innebærer graving hvor jord med høyt organisk materiale blir liggende eksponert for luft
- Unngå mudring av arealer som tidligere har vært gjødslet, dyrket mark eller sterkt påvirket av nærliggende jordbruksområder. Dette på grunn av potensielt stort utslipp av lystgass fra høyt nitrogeninnhold på slike arealer.

Avbøtende tiltak kan være aktuelt dersom det av hensyn til annen måloppnåelse ikke kan prioriteres å ta hensyn til de ovenfor nevnte kriteriene. Eksempelvis kan masser fra mudring, rike på organisk materiale, deponeres i tykke lag, gjerne i forsenkninger i terrenget, framfor at massene spres tynt utover. Det kan også vurderes om massene kan dumpes i vann (søknadspliktig). Forbrenningen av det organiske materialet og dermed CO₂-utslippene vil da kunne reduseres.

2.2.4 Klimatilpasning - myr

I følge nye framskrivninger for klima i Norge (Hanssen-Bauer et al. 2015) forventes både årsnedbør, antall dager med kraftig nedbør og nedbørsmengden på dager med kraftig nedbør å øke utover dette århundret. Det forventes også mer flom, da spesielt regnflommer.

Det er anerkjent at intakte våtmarker har en svært viktig rolle i å regulere hydrologiske forhold og kan virke «flomdempende», (jfr. IUCN, Ramsar, Wetlands International m.m.).

Kunnskapsgrunnlaget for å si noe spesifikt om myr og flomdemping er imidlertid svakt. Myrhydrologi er mer komplisert enn tradisjonell elvehydrologi, og myr kan fungere enten som ut- eller innstrømningsområder. Varierende grunnvannsnivå påvirker myras marknivå, og nedbørfeltstørrelsen vil også kunne variere. Fra tidligere litteraturstudier finnes eksempler på myrers evne til å redusere flom. En sammenstilling av globale studier viser at myrsystemer med tydelig innløpselv ofte har en flomdempende effekt, mens de systemene som ikke har en slik innløpselv, ikke viser like stor sammenheng (Bullock & Acreman 2003). Ifølge Kløve et al. (2015), tyder imidlertid de fleste studier på liten demping av flom. Samtidig er det usikkerhet knyttet til tidligere studier, og det er sjeldent målt effekter fra større nedbørsfelt. Liten flomdempning kan bero på at myrer er våte og har liten naturlig magasineringssevne. Lagringspotensiale er generelt avgjørende for om en myr kan fungere flomdempende, og for myr er det spesielt volum-høyde-forholdet som er avgjørende. I tillegg er utløpstypen viktig, ettersom den har stor betydning for hvor mye vann som kan tilbakeholdes. Generelt er det mange lokale og regionale faktorer som er av betydning, og det vil si at det vil være områdespesifikt. Det vil være forskjell mellom myrer med ulik vanntilførsel og avrenning (f.eks. er nedbørsmyr forskjellig fra tilsigsmyr), og evne til flomdemping kan være ulikt for ulike flomtyper (flom fra innsjøer og elver, regnfall eller snøsmelting).

Grøftede myrer

Når det gjelder grøftede myrer, konkluderte forskningsprogrammet Hydra med at myrgrøfting øker den årlige avrenningen fra myr fordi fordampingen blir redusert og at endringene i vannbalanser vil være små. Grøfting kan føre til både økte og reduserte flomtopper, og effekten på flom er komplisert og avhenger av mange faktorer. Det betyr at effekten av restaurering av grøftede myrer på flomdemping er tilsvarende komplekst.

Restaurerte myrer

Det er per i dag begrenset kunnskap om effekter av myrrestaurering på avrenning og hydrologi under nordiske forhold. Erfaringer fra Finland viser at restaurering av myr gjennom tetting av grøfter vil heve grunnvannsnivået, men hvorvidt dette har redusert flommer er ikke utredet i Finland (jfr. Ronkanen et al. 2015). For myrer vil flomdempingseffekt være lokalt betinget. Man kan anta at myrer som ligger i nedbørfeltskillet ikke vil kunne bidra særlig til flomdemping siden de ikke har tilsig (avrenning til myra) som kan dempes. Restaurering av slike myrer vil sannsynligvis heller ikke bidra til flomdemping. Lavtliggende myrer kan sannsynligvis restaureres slik at de kan ha flomdempingseffekt, selv om det er lite forskning som dokumenterer dette (jfr. Kløve et al. 2015).

På grunn av de komplekse forholdene knyttet til myrhydrologi, er det nødvendig med en konkret ekspertvurdering for hvert enkelt myrtilfelle, der en legger til grunn en grunnleggende hydrologisk modell for å vurdere potensiell flomdemping gjennom restaurering.

Mulige kriterier for prioritering

I en flomdempingssammenheng er det hensiktsmessig å ha som et overordnet kriterium at man skal se på områder med kjent eller potensiell skaderisiko. Det vil si at myrarealer i tilknytning til kjente flomområder, kan være aktuelle for restaurering. På grunn av kompleksiteten, bør imidlertid fagpersoner gjøre en vurdering i hvert enkelt tilfelle. Dette betyr at det blir viktig med en grovsortering for å velge ut aktuelle prosjekter å gå videre med for vurdering. I en slik grovsortering kan det være hensiktsmessig med en pragmatisk tilnærming, der man fortrinnsvis velger prosjekter/områder man allerede er kjent med og myrarealer som likevel skal restaureres, primært for å oppnå en annet delmål.

Direktoratene forventer ikke at restaurering av myr vil gi optimal måloppnåelse for delmål klimatilpasning (flomdemping). Restaurering av annen våtmark enn myr har imidlertid større potensiale for slik måloppnåelse.

2.2.5 Klimatilpasning - annen våtmark

Våtmarker har som nevnt over en svært viktig rolle med tanke på å regulere hydrologiske forhold, og en del våtmarker virker flomdempende gjennom å redusere flomtopper samt senke farten på avrenningen (e.g. Maltby 2009). Intakte våtmarksystemer bidrar også til naturlig rensing av vann, og kan holde tilbake partikler og næringssalter og bidra til å motvirke erosjon (e.g. TEEB 2013). Dette er

funksjoner som vil kunne være viktig ved klimaendringer der nedbøren forventes å øke. Også i større prosjekter i Norge er naturlig fordrøying av vann trukket fram som vesentlig ved håndtering av større nedbørsmengder (jf. forskningsprogrammet HYDRA (1996-2000), forskningsrådsprosjektet Exflood (2010-2013). I delprogrammet om «Vann på avveie» under det nylig avsluttede «Naturfareprosjektet» (NIFS-prosjektet) trekkes også våtmarker fram som naturlige fordrøyningsområder, og tilbakeføring av naturlig våtmark er gitt som eksempel på tiltak for å motvirke flom (NVE rapport 26:2016).

I NINA rapport 1157 (Arrestad et al. 2015) «Naturtyper i klimatilpasningsarbeid» sammenstilles naturtyper i Norge som ansees å være viktige i klimatilpasningssammenheng, inkludert flomdemping. Av våtmarkstyper er bl.a. naturtypene flommarkskog, åpen flomfastmark, strandeng- og strandsump trukket fram i tillegg til myr og innsjøer. Bekke- og elveløp, spesielt som del av elvesletter og aktive ferskvannsdeltaer, er også vist som viktige med hensyn på flomdemping. I tillegg er det lagt vekt på kantsonene til disse naturtypene, ettersom de motvirker erosjon av jordsmonnet.

Når man skal velge ut områder for tiltak for å motvirke flom, er det helt nødvendig å se på hele nedbørsområder i sammenheng (jf. bl.a. NIFS sluttrapport). Effekten av restaureringstiltak vil kunne være større i sidevassdrag og bekker enn i større elver, ettersom man starter langt oppe i nedbørsfeltet med å begrense vannstrømmen. Samtidig kan ulike flommarkstyper som er viktige i en flomdempingssammenheng være knyttet til elver og således være potensielle områder å restaurere. Også eventuell re-meandering som restaureringstiltak vil være knyttet til elv.

I en flomsammenheng er det i tillegg til vann, store skader som skyldes massetransport i vannet. Det er derfor viktig å se på tiltak som også begrenser erosjon og massetransport. Man bør derfor tenke på restaurering i relativt bred forstand, der man ser på naturbaserte metoder for å kontrollere hydrologiske tilstander. Eksempelvis bruke kvistdammer, fangdammer, lede vann til naturområder der det kan fordrøyes. Erosjonsproblematikk i raviner på grunn av menneskelig aktivitet som jordbruk, skogbruk eller lignende, vil også kunne møtes med slike metoder, der sediment blant annet holdes tilbake i kvistdammer eller fangdammer.

Vassdragsregulering *kan* være effektivt for å begrense flom (jf. Meld.St. 25, 2015-16. Stortingsmelding om energipolitikken). Vassdrag der det eksisterer regulering kan likevel vurderes i en restaureringssammenheng, dersom man vurderer det dithen at regulering ikke i tilstrekkelig grad bidrar til flomdemping. Det er begrensninger i hva regulering kan bidra til i forbindelse med å håndtere større mengder vann.

Mulige kriterier for prioritering

I en flomdempingssammenheng er det hensiktsmessig å ha som et overordnet kriterium at man skal se på områder med kjent eller potensiell skaderisiko. Det vil si at våtmarksarealer i tilknytning til kjente flomområder kan være aktuelle for restaurering. Det er viktig å vurdere hele nedbørsfelt.

Fagpersoner må inn i hvert enkelt tilfelle for å gjøre en vurdering av både skadepotensiale og mulig flomdempingseffekt ved restaurering. Når det gjelder kartgrunnlag for å identifisere mulige restaureringsobjekter eller systematisk kartlegging av sårbare risikoområder, så kjenner man ikke til noe slikt utover flomrisikokartene som NVE produserer. Tilsvarende som for myr betyr dette at det blir viktig med en grovsortering for å velge ut aktuelle prosjekter å gå videre med for vurdering. I en slik grovsortering kan det være hensiktsmessig med en pragmatisk tilnærming, der man fortrinnsvis velger allerede kjente mulige prosjekter/områder, jf. blant annet Vann-nett. På grunn av kompleksiteten skal alle større restaureringsprosjekter gjennom et forprosjekt.

2.2.6 Økologisk tilstand - myr

Knappt noe land i Europa har større variasjon i myrenes utforming og vegetasjon enn Norge. Dette henger sammen med et relativt kaldt og fuktig klima og den store variasjonen i geologi, topografi og klimatiske forhold.

Artsdiversiteten i myr er stor. I Norge har vi 55 ulike torvmoser (*Sphagnum*), av i alt 120 på verdensbasis (Flatberg 2013). I tillegg til torvmosene fins mange andre mosearter; noen er sjeldne og kjennetegner ekstrem rikmyr, mens andre er mer trivielle og vokser 'over alt'. Flere av Norges sjeldne orkidéer vokser i rikmyr. Edderkopper og insekter, spesielt kortvinger, foretrekker myr som levested. Dagsommerfugler, øyenstikkere og mygg er også tallrike i slike områder, og det samme er fugler. Mange vadefuglarter er avhengige av myr, og for gjess, ender og traner er myra et svært viktig habitat. Fire av de seks fugleartene som har reprodukerende bestander i Norge og som står på den globale rødlista, foretrekker blant annet myrområder. Dette gjelder dverggås, dobbeltbekkasin, storspove og svarthalespove (NOU 10: 13, Gjershaug et al. 1994). Amfibier og krypdyr er andre dyregrupper som trives og er tallrike i myr.

Hver enkelt myrlokalitet må velges ut ifra naturverdi, og det vil si at man må gjøre en vurdering av samtlige arealer i felt før endelig valg kan tas. Er området vernet, har Ramsar-status eller er utvalgt til Emerald-område, har myrarealet med stor sannsynlighet høy naturverdi. Gjennom *landsplan for verneplan myr* ble det angitt verneverdi for myrlokaliteter som ikke har blitt vernet, og dette kan også benyttes i vurderingen. Verdi som naturtypelokalitet kan i tillegg benyttes.

For myrrestaurering er det viktig å ha et langsiktig perspektiv på måloppnåelse. Det er foreløpig for tidlig å hente ut erfaringer om den nye økologiske tilstanden fra de fleste igangsatte og gjennomførte myrprosjekter i Norge. Det finnes imidlertid flere eksempler og håndbøker om restaurering av myrlokaliteter fra andre land, og prosjektet må etterstrebe kunnskapsheving blant annet via samarbeid med utenlandske eksperter.

Det er særlig næringsrik myr som er blitt drenert og dyrket (Larsen 2009), men drenering for skogplanting og lebelter har vært vanlig i flere myrtyper. Det er rikmyrer som har klart høyest artsdiversitet av de ulike myrtypene, og disse er derfor svært viktige restaureringsobjekter fra et økologisk perspektiv. Restaurering av rikmyr vil derfor kunne gi god uttelling for målet om bedret økologisk tilstand.

Flere næringsfattige myrtyper er truede naturtyper, og disse restaureres gjerne raskere enn rikmyr (Similä m.fl. 2014). Alle typer myrer bør vurderes med tanke på restaurering, og de truede naturtypene bør prioriteres.

Kriterier for prioritering

Følgende kriterier bør ligge til grunn for prioritering ved utvelgelse av myrareal for bedring i økologisk tilstand:

- Viktig for biologisk mangfold/høyt artsinventar
- Viktige økologiske funksjoner og/eller korridoreffekt
- Sjeldne/truede (rødlistete) myrtyper
- Ansvarstyper for Norge
- Vernestatus/RAMSAR-område/Emerald Network-område

Med ansvarstyper for Norge, mener vi her myrtyper, eventuelt utforminger, som har en snever utbredelse internasjonalt og som Norge har et særlig forvaltningsansvar for.

2.2.7 Økologisk tilstand - annen våtmark

Hvilke våtmarkstyper som er spesielt viktige å restaurere med tanke på målet om bedret økologisk tilstand, finnes det god kunnskap om. Tiltakene etter denne planen vil kunne gi betydelig måloppnåelse på dette delmålet; graden vil likevel avhenge av hvilke arealer som restaureres.

Av våtmarkstyper utenom myr som regnes som truet ifølge Norsk rødliste for naturtyper (Lindgård & Henriksen 2011) (dvs. mer truet enn *nær truet*), antas det at 'kroksjøer, meandere og flomløp' (*sterkt truet*) og 'sørlig strandeng' (*sterkt truet*) er mest relevant for restaurering etter denne planen (for beskrivelse av disse naturtypene, se 1.2.2 *Status for våtmark i Norge*). Andre naturtyper vil imidlertid også være aktuelle for restaurering med tanke på bedring i økologisk tilstand.

Beliggenheten til ei våtmark kan være viktig for dens betydning for en rekke arter. Beliggenhet i et større system/nettverk må derfor vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Ethvert våtmarksareal som er aktuelt for restaurering, må vurderes ut ifra naturverdi. Er for eksempel et område vernet eller har Ramsar-status, har arealet med stor sannsynlighet høy naturverdi og bør prioriteres for restaurering med tanke på dette delmålet.

Mulige kriterier for prioritering

Følgende kriterier bør ligge til grunn for prioritering ved utvelgelse av våtmarksareal for bedring i økologisk tilstand:

- Viktig for biologisk mangfold/høyt artsinventar
- Viktige økologiske funksjoner og/eller korridoreffekt
- Sjeldne/truede (rødlistede) våtmarkstyper
- Vernestatus/RAMSAR-område/Emerald Network-område

Direktoratene påpeker at kriteriesettene for de tre delmålene ikke er uttømmende, og at det kan finnes andre kriterier som bør vurderes etter hvert.

3. Erfaringer fra gjennomførte restaureringsprosjekter

Norge har begrenset praktisk erfaring på området restaurering av våtmark. Land som Sverige, Finland, Danmark og Litauen, har langt lengre og bredere erfaring med restaureringsprosjekter av en viss størrelse enn Norge. Direktoratene ønsker derfor å inngå samarbeid med internasjonale eksperter for å sikre god gjennomføring av tiltak og for å bygge norsk kompetanse på området.

3.1 Myr

3.1.1 Metoder nasjonalt og internasjonalt

Myrrestaurering er et relativt nytt felt i Norge, og det fins ikke mange referanser til metoder. Noen erfaringer fins imidlertid, blant annet fra pilotfasen i 2015 og fra restaureringsarbeidet som er blitt utført parallelt med utarbeidelse av denne planen i 2016. Noen av disse erfaringene er gjengitt i de neste delkapitlene.

I Sverige, Finland, Storbritannia og i flere Øst-europeiske land, har de jobbet i mange år med restaurering av myr, og herfra kan vi hente mye kompetanse på feltet. Erfaringer fra det svenske prosjektet *Life to ad(d)mire*, er for eksempel samlet mellom to permer (Rova og Paulsson, 2015). Dette var et prosjekt for våtmarksrestaurering i Sverige i perioden 2010-2015, der 35 våtmarker, først og fremst myrer, ble restaurert. Alle de restaurerte områdene er Natura 2000-områder. I heftet beskrives restaurering av ødelagte myrer, hva man bør tenke på og hvilke metoder som kan benyttes.

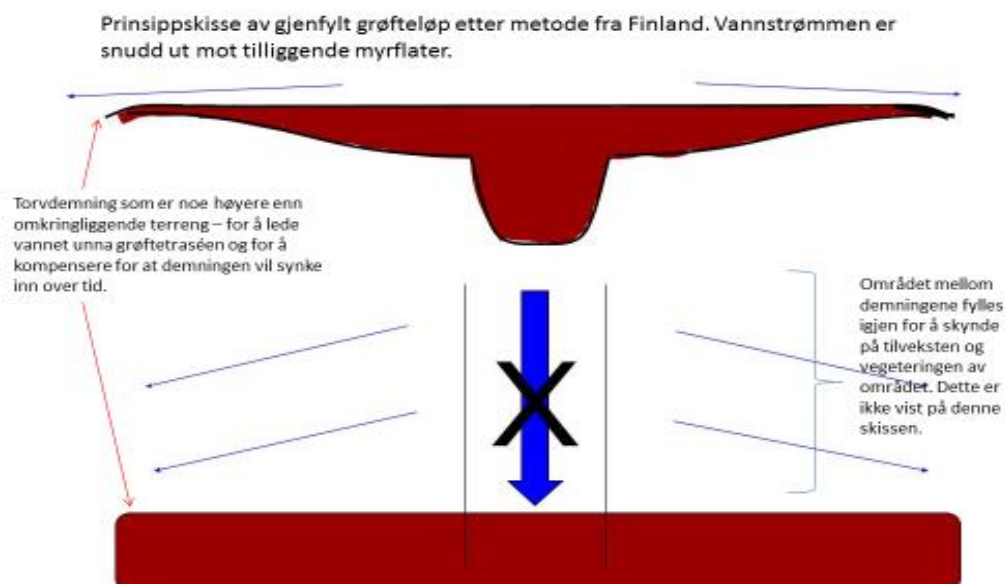
3.1.2 Erfaringer fra Pilotfase 2015

I 2015 ble en pilot for restaurering og overvåking av myr påbegynt etter oppdrag fra KLD. Målet for piloten var restaurering av myr som klimatiltak, samtidig med mål om bedret økologisk tilstand. Pilotfasen er treårig, men er nå videreført i dette prosjektet (se mer informasjon om piloten i vedlegg 2).

I piloten var det myrer med åpne grøfter som skulle restaureres. Ved restaurering av myrene, ble det lagt vekt på i størst mulig grad å gjenskape de opprinnelige hydrologiske forholdene. Dette er angitt som det viktigste kriteriet for å kunne oppnå et godt resultat ved restaurering av myr (se f.eks. Joosten et al. 2015). Videre bygger metodikken brukt høsten 2015 i Norge i stor grad på de erfaringene man har gjort seg i Finland etter over 25 år med restaurering av myr (Similä et al. 2014). I tillegg til nevnte rapport ble det gjennomført befaringer til restaurerte myrer i både Finland, Sverige og Litauen for å lære mer om metodikken. Prinsippet er at vannet skal hindres fra å renne langs den gamle grøftetraseen og den forsenkningen som har oppstått som følge av uttørking og innsynking av torva i et belte langs grøfta. Vannet skal i stedet ledes ut på myrflata for å fordele seg utover denne og følge det naturlige fallet som er på myra (se figur 3). Dersom grøfta har skåret av gamle bekkefar, skal man forsøke å gjenskape disse.

Ved bruk av stedefgen masse (torv) og vegetasjonsdekke fra myra, ble det bygd demninger eller terskler. Mye av det gamle grøfteløpet ble fylt igjen med kvist og annen vegetasjon. Det ble etterstrebet å ikke ha mer enn 20 cm høydeforskjell på tersklene, da dette fører til at vannet ledes vekk fra den gravde grøften og den traséen som har oppstått som følge av grøftingen. Vannet blir i stedet ledet ut i omkringliggende myrterreng, og omkringliggende torv får et økt vanninnhold. I all hovedsak brukes gravemaskin for å fylle igjen grøfter og lage torvdemninger med materiale som finnes på stedet. Det ble bygget tette torvdemninger tvers over terrennsynken som er skapt av det gamle grøfteløpet. Grøftene har delvis blitt gravd igjen mellom demningene. Dette er viktig for ytterligere å bremse vannet og hjelpe på revegeteringen av området.

Erfaringen fra Finland er at man bruker gravemaskiner med spesielt brede belter på opptil 14 tonns vekt, og med minimum 90 cm brede belter. Dette gir sikker og god mobilitet på myra, samt at det både er skånsomt og effektivt. I Finland regner man at ca. 1000 løpemeter grøft kan tettes med masse per dag, samt at de nødvendige demninger/terskler bygges. Erfaringer fra Norge tilsier at vi foreløpig trenger mer tid til dette arbeidet, blant annet fordi entreprenørene har mindre erfaring, fordi norsk topografi er mer utfordrende hva gjelder transport og støttelogistikk og fordi alle entreprenører ikke har skreddersydde gravemaskiner til formålet. Bruk av uegnet/standard gravemaskin minker effektiviteten i betydelig grad. På ett prosjekt (Sakkhusmåsan naturreservat i Akershus) ble det muligheter for å bruke en spesialbygget maskin av samme type som ble brukt ved restaurering av Stora Mosse Nationalpark i Sverige. Maskinen ble ført av en entreprenør som også hadde utført mesteparten av restaureringsarbeidet på Stora Mosse. Dette ga stor gevinst med tanke på effektivitet, fagkunnskap og utførelse, og direktoratene mener at det er svært viktig for prosjektet at slik kompetanse hentes inn ved behov.



Figur 3: Prinsippskisse av gjenfylt grøfteløp.

3.1.3 Erfaringer fra restaureringsarbeid i 2016

I løpet av 2016 er det blitt gjennomført eller igangsatt flere myrrestaureringsprosjekter. Det er blitt tettet grøfter på høymyr og bakkemyr med relativt fattige vegetasjonstyper, og med stor ulikhet i topografi.

Tilgang på entreprenører med erfaring fra lignende oppdrag og samtidig egnet maskinelt utstyr er i utgangspunktet begrenset i Norge i dag. Det er imidlertid kombinasjonen av tunge gravemaskiner og våtmark som skaper utfordringer for gravemaskinentreprenørene. Dette har ført til usikkerhet og dermed få entreprenører som har meldt interesse for de aktuelle oppdragene. I flere tilfeller har man kun fått inn ett tilbud.

I prosjektene i Akershus og Buskerud har man bedt om totalpris for ferdig utført oppdrag. Det har vist seg at man på den måten får relativt høy pris pr meter tettet grøft. Dette kommer nok først og fremst av at entreprenørene er usikre på tidsbruken i slike jobber og derfor legger seg nokså høyt i pris for å være på den sikre siden. Det bør av den grunn forsøkes med timepris på et eller flere restaureringsprosjekt - særlig i startfasen, hvor entreprenør og oppdragsgiver må bygge opp kompetanse og erfaring. Alle prosjekter i 2016 har vært tett fulgt opp av SNO, med daglig tilstedeværelse i felt. Dette har vært nødvendig for å sikre gjennomføring i tråd med ønsket metodikk og retningslinjer. Til tross for tett oppfølging, er det en viss erfaring for at prosjektene ikke blir utført optimalt, både på grunn av delvis uegnede maskiner, misforståelser, hastverk (på grunn av fastpris på oppdragene) med mer. Tett tilstedeværelse vil derfor være nødvendig også framover, men kan trolig reduseres noe med økende erfaring hos entreprenør.

I 2016 har prisen pr meter grøft som er tettet og plugget med torvdemninger ligget i spennet fra 90 kroner til 190 kroner pr meter. Dette er relativt høye kostnader sammenlignet med gjennomsnittlige kostnader i Finland, som ligger på 10 til 13 kroner pr meter. Det er mange årsaker til dette høye kostnadsnivået, men den viktigste årsaken er nok at vi i Norge har langt mindre erfaring med slike jobber, mer komplisert topografi, mindre prosjekter (riggkostnadene blir høye) og få tilbydere. For å få prisen ned, kan man vurdere å importere kompetanse og arbeidskraft fra Sverige eller Finland. Det er også en mulighet å arrangere workshop for aktuelle entreprenører, noe direktoratene vurderer. Man kan i tillegg gå mer aktivt ut i markedet for å få flere entreprenører interessert.

Fra og med 2017 vil det være viktig å være nøye med kravene til maskinelt utstyr, med absolutte krav til bæreevne og maskinstørrelse og absolutte krav til avstand mellom demninger, i tillegg til kvaliteten på arbeidet. Videre må det være nøye oppfølging av at HMS-regler følges, med bruk av verneutstyr osv. Avfallshåndtering må også følges opp tett.

3.2 Annen våtmark

3.2.1 Erfaringer

Restaureringsprosjekter som er gjennomført i verneområder i Norge har til nå i all hovedsak hatt bedring i økologisk tilstand som målsetting, og her fins en del erfaringer. Flere mudringstiltak er gjennomført de senere årene og ved å gjenskape mer åpent vannspeil i våtmarksystemer, viser erfaringene at effekten på antall fuglearter er omtrent umiddelbar. Allerede første trekk-/hekke-/mytesesong er arealene tatt i bruk av mange av de artene en ønsket å få tilbake. Vegetasjonen vil også endre seg som følge av endrede fysiske forhold, men dette tar naturlig nok noe lengre tid.

Når det gjelder flomdempende restaureringsprosjekter, har ikke direktoratene inngående kjennskap eller direkte erfaringer med slike. Av relevante prosjekter kan det nevnes at Oppland fylkeskommune jobber med en regional plan for Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag, der tiltak mot flom- og skredskader er en sentral del av planen. Det er svært mange som er tilknyttet arbeidet med å utarbeide planen, inkludert Fylkesmannen, NVE og ulike interessegrupper, noe som er viktig for å sikre god involvering. Prosjekter som er knyttet til den regionale planen kan være mulige prosjekter som arbeidsgruppa kan vurdere et samarbeid om.

Siden 1994 er det laget over 1000 fangdammer i jordbruket. Fangdammer er konstruerte våtmarker som bidrar til fjerning av næringsstoffer, partikler og plantevernmidler fra vann. De kan også virke flomdempende, være et positivt innslag i kulturlandskapet og bidra til økt biologisk mangfold. Det er utarbeidet veiledere for etablering av fangdammer og skjøtsel av disse (se tiltaksveileder for landbruket).

I jordbruket er gjenåpning av lukkede bekker et mulig restaureringstiltak. Slike tiltak gjennomføres i hovedsak på initiativ fra grunneiere og kan støttes med SMIL-midler. Det er utviklet en veileder for gjenåpning av lukkede bekker (Hauge et al. 2006).

Eksempler på våtmarksrestaurering i verneområder med overføringsverdi til dette prosjektet:

- Måsdammen, Nord-Trøndelag (Thingstad et al. 2014)
- Rinnleiret, Nord-Trøndelag (Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern avdelingen)
- Rimbareidtjørna, Hordaland (Byrkjeland et al. 2010)
- Skottvatnet, Oppland (Bjormyr 2009)
- Børsesjø, Telemark (Strand 2011)
- Moutmarka og Nevlungstranda, Vestfold (Lindseth & Soglo 2014)
- Fiskumvatnet, Buskerud (Enerstvedt 2014)
- Hæra, Østfold (Trøgstad kommune, Fylkesmannen i Østfold))
- Slevdalsvatnet, Vest-Agder (Bioforskrapport 182, 2009)

Som nevnt tidligere har andre land bredere erfaring enn Norge med restaurering av våtmark og metoder for dette. REFORM-prosjektet i Europa har for eksempel generert mye generell kunnskap som har overføringsverdi også til norske vassdrag.

(Policy brief no 2, 2015). Det samme gjelder "Master plan for restaurering i Sverige", der Havs- og Vattenmyndigheten i samarbeid med landbrukssektoren jobber med en nasjonal plan for å prioritere miljøforbedringer i jordbrukslandskapet, deriblant vassdrag i jordbrukslandskapet.

4. Tiltaksovervåking

4.1 Restaureringsmål

Ethvert restaureringsprosjekt vil ha behov for et restaureringsmål. Tiltakene innrettes deretter slik at man lettest når dette målet. Overvåkingsbehovet vil variere i hvert enkelt prosjekt. All overvåking omfatter kontroll av før-situasjon for å ha sammenlikning med ny situasjon etter at tiltak er gjennomført.

I noen utvalgte områder mener direktoratene det er nødvendig med intensiv og vitenskapelig overvåking. Dette bør prioriteres i områder som kan ha overføringsverdi til andre prosjekter. Det anbefales at de øvrige prosjektene får et relativt enkelt opplegg for å vurdere om man har nådd restaureringsmålene, altså en ekstensiv form for overvåking. Slik overvåking forutsetter god metodikk, opplæring av feltpersonell og tydelig rapportering.

4.2 Klimagassutslipp

4.2.1 Myr

Metoder for å måle og overvåke klimagassutslipp fra myr og torvmark kan deles i direkte målinger (eddy covarians, lukkede kammer) og indirekte «proxy» metoder (arealbruk og arealdekke, vannivåstand, subsidens (myrsynking) og vegetasjon). Direkte målinger av klimagasser er ikke mulig å gjennomføre av praktiske og ressursmessige hensyn på alle lokaliteter som restaureres, og kan i praksis benyttes i utvalgte områder. Resultatene fra en slik overvåking vil bli brukt til å utvikle, kalibrere og verifisere indirekte (proxy) datamodeller for klimagassoovervåking som kan brukes mer generelt (Joosten et al. 2015).

Den mest driftssikre direkte overvåkingsmetoden med minst usikkerhet er et eddy-covarians måleinstrument (flukstårn/høy mast) som settes på arealet som skal måles. Flukstårnet beregner utveksling av CO₂ og CH₄ i nærliggende økosystem ved hjelp av å registrere små luftvirvler (eddies). Dette måleinstrumentet gir kontinuerlige målinger over flere år og har en rekkevidde på 2-300 meter i radius. Det vil være nødvendig å overvåke i minst to år før restaurering for å sikre at overvåkingsdataene beskriver arealets tilstand og ikke en årlig variasjon. Overvåkingen må også skje mens restaurering pågår og i minst to år etter restaurering. I tillegg til å måle gassfluks av CO₂ og CH₄, vil det være behov for å måle meteorologiske variabler

(temperatur og nedbør), vannstand, pH, karbon i jord og vegetasjonsendring. I følge NIBIO er det ikke behov for intensiv overvåking av lystgassfluks, men heller ta jevnlig jordgassprøver for å analysere en eventuell endring.

De samme variablene som er nevnt over må også overvåkes fra en lignende type myr som ikke skal restaureres, men som kan brukes som referansepunkt for å sammenligne data. På den måten er det mulig å tolke klimaeffekten av restaureringstiltaket i resultatene.

Å overvåke klimagassutslipp fra myr er kostbart, og Miljødirektoratet kjenner kun til at det er gjennomført overvåking av ett myrrestaureringsprosjekt i Norge (NIBIO 2016). Direktoratene vurderer intensiv overvåking av én myr som skal restaureres, da kunnskapsmangelen er stor på dette feltet (se vedlegg 3 for bakgrunnsinformasjon).

Det er flere overvåkingsprosjekter som er igangsatt og som vil kunne gi verdifulle data for restaureringsprosjektet, og disse bør vurderes videreført under dette prosjektet:

- «Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder» (Strand og Bentzen 2015). Dette prosjektet er vesentlig å videreføre. Man kan i tillegg vurdere om man skal utvide oppdraget til å dekke flere arealer
- NIBIO har overvåket klimagassutslipp fra myrområder på Smøla
- Klimagassutslipp fra Rønnåmyra naturreservat i Hedmark (restaurert myr) er i en årrekke overvåket

4.2.2 Annen våtmark

Siden det er veldig kostbart og tidkrevende med intensiv klimagassoovervåking, og nytteverdien av slik overvåking vurderes som relativt lav ved restaurering av annen våtmark enn myr, ser arbeidsgruppa ikke behov for å gjennomføre slik overvåking.

4.3 Klimatilpasning (flomdemping)

4.3.1 Myr

Når det gjelder overvåking av myr for å avdekke om restaurering har noen flomdempede effekt, er det ønskelig med en såkalt «before after control» eller «comparative catchments» metode, der man sammenligner hydrologiske forhold i to parallelle nedbørsfelt før og etter tiltak (restaurering i et av feltene og det andre som referanse). For å måle endringen i vannbalansen etter restaurering, bør man måle minimum de viktigste komponentene, som er nedbør, avrenning og endring i magasinering (grunnvannstand). Nærmere beskrivelse av måleinstrumenter, metoder og kostnadsoverslag finner man i rapporten «Forslag til hydrologisk overvåking av restaurert myr i Norge» (Kløve et al. 2015). For å bidra til økt kunnskap om effekten av restaurering av myr på flomdemping, vurderer direktoratene å iverksette slik overvåking på minst én myr som skal restaureres.

4.3.2 Annen våtmark

I denne planen er flomdemping den faktoren som er i hovedfokus når det gjelder målsettingen om klimatilpasning, og tiltaksovervåkingen vil primært være knyttet til hydrologiske forhold. Arbeidsgruppa foreslår at det i samtlige forprosjekter vurderes metodikk for tiltaksovervåking med tanke på målet om flomdemping.

Overvåking bør etableres en stund før restaurering gjennomføres (ca. ett år), og fortsette en periode etter restaureringen er gjennomført (minst ett år). Helst bør det finnes andre referanseområder der overvåking også etableres, for å ha noe å sammenligne med.

Metoder for overvåking vil variere etter hva slags våtmark/system man restaurerer, men hovedparametere som bør måles er nedbør og avrenning nedstrøms/evt. oppstrøms for restaureringen. Det vil være behov for tekniske løsninger som f.eks.:

- Automatiske registreringer av vannstand/vannføring ved inn- og utløp
- Automatiske registreringer av grunnvannstand i feltet
- Nedbørmåler/værstasjon i feltet

Samarbeid med NVE om overvåking vil i flere tilfeller være nødvendig.

4.4 Økologisk tilstand

4.4.1 Myr

Intensiv overvåking

Det er aktuelt å gjennomføre intensiv overvåking av økologisk tilstand for noen få myrlokaliteter i prosjektet. Det finnes allerede igangsatte overvåkingsprosjekter som vil være relevante å videreføre. Miljødirektoratet startet sommeren 2015 tre overvåkingsprosjekter innen hydrologiske -, økologiske -/landskapsendringer ved myrrestaurering. Overvåking av myrlokaliteter bør gå over et par år før tiltak iverksettes og bør overvåkes i minimum to år etter tiltak.

Det kan legges ut transekter i et bestemt mønster og gjøres vegetasjonsanalyser langs disse, der gjentak vil være nødvendig. Vannstandsmålinger vil måtte supplere vegetasjonsanalysene. Potensiell metode for intensiv overvåking av myr etter restaurering er beskrevet i NINA-rapport 1212 (Hagen et al. 2015).

Ekstensiv overvåking

Ekstensiv overvåking vil benyttes fra og med 2017 for å følge utviklingen av den økologiske tilstanden. Det vil ikke bli gjennomført ekstensiv overvåking av klimagassutslipp eller flomdempingseffekt.

Områder som planlegges for restaurering vil så langt det lar seg gjøre bli prioritert for NiN-kartlegging i prosjektperioden. Det er utarbeidet et eget fagsystem for oppfølging av bevaringsmål i verneområder (NatStat). Prosjektet planlegger utvikling

av en egen tilleggsmodul for å kunne lagre og forvalte data også for områder som ikke er vernet.

Bevaringsmål definerer den tilstanden man ønsker at en naturkvalitet skal ha. Det skal settes konkrete bevaringsmål for utvalgte naturkvaliteter, og disse vil følges opp gjennom strukturerte befaringer (se punkter under). Fylkesmannen vil få ansvaret for utarbeidelse av bevaringsmål og datahåndtering.

Egnede restaureringsmål vil også måtte defineres og vil være knyttet til om selve restaureringen har vært vellykket. I den forbindelse må vannstanden overvåkes, dvs. følge med på om vannstanden i myra har hevet seg slik som det var ønskelig.

Direktoratene vil etter oppstartsfasen (innen feltsesongen 2017) utarbeide retningslinjer for overvåkingsmetoder og rapportering for å sikre lik praksis gjennom prosjektet.

Direktoratene mener at metodikken bør følge tilnærmet det systemet som ble benyttet i forbindelse med pilotprosjektene i 2015:

- a) Bevaringsmål følges opp ved strukturert befaringslinje langs områder der man forventer det vil bli endring, for å se utvikling i felt- og busksjikt. Metodikken er også brukt i overvåking i forbindelse med andre typer tiltak i verneområder. Dette kan typisk være tilstedeværelse eller fravær av grøft, vannstands nivå, endringer i tre- og busksjikt, vegetasjonsdekke og endringer i torvmosedekning
- b) Vannmålingsrør settes ned (det vurderes i hvert tilfelle om, eventuelt hvor og hvor mange rør som skal settes ned) og leses av etter store nedbørperioder og kalibreres for nedbørmengde, alternativt kan vannstanden automatisk måles ved hjelp av vannloggere
- c) Landskapsendringer fanges opp ved å studere flyfoto når nye foto blir tilgjengelige

Punkt a) og b) krever at feltmannskapet som utfører de strukturerte befaringslinjene har kompetanse på dette feltet. SNO kan påta seg denne typen oppdrag både i og utenfor verneområder, og oppdrag av nasjonal karakter prioriteres høyt. Oppdragsmengden må vurderes konkret etter SNOs kompetanse og kapasitet i de aktuelle områdene, og ekstra ressurser kan bli nødvendig ved stort kapasitetsbehov og mange områder.

Det kan også vurderes om man skal benytte seg av droneteknologi i områder hvor det er flere myrarealer i nærheten av hverandre som restaureres. Denne teknologien kan forventes å bli nyttig og kostnadseffektiv for overvåking for å fange opp vegetasjons- og landskapsendringer (NINA-rapport 1212, Hagen et al. 2015).

4.4.2 Annen våtmark

Overvåking av økologisk tilstand skal gjennomføres før tiltak og i flere år etter tiltak. Her vil det være nødvendig å vurdere overvåkingsparametere avhengig av hvilken våtmarkstype det er snakk om og hvilken tiltakstype som skal gjennomføres. Arbeidsgruppa foreslår at det i samtlige forprosjekter vurderes metodikk for tiltaksovervåking med tanke på økologisk tilstand.

Det vil uavhengig av overvåkingsmetodikk være viktig å lage bevaringsmål for de områdene som skal restaureres. Overvåkingsparametere må velges slik at det er mulig å følge opp bevaringsmålene for de restaurerte områdene.

5. Kostnadseffektivitet og mulige virkemidler

5.1 Grove kostnadsvurderinger

Restaurering av våtmark kan innebære prosjekter av svært ulik størrelse. Restaurering av myr er generelt mye rimeligere enn restaurering av annen våtmark. Grove kostnadsberegninger som direktoratene er kjent med, har et solid spenn fra kr. 50 000,- til i overkant av 30 millioner kroner pr. prosjekt.

Det legges opp til at økonomien i hvert av de større restaureringsprosjektene behandles to ganger; første gang for forprosjektet og andre gang for selve gjennomføringen av tiltaket, etter at forprosjektet har gitt et mer nøyaktig prisanslag. Vurderingene som gjøres må da se både på budsjettmessig kostnadseffektivitet (dvs. hensyn til budsjettbegrensninger) og på samfunnsøkonomisk kostnadseffektivitet. Ulike verktøy og tilnærminger vil bli brukt i dette arbeidet, bl.a. samfunnsøkonomiske analyser og tiltaksanalyser.

5.2 Kostnadseffektivitet

Kostnadseffektivitet er oppfylt når et mål nås til lavest mulig kostnader for samfunnet. Dette er en forenklet definisjon som trenger noe videre utdyping med tanke på konteksten våtmarksrestaurering. Et virkemiddel er kostnadseffektivt hvis det utløser de billigste tiltakene i de miljømessig mest gunstige arealene som har lavest mulig alternativ kostnad ("mest mulig miljøverdi pr. krone brukt"). Med de billigste tiltakene mener vi her tiltak med de laveste økonomiske kostnadene ved restaurering. De miljømessig mest gunstige arealene vil være de som scorer høyest i det valgte kriteriesettet. Med arealer med lavest mulig alternativ kostnad, mener vi arealer som har minst mulig verdi for annen aktivitet, for eksempel verdien av fremtidig jordbruk eller skogbruk.

Det skilles gjerne mellom samfunnsøkonomisk kostnadseffektivitet, som beskrevet over, og budsjettmessig kostnadseffektivitet. Ved vurdering av budsjettmessig kostnadseffektivitet så gjelder det, i tillegg til de forannevnte kriteriene, også å maksimere restaurering i forhold til budsjettssranken. Dette betyr at utbetaling til grunneiere og de administrative kostnadene (transaksjonskostnaden) bør minimeres.

Det vil imidlertid være en krevende øvelse i praksis, hvor små og store restaureringstiltak skal sammenliknes og hvor tiltak med ulike målsettinger og ulike grader av måloppnåelse skal sammenliknes. I en oppstartsperiode vil det også være påkrevd å ta noen praktiske hensyn, både for å kunne komme i gang med enkelttiltak og for å kunne skaffe erfaringer til bedre vurderinger av kostnadseffektivitet over tid.

5.3 Mulige virkemidler for restaurering på privat grunn

Aktuelle arealer for restaurering ligger ikke bare i verneområder, men også på offentlig grunn utenfor vernegrenser og på privat grunn, og kostnadseffektivitetsprinsippet tilsier at en burde restaurere de beste arealene uavhengig av eierskap. Dersom det skal kunne innlemmes privat grunn i offentlige prosjekter/ordninger, viser erfaring at det bør være tilgjengelig en form for incentiv for grunneier/rettighetshaver for å få tilgang til ønskede arealer i tilfeller der restaurering er til ulempe for grunneier.

Kun et utvalg av aktuelle virkemidler er vurdert her, og det vil nå bli gjort rede for hvilke virkemidler som er vurdert og hvilke incentiver som foreslås brukt.

5.3.1 Myr

Drenerte myrarealer tatt ut av drift, vil være aktuelle for restaurering, og alternativkostnaden til slike arealer er per i dag liten. Restaurert areal vil dessuten fremdeles kunne brukes til diverse formål, så lenge det ikke går ut over miljømålene. Jakt, rekreasjon og liknende, vil fortsatt være uproblematisk.

Direktoratene gjør oppmerksom på at restaurering av dyrket myr krever kommunens tillatelse etter jordloven § 9, i tillegg til samtykke fra grunneier. Det er driveplikt på jordarealet frem til restaureringen faktisk gjennomføres (se vedlegg 4 for aktuelt lovverk).

Basert på en kort gjennomgang av teori og eksempler, foreslås to ulike varianter av virkemidler som kan være aktuell for myrrestaurering på privat grunn. Det forutsettes at ordningen er basert på frivillighet, og at det blir utviklet et GIS-verktøy som skal kunne identifisere større arealenheter/regioner som er særlig aktuell for restaurering.

Ingen av virkemidlene som skisseres omhandler faktisk vern av areal. Isteden foreslås det en forenklet båndlegging av arealer, og tinglysning av heftelse på arealet kan bli aktuelt å vurdere. Ved båndlegging så kjøpes ikke areal direkte, men snarere noen rettigheter til arealet. Grunneier eier fremdeles arealet og kan bruke det som ønsket, så lenge det ikke går utover fastsatte miljømål. Ved oppkjøp av rettigheter, kan grunneier fremdeles bruke arealet til ulike formål, for eksempel til jakt.

I alt fem ulike virkemidler ble vurdert og tre av disse ble funnet til ikke å være aktuelle for dette prosjektet. Dette gjelder 'Båndlegging med auksjon', 'Tjenestekjøp' og 'Belønning etter resultat'. Båndlegging med auksjon er komplekst og har sprikende resultater i litteraturen. Tjenestekjøp og belønning etter resultat sikrer ikke areal over tid.

En står da igjen med alternativene 'Båndlegging av areal med forhandling' og 'Båndlegging av areal med faste tilskuddssatser'.

Båndlegging av areal med forhandling

Ved 'Båndlegging av areal med forhandling' vil Fylkesmannen, ved hjelp av nasjonale sektormyndigheter og tidligere omtalt GIS- verktøy, være ansvarlig for å finne og ta direkte kontakt med grunneiere som eier det mest verdifulle arealet i restaureringsammenheng (ref. kriterier for utvelgelse). Deretter fastsettes en engangssum som erstatning for båndlegging av arealet. Både eventuell kontraktperiode og erstatningsverdi vil bestemmes på en case-by-case- basis gjennom forhandling med grunneier. For å forenkle forhandlingsprosessen, kan det være hensiktsmessig å utvikle en standard beregning som utgangspunkt for forhandlingene, som for ordningen med frivillig skogvern.

Et vesentlig element som påvirker kostnadseffektiviteten av et virkemiddel er informasjonstilgang. Hvis det er staten som har den beste kunnskapen for å finne de mest egnede arealene, så er en ordning der Fylkesmannen tar initiativ til å finne restaureringsobjektene den beste. Likevel er det grunneiere som vet hvilke arealer de faktisk er villig til å restaurere, samt innehar den praktiske informasjonen om hvor restaurering er realistisk med hensyn til beliggenhet av veier, grøfter osv. Det er sannsynlig at en virkemiddelordning med båndlegging via forhandling vil føre til relativt store transaksjonskostnader. Dette på grunn av at forhandling ofte vil ta tid og ressurser både fra myndigheter og det private. Samtidig er det grunneier som bestemmer hvilke arealer han/hun er villig til å restaurere, og det vil derfor være en viss fare for at myndighetene bruker unødig tid og ressurser på arealer som ikke er aktuelle for restaurering.

Kostnadseffektivitet	Høy
Budsjettmessig kostnadseffektivitet	Lav - middels
Transaksjonskostnader	Høy

Båndlegging av areal med faste tilskuddssatser

Ved, 'Båndlegging av areal med faste tilskuddssatser', fastsettes en fast sats per dekar restaurert myr eller våtmark i hver region, identifisert via GIS-verktøy. Denne satsen må til en viss grad representere grunneiers alternativkostnad ved å gi opp rettigheter på egen grunn. Siden grunneiers alternativkostnad og villighet til å godta kompensasjon vil variere, kan det hende at det er hensiktsmessig at satsen oppgis som et spenn av satser som kan tilbys. Dette for å gi mulighet for å tilby ulike grunneiere ulik erstatning basert på deres alternativkostnad eller miljøverdier på arealet. Grunneiere i regionen vil deretter informeres om programmet og tilskuddssatser og inviteres til å tilby aktuelt areal for restaurering. Det må klart gå fram hvilke type arealer som er interessante for forvaltningen.

Myndighetene må deretter gå igjennom tilbudene og gi dem en score på grunnlag av kriterier, samt fastsette den riktige tilskuddssatsen. Etter at alle aktuelle arealer er vurdert, kan de mest kostnadseffektive arealene velges.

Ved bruk av dette virkemiddelet, er det grunneiere som melder interesse og tilbyr areal istedenfor at Fylkesmannen tar initiativet som i det første alternativet. Innmelding skjer etter informasjon fra Fylkesmannen om hvilke restaureringsarealer som er av interesse. Faste satser medfører en risiko for at noen grunneiere med gunstige arealer ikke blir med i programmet, noe som kan gå utover kostnadseffektiviteten av ordningen. I tillegg kan det være en utfordring at tilbudt areal blir noe fragmentert, i motsetning til virkemiddelet med forhandling, der det er lettere å involvere flere grunneiere og samle aktuelt areal i større enheter. Dette kan sannsynligvis løses ved å oppmuntre grunneiere om å samarbeide og tilby sammenhengende areal i bytte mot høyere sannsynlighet for å få kontrakt, samt gunstig erstatning. Siden denne ordningen ikke krever kontinuerlig forhandling, vil trolig transaksjonskostnader bli mye lavere enn i det første alternativet, selv om det sannsynligvis vil være en nokså stor oppstartskostnad for å få systemet i gang. I tillegg kan dette systemet muligens føre til et budsjettmessig mer kostnadseffektivt virkemiddel.

Kostnadseffektivitet	Middels
Budsjettmessig kostnadseffektivitet	Middels - Høy
Transaksjonskostnader	Lav - middels

5.3.2 Annen våtmark

Incentivordningene for restaurering av annen våtmark enn myr, vil få en noe annen tilnærming enn for myrrestaurering. Det forventes her langt dyrere, og dermed færre restaureringstiltak, og mange restaureringsobjekter er allerede kjent og beskrevet. Det vil derfor ikke gjøres en GIS-analyse som identifiserer arealer av interesse, slik det er gjort for myr.

Det kan være snakk om ulike typer restaureringstiltak (for eksempel mudring, heving av vannspeil eller re-meandering), og hvilke virkemidler som vil være best egnet, vil måtte vurderes i hvert enkelt tilfelle. Likevel kan vi her trekke opp noen viktige momenter som bør inngå i den endelig virkemiddelvurderingen.

Sannsynligvis vil flere av restaureringsprosjektene være tilknyttet elveleier. Her er det spesielt viktig å restaurere store og sammenhengende arealer for å sikre bidrag til flomdemping og forbedring i økologisk tilstand. Dette betyr at det for restaurering av slik våtmark blir mer aktuelt med en løsning hvor Fylkesmannen/miljømyndighetene kontakter og forhandler med de aktuelle grunneierne. Forhandling med grunneier kan føre til høyere transaksjonskostnader og lengre behandlingstid, men det er såpass viktig å sikre sammenhengende arealer, at man bør godta disse kostnadene. Dette er noe annerledes enn for myrrestaurering, der det foreslås at grunneier tar initiativ til å bli med i programmet og tilby areal.

Et annet viktig moment er erstatningsverdier. Siden tiltak ikke skal være i strid med jord- og skogbruksinteresser og i samsvar med grunneiers ønske, vurderes

erstatningsutbetaling for arealer til våtmarksrestaurering å bli forholdsvis dyre der jorda er drivbar. Er grunneier imidlertid positiv til for eksempel re-meandring av en elvestrekning, og det gis dispensasjon fra jordlova til å restaurere, kan en likevel se for seg en vinn-vinn-situasjon der restaurering også vil kunne bidra til å nå noen av miljømålene landbruket har, og det vil være forholdsvis små arealer dyrka jord som går tapt. Grunneier kan imidlertid få noe ulempe knyttet til ny arrondering.

Siden det diskuteres å restaurere våtmark på ulike typer areal, kan det være aktuelt med ulike virkemiddeltilnærminger avhengig av prosjektets størrelse og ulempe for grunneier. Hvis det for eksempel er snakk om et stort prosjekt med re-meandring av en elvestrekning, så er tiltakene irreversible i en slik grad at for eksempel erstatning med evig båndlegging av areal kan være mest relevant. Hvis restaureringen bare har en begrenset ulempe, så kan båndlegging med en begrenset kontraksperiode være et alternativ. Et annet eksempel kan være restaurering av et elveleie som kun medfører at grunneier må godta en sporadisk oversvømmelse av jordbruksareal. Her kunne en type kompensasjonsordning være mest relevant, men kanskje er det i noen tilfeller også tilstrekkelig at staten bekoster restaureringen.

5.4 Prosjektets anbefaling av virkemidler

Begge virkemidlene som er vurdert for restaurering av myrarealer på privat grunn, har sine fordeler og ulemper, men direktoratene har, på bakgrunn av kostnadsanalysen over, landet på at bruk av 'Båndlegging av areal med faste tilskuddssatser' bør være hovedvirkemiddel i dette prosjektet. Det åpnes imidlertid for at spesielt viktige restaureringsobjekter på privat grunn, som forvaltningen ser stor verdi av å innlemme i prosjektet, kan erstattes ved bruk av virkemiddelet 'Båndlegging av areal med forhandling'. Det vil bli svært viktig å formulere god informasjon om ordningen, samt å distribuere informasjonen i riktige kanaler slik at den når fram til rette mottakere. Tall hentet fra evalueringen av frivillig vern av skog, viser at omtrent halvparten av skogeierne med større areal produktiv skog enn 250 daa, ikke kjenner til ordningen frivillig vern (Skjeggedal 2010). Dette kan ha endret seg siden 2010, men viser like fullt viktigheten av at ordninger blir kommunisert ut på en god måte til riktige målgrupper.

Direktoratene foreslår å utrede aktuelle virkemidler for restaurering av myr og annen våtmark på privat grunn, herunder bruk av eksisterende virkemidler. Utarbeidelse av tilskuddssatser, mal for kontrakt og saksgang for innmelding av private arealer vil bli utarbeidet av direktoratene (se vedlegg 1 *Grov framdriftsplan*).

5.5 Sikring av restaurert areal på privat grunn

Ved ønske om omdisponering av myr- og våtmarksarealer, er det en rekke lover og regler som gjelder. Eksempelvis skal det etter gjeldende lovverk sendes søknad til kommunen ved ønske om nydyrking (*forskrift om nydyrking* § 4, 5 og 10), og ifølge §

5 i *forskrift om bærekraftig skogbruk*, er nygrøfting av myr og sumpskog med sikte på skogproduksjon forbudt. Restaurert våtmark på privat grunn kan ivaretas ved hjelp av gjeldende lover og forskrifter, men det gir ingen garanti for at arealet er varig beskyttet fra omdisponering. Det vil derfor kunne være ønskelig med kontrakter med lang tidshorisont for å sikre arealene mot nye inngrep etter restaurering. Direktoratene mener at tinglysning av heftelse også vil kunne bli aktuelt å vurdere og som dermed bør utredes.

Det må i hvert tilfelle vurderes hvorvidt det skal stilles formelle krav til forvaltningen av de restaurerte arealene på privat grunn etter at tiltakene er gjennomført.

Muligheten for tinglysning av heftelser vil bli utredet, og det vil i den forbindelse gjøres en gjennomgang og gis en inngående beskrivelse av aktuelt lovverk knyttet til blant annet omdisponering av areal. Det vil da bli gjort en vurdering og gitt en anbefaling på hvorvidt direktoratene finner at gjeldende lovverk er tilstrekkelig for ivaretagelse av restaurert myrareal.

6. Implementering av planen

6.1 Implementering

6.1.1 Myr

Det skisseres her en implementering av planen for myrrestaurering i tre faser:

- Fase 1: Restaurering av allerede kjente/innmeldte arealer
- Fase 2: Oppstart i én til to regioner
- Fase 3: Utvidelse til flere regioner/fylker

Fase én er startfasen, der kjente lokaliteter som egner seg for restaurering blir vurdert, og prioriterte tiltak blir gjennomført. Dette vil i vesentlig grad dreie seg om myrarealer i verneområder og har oppstart i 2016. I fase to velges det ut én til to regioner på bakgrunn av GIS-analyser og prioriteringer i arbeidsgruppa.

Utvelgelsesprosess starter i 2017, og gjennomføring av restaureringsprosjekter skjer etter fastsatte retningslinjer. I denne fasen restaureres i hovedsak myr i verneområder, men også myrarealer på offentlig og privat grunn utenfor verneområdene, kan være aktuelle. I fase tre utvides prosjektet til flere regioner/fylker, og det er sannsynlig at denne fasen starter i 2018/19, alt avhengig av omfanget av restaureringsarealer i fase to, samt budsjettsituasjonen. Fra og med 2018/19 vil også restaureringsareal på privat grunn kunne vurderes systematisk.

De tre fasene i implementeringen kan ikke ses på som 'lukkede faser', men mer som steg i implementeringen av planen, der innholdet i fasene vil flyte noe over i hverandre. Dette henger blant annet sammen med at det vil ta tid å få oversikt over omfanget av mulige restaureringsarealer og at det ligger en viss usikkerhet forbundet

med gjennomføringen av tiltak, være seg alt fra tilgang på entreprenører til dårlig vær.

Det vil ta tid å utarbeide en fullstendig incentivordning for prosjektet. Selv om arbeidet med ordningen vil starte allerede i 2017, vil den sannsynligvis ikke være klar for å bli tatt i bruk før i 2018/19. Restaureringstiltakene skal være kostnadseffektive, og denne føringen må til enhver tid ses i sammenheng med måloppnåelsen for de tre delmålene. En incentivordning vil først være aktuell dersom en må restaurere områder på privat grunn for å oppnå de ønskede resultater for prosjektet. Den årlige evalueringen vil vise om prosjektet må restaurere areal utenfor vernegrensene for å oppnå målsettingene, slik at prosjekter på privat grunn prioriteres for restaurering dersom de har høyere kostnadseffektivitet.

Skalerbar plan

Budsjettsituasjonen mellom år kan endre seg, og det er derfor viktig at planen er skalerbar. Direktoratene har lagt et løp for hvordan omfanget av myrrestaureringen kan tilpasses den gjeldende budsjettsituasjon.

I fase én vil det foretas en prioritering av de kjente myrarealene, og hvor langt en kommer på prioriteringslisten, avhenger av budsjettet. Direktoratene vil etterstrebe måloppnåelse på både reduserte klimagassutslipp og bedring i økologisk tilstand innen hvert budsjettår. Målet for flomdemping vil primært bli ivaretatt gjennom restaurering av annen våtmark enn myr. Kjente myrarealer som ikke blir restaurert i første fase, kan bli realisert på et senere tidspunkt, om arealene oppfyller kriteriene og budsjettet tillater det.

Om det pekes ut én eller to regioner i fase to, avhenger av kapasitet og budsjettsituasjon. Det vil også bli gjort prioritering av tiltak innenfor regioner, slik at omfanget kan tilpasses budsjettet.

Omfanget av en utvidelse til flere regioner/fylker i implementeringen av tredje fase, må tilpasses budsjettsituasjonen. Hvorvidt restaurering skal kunne skje på privat grunn, i de tilfellene der incentiver er nødvendig, forutsetter tilstrekkelig budsjett. Direktoratene ser det som nødvendig at midler som tildeles innenfor hvert budsjettår er overførbare til neste år. Gjennomføring av denne typen prosjekter er uforutsigbar av flere årsaker; usikkerhet med tanke på tid til forankring lokalt, kompleksitet i prosjekteringsfasen, tilgang på entreprenører og at gjennomføring av tiltak ofte er vær- og føreavhengig. En fleksibilitet i pengedisponeringen vil dermed sikre bedre planlegging/gjennomføring og nødvendig tid til å oppfylle det grunnleggende prinsippet om frivillighet.

Fase 1 - restaurering av allerede kjente arealer

Første fase i planen (2016) omfatter restaurering av myrområder der det foreligger god kunnskap om både naturverdier og behov for restaurering. De aller fleste av disse ligger i verneområder, og kan dermed restaureres tilbake til den tilstand som var ved oppstart av verneplanprosessen. Det er også åpnet for restaurering tilbake til enda tidligere tilstand, der dette er i tråd med verneformålet. Det er imidlertid alltid

ønskelig å involvere grunneierne og gi disse mulighet til å gjennomføre tiltaket dersom de ønsker det og innehar tilstrekkelig kompetanse.

Direktoratene har en liste med potensielle restaureringsobjekter. Noen av disse myrarealene er å finne i notatet '*Kostnadseffektiv restaurering av myr - en vurdering av mulige lokaliteter*', som var svar på oppdrag fra KLD i 2015. 30-40 restaureringsobjekter i verneområder ble i tillegg meldt inn av forvaltningsmyndighet for verneområder til Miljødirektoratet i 2016. Det forventes innmelding av ytterligere arealer for restaurering i 2017.

Arbeidsgruppa for prosjektet står for prioritering av tiltak, mens forvaltningsmyndigheten for verneområdene er ansvarlig for at tiltakene gjennomføres, på linje med ordinære forvaltningstiltak. Forvaltningsmyndighet er også ansvarlig for overvåking, samt oppfølging av restaurerings- og bevaringsmål. SNO sin rolle vil hovedsakelig være planlegging av tiltak i samarbeid med Fylkesmannen, samt oppfølging av arbeidet i felt.

Enkelte entreprenører har gjennom de restaureringstiltakene som er gjennomført de siste årene, opparbeidet seg verdifull kompetanse. Det gjelder både kompetanse på egnet maskinelt utstyr, samt kompetanse om metodikk for restaureringsarbeidet i myr og annen våtmark. Det kan være mye å hente på å gjenbruke både maskinelt utstyr og entreprenører som viser seg egnet til slikt arbeid, noe som kan være både tids- og arbeidsbesparende for prosjektene. Sverige og Finland har lang erfaring med restaureringsarbeid og vil være aktuelle land å innhente praktiske erfaringer fra.

Fase 2 - oppstart i enkelte regioner

Direktoratene vil basert på analysen av aktuelle restaureringsobjekter, velge ut nasjonalt prioriterte regioner. (se mer om dette under kapittel 2 om *Kartlag - grøftet myr i lavlandet*). Utvelgelsen skal gjennomføres med utgangspunkt i tilgangen på areal som oppfyller kriteriene, i tillegg til en vurdering av forutsetningene for gjennomføring. I denne fasen vil det bli gjennomført tiltak i verneområder, men også arealer på offentlig og privat grunn utenfor verneområdene kan vurderes og gjennomføres i 2017.

Frem til i dag har restaurering av våtmark i Norge først og fremst blitt gjennomført i verneområder. Dette sikrer en raskere og enklere prosess, og i tillegg er arealene i større grad sikret etter at tiltakene er utført. Statskog er en stor grunneier, men også kommunal grunn eller andre arealer eid av det offentlige, og som ikke er vernet, vil kunne bli aktuelle framover. Bruken av offentlige arealer til dette formålet vil ofte være mindre konfliktfylt enn bruk av privat grunn, og erfaring fra andre land viser viktigheten av å bruke tid på forankring spesielt hos private grunneiere/rettighetshavere. Enkelte ganger kan et område omfattes av flere interesser, og i slike tilfeller må man gå bredere ut med forankringen i planprosessen. Ved prioritering av områder med offentlig eierskap, vil behovet for incentivordninger være begrenset. I enkelte tilfeller kan det imidlertid være andre rettighetshavere med interesser i områdene, og mulige konsekvenser for slike rettigheter må diskuteres i hvert enkelt tilfelle.

Fase 3 - utvidelse til flere regioner/fylker

I fase tre utvides prosjektet til flere regioner eller enkeltfylker. Direktoratene mener at incentivordningen for restaurering bør være på plass før en starter arbeidet med å finne myrarealer på privat grunn (se kapittel '*Mulige virkemidler - restaurering på privat grunn*'), og denne jobben kan derfor tidligst starte i 2018. Evaluering av måloppnåelse, samt budsjettsituasjonen vil ha innvirkning på eventuell utvidelse til flere regioner/fylker, og også på hvorvidt restaurering på privat grunn skal gjennomføres.

Restaurering av myr på privat grunn krever en mer omfattende organisering enn restaurering i verneområder og er trolig også mer ressurskrevende enn restaurering på offentlig eide arealer.

En viktig forutsetning for utvidelse til flere regioner/fylker er tilstrekkelig kapasitet hos Fylkesmenn, SNO lokalt og andre viktige aktører i planlegging og gjennomføring av tiltak.

6.1.2 Annen våtmark

Som for restaurering av myr, vil allerede kjente restaureringsarealer bli vurdert i startfasen. Dette vil i all hovedsak dreie seg om våtmarksarealer i verneområder og ha oppstart i 2016. Med oppstart mener vi her igangsetting av forprosjekter, og to slike forprosjekter ble igangsatt i 2016.

Det legges ikke opp til en implementering i tre faser, slik som for myrrestaurering. I og med at det her er snakk om færre og dyrere prosjekter, må det fortløpende vurderes hvilke prosjekter som kan igangsettes og hvilke som skal prioriteres for forprosjekt, alt tilpasset ressurs- og budsjettsituasjonen. I oppstartsfasen vil en naturlig nok ikke ha så mange forprosjekter å prioritere mellom, men arbeidsgruppa anbefaler likevel oppstart av prosjekter der det virker fornuftig ut ifra resultater fra forprosjektene.

Skalerbar plan

Det foreligger flere lister/planer for restaurering av våtmark i Norge. Arbeidsgruppa er kjent med en oversikt over 10 prioriterte restaureringsprosjekter utarbeidet av Miljødirektoratet i 2012. I tillegg finnes oversikt over restaureringsprosjekter på Vann-nett (tiltaksplanene til de ulike vannområdene). NVE opererer med årlige 'handlingsplaner', og vurderer kost/- nytte med tanke på miljø- og flomsikringstiltak ut ifra disse. Direktoratene ønsker samarbeid med NVE om restaurering av våtmark inkludert i deres handlingsplaner. I tillegg til dette, har Miljødirektoratet fått innspill på aktuelle restaureringsarealer fra forvaltningsmyndighet for verneområder i enkelte fylker. Arbeidsgruppa har grunn til å tro at det etter hvert vil komme flere liknende innspill fra flere fylkesmenn, eventuelt fra kommuner med delegert forvaltningsmyndighet og/eller fra verneområdestyrer.

Det legges opp til at alle større restaureringstiltak som omfattes av denne planen skal gjennomgå et forprosjekt, som blant annet inkluderer kartlegging av naturverdier (om dette ikke allerede er gjennomført), hydrologiske undersøkelser, hvilke delmål restaureringen kan tenkes å gi uttelling på, opplegg for overvåking, kostnadseffektivitet, logistiske forhold og prisanslag.

Ut ifra resultatene fra forprosjektene (antatt måloppnåelse, pris m.m.), vil direktoratene kunne ta stilling til hvilke restaureringsprosjekter som bør prioriteres. De største prosjektene vurderes til å være flerårige, mens budsjettene er årlige. For de mest kostnadskrevende tiltakene, bør forprosjektet gi en trinnvis plan for gjennomføring, der prosjektet kan avsluttes etter hvert enkelt trinn, alt avhengig av budsjettet. På denne måten får direktoratene god kontroll over prosjektene og kan skalere opp eller ned igangsetting av tiltak/trinn i tråd med budsjettsituasjonen.

6.2 Organisering

Flere offentlige myndigheter kan ha interesser i restaureringstiltak, og flere lovverk kan bli berørt. NVE som vassdragsmyndighet er spesielt relevant. Også Statens Vegvesen, Riksantikvaren og Statskog kan være sentrale samarbeidspartnere, men dette vil være prosjektavhengig.

6.2.1 Forslag til organisering i driftsfase

Direktoratene ser for seg følgende grupper og involverte i driftsfasen:

Styringsgruppe/prosjektansvarlige

Består av avdelingsdirektører i Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. Setter rammer for prosjektet, tar overordnede avgjørelser.

Arbeidsgruppe/sentral prosjektledelse

Fagpersoner fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. Arbeidsgruppen prioriterer blant annet hvilke arealer som bør utredes for restaurering (forprosjekt) og hvilke som skal gjennomføres for å oppnå målsettingen om tilpasning til klimaendringer, bedring av økologisk tilstand og reduksjon i klimagassutslipp.

Arbeidsgruppa er den sentrale ledelsen av prosjektet, med prosjektleder i Miljødirektoratet.

Sentral rådgivende gruppe

Bestående av NVE, Statskog og grunneierorganisasjoner. Bistår arbeidsgruppa (og Fylkesmannen) ved behov, blant annet med prioritering av restaureringsobjekter. Gruppa involveres/oppdateres regelmessig i gjennomføringsfasen.

Fylkesmannen/regional prosjektledelse

Ansvarlig myndighet for gjennomføringen av prosjektene. Miljøvern- og landbruksavdelingen, og eventuelt andre relevante avdelinger, er faglig ansvarlige. Beredskapsavdelingen kan også være aktuell grunnet deres ansvar for klimatilpasning og flomproblematikk. Prosjektlederen er ansatt hos Fylkesmannen og leder arbeidet med gjennomføring av prosjekter i fylket. De er da på vegne av staten og etter de rammer og kriterier som er gitt, ansvarlig for godt forankrede prosesser hvor involvering fra grunneiere, organisasjoner, kommuner og andre offentlige etater vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra vernestatus, grunneierforhold, berørte parter, osv. Det er viktig at prosjektledelsen får mulighet for å tilegne seg kunnskap og dra nytte av de faglige erfaringer og nettverket som finnes på feltet, spesielt i Norge. De vil i tillegg være ansvarlige for bruk av eventuelle incentiver og prosesser knyttet til dette.

I enkelte tilfeller kan prosjektledelsen legges til andre enn Fylkesmannen. Dette kan være prosjekter som allerede har etablert prosjektledelse og som mottar økonomisk bidrag og/eller kompetanse fra dette prosjektet.

Regional ressursgruppe

Det opprettes en regional ressursgruppe bestående av relevante samarbeidspartnere som NVE (aktuelt regionskontor), SNO, Vannregionmyndighet, Statskog og grunneierorganisasjoner.

NVE og SNO

NVE, SNO og eventuelt andre kompetente aktører vil kunne bistå Fylkesmannen/regional prosjektledelse i å vurdere lokaliteter i felt og de metoder som bør brukes ved gjennomføring av tiltakene. Nasjonale eller internasjonale eksperter kan også være aktuelle her, spesielt med tanke på de store og komplekse prosjektene. NVE og/eller SNO vil kunne bistå i administrasjonen av det feltnessige arbeidet og vil der det ligger til rette for det kunne stå som ansvarlig for gjennomføring av tiltaket. I tillegg vil SNO ha hovedansvaret for den ekstensive overvåkingen (på bestilling fra fylkesmannen).

Grunneierne/grunneierorganisasjoner

Grunneiere kan forespørres eller tilbyr selv arealer som kan være aktuelle for restaurering, på bakgrunn av den informasjon om ønskede arealer og kriteriesett som er utarbeidet av direktoratene.

Kommunen

Kommunen er vedtaksmyndighet i arealforvaltningen og skal holdes orientert om framdriften i restaureringsprosjekter. Om kommunen har delegert forvaltningsmyndighet for verneområder eller om en kommune gjennom fylkesmannen foreslår aktuelle restaureringsarealer, bør kommunen bidra inn i prosjektledelsen.

7. Framdrift, evaluering og rapportering

7.1 Framdrift

Framdriften i prosjektet vil ivaretas ved at det utarbeides årlige milepælsplaner, samt mer detaljerte arbeidsplaner. Grov framdriftsplan for hele prosjektperioden er vedlagt (vedlegg 1). Det forventes at planene må justeres noe underveis, og særlig i kjølvannet av de årlige evalueringene (se under).

7.2 Evaluering

Prosjektet vil gjennomføre én evaluering i etterkant av hvert budsjettår i prosjektperioden, typisk i januar/februar. Blant annet vil det da gjøres opp status for hvilke typer arealer som er restaurert med tanke på delmålene. I tillegg vil for eksempel metodevalg, kompetanseheving og organisering av prosjektet i driftsfase, evalueres.

Med en årlig evaluering vil direktoratene ha mulighet til å justere prosjektplanen ut ifra de funn og erfaringer som blir gjort.

7.3 Rapportering

Årlig rapportering inkluderes i direktoratenes generelle rutiner for rapportering til departementene.

Direktoratene vil årlig kunne rapportere på hvor mange prosjekter som er igangsatt og gjennomført, samt budsjett for hvert av prosjektene. For myrprosjekter vil det etter oppstartsåret 2016 kunne rapporteres på *antall meter grøft tettet*, samt forventet måloppnåelse for de tre delmålene, basert på utvalgskriteriene (lav, middels eller høy måloppnåelse). Det er et mål å rapportere på *areal restaurert våtmark* for samtlige prosjekter, men slik rapportering vil kreve metodeutvikling underveis.

Ved prosjektets slutt vil direktoratene etterstrebe rapportering på de ulike delmålene. Det knytter seg imidlertid utfordringer til rapporteringen, og direktoratene ser at det er begrenset mulighet for å rapportere på delmål. Det vil ikke være mulig å overvåke hvert restaureringsprosjekt for alle delmål, og det må derfor formuleres mål som kan indikere hvorvidt selve restaureringen har vært vellykket (restaureringsmål). For noen prosjekter vil det imidlertid bli mulighet for

en mer inngående tiltaksovervåking, og direktoratene vil på sikt kunne rapportere på om tiltaket har gitt ønsket effekt med tanke på ett eller flere av delmålene.

Under beskrives hva direktoratene ser som mulig å rapportere på.

Klimagassutslipp

For å rapportere og evaluere måloppnåelse innen delmålet om reduserte klimagassutslipp, kan det benyttes beregningsmetoder for endring i karbon og metanutslipp ved restaurering av våtmark slik det er beskrevet i retningslinjene til IPCC (IPCC, 2006; IPCC, 2014), for de tiltakene hvor vi har tilstrekkelig informasjon. Disse beregningsmetodene tar utgangspunkt i klimagassutslipp før og etter restaurering, basert på studier fra ulike breddegrader og med forskjellig klima. For å benytte denne metoden for å beregne klimagassreduksjon trengs det informasjon om hvor stort areal som er restaurert. Det vil derfor være behov for å estimere hvor stort areal de tettede grøftene ved restaurering har påvirket.

Det vil være usikkerhet knyttet til disse metodene, spesielt ved beregning av samlet nettoeffekt for de ulike klimagassene, og hvorvidt de er representative for norske forhold. Disse metodene vil allikevel kunne gi en indikasjon på hvorvidt restaureringen er antatt å ha positiv effekt. Ved mistanke om økte klimagassutslipp, skal dette også rapporteres.

Klimatilpasning

I denne planen er flomdemping den faktoren som er i hovedfokus når det gjelder målsettingen om klimatilpasning, og tiltaksovervåkingen vil primært bli knyttet til hydrologiske forhold som vannstand/vannføring ved inn- og utløp, samt registreringer av grunnvannstand og nedbør.

Rapporteringen vil være tiltaksavhengig, men vil basere seg på en analyse av overvåkingsparameterene. Prosjektet regner med at videre samarbeid med blant annet NVE vil gi mer kunnskap om best mulig rapportering for dette delmålet.

Økologisk tilstand

Oppfølging av bevaringsmål i NatStat vil kunne si noe om utviklingen i for eksempel artssammensetning etter restaurering. Rapportering på dette er mulig, men reetablering av vegetasjon tar tid, og rapportering vil trolig ikke være aktuelt de første årene etter tiltak.

Restaurering av annen våtmark enn myr, kan være store og kostbare prosjekter, og arbeidsgruppa mener at det i forprosjektene for disse må skisseres et opplegg for egnet tiltaksovervåking. Det vil ut ifra dette kunne rapporteres på utvalgte parametere for økologisk tilstand.

I de tilfellene der det er relevant å overvåke vannkvaliteten, vil dette gjøres ved hjelp av etablerte metoder knyttet til vannforskriften.

7.4 Innsynsløsning

For arealer utenfor verneområder som blir restaurert, vil det bli viktig å gjøre oppdatert kunnskap om restaurerte arealer tilgjengelig for de som forvalter arealene. Spesielt viktig vil det være for kommunene å ha denne kunnskapen tilgjengelig i sin arealforvaltning.

I dag er det flere kilder til arealkunnskap, bla. Naturbase. Én måte å formidle kunnskapen på, vil kunne være å etablere et eget kartlag i denne basen som viser hvilke områder som er blitt restaurert. Direktoratene foreslår at et slikt kartlag blir utarbeidet, og at Fylkesmannen får ansvaret for å legge inn informasjon for restaurert areal både innenfor og utenfor verneområder.

8. Informasjon

En tidlig og god forankring hos Fylkesmenn, kommuner, NVE, Vannregionmyndigheten og relevante grunneier-/primærorganisasjoner er svært viktig for å få til en vellykket gjennomføring av prosjektet.

Informasjon om prosjektets formål og framdrift bør ut så snart planen er godkjent av KLD og LMD. Eksempelvis kan Miljødirektoratets nettkanaler «miljokommune.no» og «klimatilpasning.no» benyttes for å nå ut til kommunene med informasjon. Videre bør aktuelt regionalt nivå informeres om planen gjennom styringsdokumenter og andre kanaler mellom direktoratene og Fylkesmennene, samt via FM-nett. Fylkesmennene bør informere relevante frivillige foreninger, som oppfordres til å ta med informasjon videre til sine medlemmer.

Kilder

- Aarrestad, P.A., Bjerke, J.W., Follestad, A., Jepsen, J.U., Nybø, S., Rusch, G.M. & Schartau, A.K.** 2015. Naturtyper i klimatilpasningsarbeid. Effekter av klimaendringer og klimatilpasningsarbeid på naturmangfold og økosystemtjenester. NINA rapport 1157, 2015.
- Artsdatabanken.no** - beskrivelser av naturtyper
- Bjerke, J.W., Strann, K.-B., Skei, J. K., & Ødegaard, F.** 2010. Myr, kilde, flommark. I: Nybø S. (red.). Naturindeks for Norge 2010.
- Bjornmyr, F.** 2009. Skottvatnet gror igjen. S. 16-19 i Statens naturoppsyn, årsrapport 2009. Direktoratet for naturforvaltning.
- Brink, P., Mazza, L., Badura, T., Kettunen, M., & Withana, S.** 2012. Nature and its Role in the Transition to a Green Economy - Executive Summary. Institute for European Environmental Policy (IEEP), London and Brussels.
- Briseid, T., Grønlund, A., Harstad, O. M., Garmo, T., Volden, H. & Morken, J.** 2008. Klimagasser fra landbruket. Utslippsreduksjoner, forslag til mål, tiltak og virkemidler. Bioforsk Rapport Vol.3, Nr.9. 2008.
- Bullock, A., & Acreman M.** 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. Hydrology and Earth System Sciences, 7 (3), 2003.
- Byrkjeland, S., Steinsvåg, M.J. & Nilsen, L.S.** 2010. Restaurering av Rimbareidtjørna naturreservat, Hordaland. S. 92-93 i Hagen, D. & Skrindo, A. (red.) 2010. Restaurering av natur i Norge - et innblikk i et fagfelt, fagmiljøer og pågående aktivitet. NINA Temahefte 42.
- Direktoratet for naturforvaltning** 2006. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).
- Eikenæs, O., Njøs, A. & Østdahl, T., Taugbøl, T. (red.)** 2000. Flommen kommer. Sluttrapport fra HYDRA - et forskningsprogram om flom. NVE, Oslo, 108 s.
- Enerstvedt, L.I.** 2014. Tiltak i Fiskumvannet. S. 16-19 i Statens naturoppsyn, årsrapport 2014. Miljødirektoratet.
- ExFlood Project** 2010-2013. Extreme weather in small catchments - new method for flood protection. Bioforsk.
- Europaunionen** 2013. «A Blueprint for Europe's Water». Natural Water retention Measures (2013-2014). <http://www.nwrm.eu/measure/wetland-restoration-and-management>. Pr. 18.9.2015.
- Forvaltningsplan** for Hæra naturreservat. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernavdelingen. Rapport nr 1 - 2003.
- Flatberg, K.I.** 2013. Norges torvmoser. Akademika. 2013.
- Fylkesmannen i Hedmark** og Norsk ornitologisk forening avd. Hedmark. 2004. Dammer i kulturlandskapet - til glede og nytte for alle.
- Gram, T.** 2002. Skoggrøfting i Hedmark på 1900- tallet. Fylkesmannen i Hedmark, Landbruksavdelingen, Rapport 2002/1.
- Grygoruk, M.,** 2015. Hydrological background of bog restoration in Norway: Case studies of Aurstadmåsan, Kaldvassmyra and Midtfjellmåsan. Miljødirektoratets rapportserie (foreløpig uten serienummer).
- Grønlund, A. K., Bjørkelo, K., Hylen, G., & Tomter, S.** 2010. CO₂-opptak i jord og vegetasjon i Norge. Lagring, opptak og utslipp av CO₂ og andre klimagasser. Bioforsk Rapport. Vol. 5 Nr. 162 2010.

- Grønland, A. & Harstad, O. M.** 2014. Klimagasser fra jordbruket. Kunnskapsstatus om utslippskilder og tiltak for å redusere utslippene. Bioforsk Rapport Vol.9 Nr.11 2014.
- Grønland, A., & Weldon, S.** 2013. Restaurering av myr på Smøla. Klimagassutslipp fra myr ute av drift. Bioforsk Rapport Vol.8 Nr 185, 2013.
- Hagen, D., Aarrestad, P.A., Kyrkjeeide M.O., Foldvik, A., Myklebust, H., Hofgaard, A., Kvaløy, P. & Hamre, Ø.,** 2015. Myrrestaurering 2015 - Etablering av overvåkingsmetodikk for vegetasjon og grunnlagsanalyse før restaureringstiltak på Kaldvassmyra, Austadmåsan og Midt fjellmossen. NINA rapport 1212, 2015.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J.E.Ø., Sandven, S., Sandø, A.B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B.** 2015. Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. NCCS report no 2/2015.
- Hauge, A., Walseng B., Langsjøvold S.J. & Borch H.** 2006. Gjenåpning av bekkelukkinger - Veileder. Jordforsk-rapport 85/05.
- Haugland, H., Robertsen, C., Klokkeide, K.M., Økstad, E., Braa, J., Løbersli, E.M., Sørli, H.-A., Terum, T.,** 2015. Planting av skog på nye arealer som klimatiltak - treårig pilotfase i Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland. Veileder, M-407.
- IPCC 2006,** 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. & Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- IPCC 2014,** 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. & Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.
- Jackson-Blake, L.** 2016. Changes in greenhouse gas emissions after restoration of flood plains, small lakes and riverine wetlands. Niva-notat 2016.
- Joosten, H., Barthelmes, A., Couwenberg, J., Hassel, K., Moen, A., Tegetmeyer C. & Lyngstad, A.** 2015. Metoder for å beregne endring i klimagassutslipp ved restaurering av myr. NTNU vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-10:1-83.
- Klima og forurensningsdirektoratet,** 2010. Tiltak og virkemidler for reduserte utslipp av klimagasser fra jordbrukssektoren, Klimakur 2020, sektorrapport jordbruk. Klif, TA-2593/2010.
- Kløve, B., Stålnacke, P. & Kværner, J.** 2015. Forslag til hydrologisk overvåking av restaurert myr i Norge. Miljødirektoratets rapportserie. M-15080248 - 2015.
- Kolmulainen, V.-M., Tuittila, E.-S., Vasander, H. & Laine, J.** 1999. Restoration of drained peatlands in southern Finland: initial effect on vegetation change and CO₂ balance. In Journal of Applied Ecology. 36, pp. 634-648.
- Kålås, J.A., Å. Viken, S. Henriksen & S. Skjelseth (red.).** 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken.
- Landbruk og klimaendringer - rapport fra arbeidsgruppe.**
<https://www.regjeringen.no/contentassets/416c222bde624f938710ff36751ef4d6/rappport-landbruk-og-klimaendringer---rapport-fra-arbeidsgruppe-190216.pdf>
- Larsen, H.** 2009. Myr. Store norske leksikon <https://snl.no/myr>. 30.09.2015.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.).** 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken.
- Lindseth, J. & Soglo, E.** 2014. Restaurering av våtmark i Vestfold. S. 20-23 i Statens naturoppsyn, årsrapport 2014. Miljødirektoratet.
- Løddesøl, A.** 1948. Myrene i næringslivets tjeneste. Grøndahl og Søn, Oslo.

- Maltby, E (red.) 2009.** Functional assessment of wetlands. Towards evaluation of ecosystem services. Woodhead Publishing Limited.
- Meld. St. 39 (2008-2009).** Klimautfordringene - Landbruket en del av løsningen.
- Meld. St. 9 (2011-2012).** Landbruks- og matpolitikken - Velkommen til bords.
- Meld.St. 15 (2011-2012).** Hvordan leve med farene - om flom og skred.
- Meld.St. 29 (2011-2012).** Samfunnssikkerhet.
- Meld. St. 33 (2012-2013).** Klimatilpasning i Norge.
- Meld. St. 13 (2014-2015).** Norges indikative forpliktelse til FNs klimakonvensjon.
- Meld. St.14 (2015-2016).** Natur for livet. Nasjonal handlingsplan for naturmangfold 2015.
- Meld. St. 25 (2015-16).** Kraft til endring. Stortingsmelding om energipolitikken. 2016.
- Meld. St. 6 (2016-2017).** Verdier i vekst- og konkurransedyktig skog- og trenæring. Stortingsmelding om skogbrukspolitikken. 2016.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.I. 2011.** Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr). Rapport botanisk serie 2011-3.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.I. 2011.** Kunnskapsstatus og innspill til faggrunnlag for oseanisk nedbørmyr som utvalgt naturtype. Rapport botanisk serie 2011-7.
- Miljødirektoratet, Statistisk sentralbyrå; Norsk institutt for skog og landskap. 2015.** Greenhouse Gas Emissions 1990-2013, National Inventory Report. Ikke publisert.
- Miljøstatus, 2015.** <http://www.miljostatus.no/miljomal/Mal-og-nokkeltall/Naturmangfold/Ta-vare-pa-artar-og-naturtyper/Totalt-areal-og-verna-areal-fordelt-pa-naturtyper-i-hav-og-kystvatn/Verna-skog-fjell-lagland-vatmark-ferskvatn-sjo/>. 09.10.2015.
- Naturindeks 2015.** Kapittel 7: Ferskvann. Schartau, A.K. (1), Pedersen B. (1), van Dijk, J. (1) & Solheim A.L. (2). 1Norsk institutt for naturforskning, 2 Norsk institutt for vannforskning.
- Naturindeks 2015.** Kapittel 8: Våtmark. Bjerke, J.W., Skarpaas O. & Dervo, B.K. Norsk institutt for naturforskning.
- NIFS-prosjektet.** Hopland, A.A., Traae E. & Myrabø, S. 2016. Eksempel på drenerings-tiltak i små nedbørsfelt. NVE rapport 26:2016.
- Norges offentlige utredninger 2010.** Tilpassing til eit klima i endring. NOU 2010:10.
- Norges offentlige utredninger 2013.** Naturens goder - om verdien av økosystemtjenester. NOU 2013:10.
- NVE.no** Om verneplaner for vassdrag.
- Nybø, S. (red.). 2010.** Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010.
- Plan for restaurering av Hæra naturreservat, 2011.** Trøgstad kommune. REFORM-prosjektet i Europa. Policy brief no 2, 2015. <http://www.reformrivers.eu/news/387>
- Ronkanen A.-K., Irannezhad M., Menberu M., Marttila H., Penttinen J. & Kløve B. 2015.** Boreal Peatland LIFE -project - Effect of restoration and drainage on peatland hydrology - A study of data before and after restoration at 46 sites in Finland. Metsähallitus, Vantaa, 2015.
- Rova, J. & Paulsson, K. 2015.** Restaurering av en värdfull naturtyp - MYREN. Erfarenheter från projektet Life to ad(d)mire. Länsstyrelserna.
- SER. 2004.** The SER International Primer on Ecological Restoration. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working group. <http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration#3>

- Similä, M., Aapala, K. & Penttinen, J. (red) 2014.** Ecological restoration in drained peatlands - best practices from Finland. Metsähallitus, Natural Heritage Services, Vantaa 2014.
- Sjeggedal, T., Gundersen, V., Harvold, K.A. & Vistad, O.I. 2010.** Frivillig vern av skog - evaluering av arbeidsformen. Samarbeidsrapport NIBR/NINA 2010.
- Skjøltselsplan for Slevdalsvann naturreservat, Farsund kommune, Vest-Agder.** Bioforsk rapport nr. 182, 2009.
- Strand G.-H. & Bentzen F. 2015.** Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder. Rapport for registreringer utført 2012-2014. Rapport fra skog og Landskap 03-2015.
- Strand, R. 2011.** På jobb i takrørskogen. S. 12-15 i Statens naturoppsyn, årsrapport 2011. Direktoratet for naturforvaltning.
- TEEB, 2013.** The Economics of Ecosystems and Biodiversity; The Economic of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. Institute for European Environmental Policy (IEEP) og Ramsarsekretariatet.
- Tuittila, E.-S., Komulainen, V.-M., Vasander, H. & Laine, J. 1999.** Restored cut-away peatland as a sink for atmospheric CO₂. - *Oecologia* 120: 563-574.
- Vanndirektivet (2000/60/EF)** som skal sikre helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet med tilliggende våtmarker, gjennomført i norsk rett ved vannforskriften (FOR-2006-12-15-1446).
- Vann-nett.no**
- Waddington, J. M., Strack, M. & Greenwood, M. J. 2010.** Towards restoring the net carbon sink function of degraded peatlands: Short-term response in CO₂ exchange to ecosystem-scale restoration. In *Journal of Geophysical Research* 115: G01008, doi:10.1029/2009JG001090.
- Weldon, S., Parmentier, F.-J. W., Grønlund, A. & Silvennoinen H. 2016.** Restaurering av myr. Potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp. NIBIO-rapport Vol. 2, NR. 113 2016.
- Wilson, D., Tuittila, E.-S., Alm, J., Laine, J., Farrell, E. P. & Byrne, K. A. 2007.** Carbon dioxide dynamics of a restored maritime peatland. In *Ecoscience* 14, pp. 71-80.
- Øien, D.-I., Lyngstad, A. & Moen, A. 2015.** Rikmyr i Norge. Kunnskapsstatus og innspill til faggrunnlag. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-1: 1-122

Vedlegg 1- Grov framdriftsplan

Grov framdriftsplan - restaurering av våtmark 2016-2020

Når	Beskrivelse
Januar 2017	Evaluering
Januar 2017	Forvaltningsmyndighet for verneområder melder inn ytterligere forslag til restaureringsprosjekter
Jan/feb 2017	Møtepunkt med NVE angående prosjektsamarbeid
2017	Restaurering i verneområder, eventuelt på offentlig grunn og/eller på privat grunn uten bruk av incentiver
Andre halvdel 2017	Utvikle innsynsløsning for restaurert våtmark, som verktøy i arealforvaltningen (inklusive myr)
Andre halvdel 2017	Oppstart utredning av en incentivordning, inklusive arbeid med 'grunnsats myr/våtmark', kontraktmaler og tinglysning av heftelser (vurdere)
Jan/feb 2018	Evaluering
2018	Restaurering i verneområder, eventuelt på offentlig grunn og/eller på privat grunn uten bruk av incentiver
2018/19	Oppstart restaurering av våtmark på privat grunn, som krever incentiver (om evalueringen tilsier at dette er fornuftig mtp kostnadseffektivitet/måloppnåelse)
Jan/feb 2019	Evaluering
2019	Fortsatt restaurering i verneområder, på offentlig og privat grunn
Jan/feb 2020	Evaluering
2020	Slutføring av restaureringstiltak. Sluttevaluering og sluttrapportering

Vedlegg 2 – Noen aktuelle pågående og avsluttede prosjekter

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak

Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet har iverksatt en treårig pilotfase for planting av skog på nye arealer (åpne og i tidlig gjengroing), i henhold til miljøkriterier fra rapport M26-2013 og Prop. 1 S (2014-2015). Hensikten med tiltaket er å øke karbonopptaket i skog, og formålet med pilotfasen er å høste erfaringer med blant annet klimaeffekt, miljøkriterier og gjennomføring før oppskalering og utvidet implementering av tiltaket. Organisering av tiltaket forutsetter et samarbeid i Fylkesmannens landbruks- og miljøvernnavdeling, og prioriterte kommuner. Tilskuddet dekker grunneiers utgifter ved etablering av skog, i inntil en femårsperiode etter inngåelse av avtale med kommunen. Pilotfasen avsluttes med en evaluering i 2018, samt utarbeidelse av en veileder for utvidet implementering av tiltaket.

Organisering, samt tilskuddsordning og kontakt med grunneier i tiltakets pilotfase vil ha overføringsverdi til dette prosjektet ved utvikling av en eventuell incentivordning.

Myrrestaurering pilot, oppstart 2015 (tiltak og overvåking)

Det er iverksatt et prosjekt for å høste erfaringer med restaureringstiltak i (hovedsakelig) vernede myrområder. Prosjektet berører 12 myrområder og restaureringen skal være klimatiltak samtidig som de gir bedring i økologisk status. Prosjektet omfatter tre store overvåkingsoppdrag innen hydrologi og landskapsendringer/økologi, samt ni mindre prosjekter, der sju av dem ble gjennomført i 2015; de to siste i 2016. Prosjektet ble styrt av Miljødirektoratet frem til implementeringsfasen, men med medvirkning fra lokalt SNO og forvaltningsmyndighetene. Sistnevnte hadde ansvar for involvering av grunneierne. Prosjektene er overtatt av forvaltningsmyndighetene som berører både Fylkesmannens miljøvernnavdelinger og kommuner. Rammen var i 2015 3 MNOK. Samme beløp ble tildelt for 2016, men piloten er inkludert i dette prosjektet og midlene overført til 'restaurerings-posten' (1420.38).

Klimagassutslipp fra landbruket

Landbruksdirektoratet har bidratt til flere undersøkelser som har vurdert klimagassutslipp fra jordbruket og tiltak mot dette, bl.a. «Klimagasser fra landbruket. Utslippsreduksjoner, forslag til mål, tiltak og virkemidler» (Briseid m.fl. 2008), «Restaurering av myr på Smøla - Klimagassutslipp fra myr ute av drift» (Grønlund og Weldon, 2013), «Klimagasser fra jordbruket. Kunnskapsstatus om utslippskilder og tiltak for å redusere utslippene» (Grønlund og Harstad, 2014).

Utslippsreduksjonen av full stans i nydyrking av myr blir beregnet til 200 000 - 440 000 tonn CO₂-ekvivalenter over de første 20 - 40 årene. Til tross for at alternativet til myr som dyrkningsjord er skog, blir det omtalt som trolig det mest kostnadseffektive klimatiltaket i landbruket.

Forslag til nasjonal plan for restaurering av våtmark

Planen fra 2012 fokuserte bl.a. på bedring av økologisk status og områdets grad av truethet. En bred forankringsprosess lå til grunn for planforslaget, og man kom fram til 12 store, omforente prosjekter. Planforslaget har ikke fått øremerkede midler over Statsbudsjettet, men Miljødirektoratet har likevel jobbet med å realisere prosjekter i planen. Flere av prosjektene i planforslaget vil kunne bidra til å oppfylle regjeringens mål om tilpasning til klimaendringene og bedring av økologisk tilstand. Enkelte av disse vil derfor kunne føres videre i denne planen eller i planen for restaurering av 'annen våtmark', dersom de oppfyller kriteriene.

Nordisk samarbeidsprosjekt

Formålet med prosjektet er erfaringsutveksling mellom landene og vise gode eksempler på restaurering og prioriteringer gjort i landskapssammenheng. Dette kan gjelde mange ulike arter og økosystemer. I tillegg ønsker man å utvikle mulig arbeidsmåter om hvordan man kan prioritere ulike restaureringsprosjekter i forhold til hverandre. Her skal man også vurdere hvordan man kan arbeide for grønn infrastruktur og tiltaksbehov for arter og naturtyper i et fragmentert landskap. Det skal også vurdere prioriteringer som gjøres i terrestre systemer kontra limninske miljøer. Prosjektet tar utgangspunkt i CBDs Aichimål, og skal bidra til å forenkle landenes implementering av CBDs strategiske plan 2010-2020

Restaureringsprosjekter i Europa

I en rekke land i Europa er store arealer blitt drenerte for bruk til landbruksarealer, utbygging/infrastruktur, torvtekt eller til andre formål. Dette har medført økt behov for restaurering av natur, med særlig fokus på restaurering av myr gjennom bla. EUs LIFE program. Mye av motivasjonen for restaureringen har vært begrunnet i at myrene er viktige karbonlagre, men også at disse er viktige i klimatilpasningssammenheng og de økosystemtjenestene intakte våtmarker kan tilby. Tiltakene er oftest tetting av eksisterende grøftesystemer for å stoppe karbonlekkasje, men det gjøres også tiltak for klimatilpasning og for bedring av økologisk tilstand.

Eksempler:

- Finland har mer enn 25 års erfaring med våtmarksrestaurering, dvs. restaurering av myr hovedsakelig i vernede områder. Finland har i dag ca. 8,7 mill Ha med myr, hvorav ca. halvparten er drenert. De har nå restaurert omtrent 20 000 ha myr i vernede områder, men antar at det gjenstår ca. 18 000 ha. Den omfattende restaureringen har hatt ca. 50 % finansiering fra EUs program «Life», resten er nasjonale midler.
- Sverige har også gjennomført flere våtmarksrestaureringer, og mange prosjekter er finansiert gjennom EUs Life program, i tillegg til nasjonale bevilgninger. EU-prosjektet tok sikte på å restaurere nesten 4000 ha våtmark; ikke bare restaurering av ulike myrtyper, men også rydding av gjenvokste våtmarker og slåtteeenger.
- Skottland har ca. 20 % av landarealet dekket av myr (ca. 2 mill ha), og det er estimert at over 80 % av myrene i Skottland er ødelagt. Myrrestaurering er en av hovedtiltakene i Skottland for å imøtekomme EUs mål om 15 % restaurert natur.

Restaureringsprosjekter i Norge

Miljødirektoratet har hatt fokus på verneområder i sine restaureringsprosjekter. I 2015 ble det satt i gang 12 restaureringsprosjekter innen myrer (hovedsakelig verneområder, omtalt tidligere). Foruten disse, finnes også enkelte andre eksempler på nasjonale restaureringstiltak innen våtmarksystemer, alle finansiert av midler til tiltak i verneområder:

- Oppsjømyrene (Abbortjern) naturreservat (NR): Fokus på bevaring av den stekt truede orkideen myrflangre.
- Gule-/Stavikmyrene NR: Fokus på fjerning av lebelter av sitkagran og uttørring.
- Gammelelva NR: Fokus på å bevare en kroksjø og spesiell flora/fauna.
- Gjellebekkmyrene NR: Tetting av grøfter, fokus på myrflangre.
- Skottvatnet NR: Fokus på bevaring av kulturlandskapssjø og fugleliv.
- Herdla NR: Fokus på fugleliv.
- Rimbareidtjønnna NR: Bevaring av kulturlandskapssjø og fugleliv.
- Hæra NR: Bevaring av kulturlandskapssjø (betydelig samarbeidsprosjekt med grunneierne og landbruksmyndighetene lokalt).
- Slevdalsvann NR: Fokus på kulturlandskapssjø og fugleliv.
Kulturlandskapssjøen var førsteprioritet i *Forslag til nasjonal plan for restaurering av våtmark*, og har vært et kostbart prosjekt i norsk målestokk (3,3 MNOK). Tiltaket anses imidlertid som vellykket, gjennom å bremse akutt gjengroing og gi økt interesse for bevaring av våtmarka for befolkningen.
- Rinnleiret NR (andre prioritet i planforslaget fra 2012): Fokus på remeandering av elv og strandeng (ikke slutført).
- Restaurering av mange slåttemyrer (rødlistet naturtype med status «Utvalgt naturtype»), også i samarbeid med Landbruksdirektoratet.

Vedlegg 3 - Overvåking av klimagassutslipp på myr

Bakgrunn

I juni 2015 fikk Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet i oppdrag fra henholdsvis Landbruks- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet å lage en plan for økt restaurering av myr og annen våtmark for perioden 2016-2020. Planen skal innrettes slik at restaureringen av myr og annen våtmark medvirker til å oppfylle regjeringens målsettinger om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedring i økologisk tilstand.

Restaurering av myr er ifølge FNs klimapanel et kostnadseffektivt tiltak for å redusere klimagassutslippene i jordbrukssektoren på global skala. Også i Klimakur2020 blir restaurering av myr beregnet til å være kostnadseffektive i Norge, men forutsetningene om arealtype, klimagassutslipp og kostnader som ble lagt til grunn i Klimakur2020 er ikke like gjeldende for restaureringstiltakene slik de er innrettet i dag.

Myr er den økosystemtypen som inneholder størst karbonmengde per arealenhet sammenliknet med andre typer landarealer, for eksempel om lag tre ganger så mye som skog. Drenering av torvmark fører til senket grunnvann, nedbryting av torv og derved endringer i opptak og utslipp av klimagasser. Utslippene av karbondioksid (CO_2) og nitrogenoksid (N_2O) øker, mens utslippene av metan (CH_4) blir mindre. Restaurering av grøftede og drenerte myrer, vil kunne redusere utslippene av klimagassene CO_2 og N_2O , mens utslipp av CH_4 vil øke. Myra vil på lang sikt også kunne bygge opp torvlaget igjen og dermed lagre mer karbon.

Det er imidlertid usikkerhetsmomenter knyttet til 'utslippsregnestykket' etter restaurering av myr, spesielt til forholdet mellom flukser av metan og CO_2 . Tallene oppgitt i Klimakur2020 er basert på usikre anslag av reduserte CO_2 -utslipp og gjelder blant annet kun for restaurering av jordbruksareal. Få studier i Norge har vært utført siden for å gi mer sikre tall. Det er stor usikkerhet knyttet både til mengden karbon som årlig bindes i myr, CO_2 -flukser og mulig dannelse av metan ved restaurering av myrjord. Effekten av restaurering på lystgass- og metanutslipp er så usikker at det ble valgt å se bort fra den i Klimakur2020.

Det er også usikkerhet knyttet til estimatene i studiene som det refereres til i FNs klimapanel, om hvorvidt beregningene treffer godt for Norge da det er benyttet studier fra andre land (spesielt Sverige og Finland) for å komme frem til klimagasseffekten ved restaurering av myr på våre breddegrader. Norge har myrtyper som kan restaureres, men som ikke er representert i studiene fra Sverige og Finland, for eksempel oseanisk nedbørsmyr.

Restaurering i verneområder, eventuelt på offentlig grunn og/eller på privat grunn uten bruk av incentiver

I forbindelse med arbeidet med planen om økt restaurering av myr og annen våtmark, har Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet fått utarbeidet en rapport fra NTNU vitenskapsmuseet om kunnskapsgrunnlaget for restaurering av myr og metoder for overvåking ([rapporten kan lastes ned her eller på Miljødirektoratets nettside](#)). I tillegg ble det i 2016 satt ut et oppdrag til NIBIO om å sammenstille eksisterende litteratur for potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp ved restaurering av myr. Denne rapporten sier blant annet at drenert myr er en langt større kilde til CO₂-utslipp enn både naturlig og restaurert myr. Videre at restaurering av myr som regel vil redusere karbontapet, og kan, avhengig av forholdene på stedet, gjenskape området til et karbonsluk. Rapporten gir indikasjoner på at restaurering generelt sett gir lavere klimagassutslipp, men anbefaler lang tids overvåking for å følge med på utviklingen av restaurerte økosystemer og for å vurdere resultatet av restaureringsmetodene med hensyn til karbonlagring og reduksjon av klimagasser (Weldon et al. 2016).

Vi har også arrangert en workshop og hatt et ekspertmøte med forskere fra NIBIO som har erfaring med overvåking av klimagassutslipp fra myr. Det har i løpet av denne kunnskapsinnhentinga kommet tydelig fram et behov for å benytte overvåking for å kunne kvantifisere endring i klimagassutslipp ved restaurering av myr, og for å kunne vurdere kostnadseffektive restaureringsprosjekter.

Kunnskapsheving

På bakgrunn av ovenstående, ønsker prosjektet å bidra til kunnskapsheving på dette feltet ved å sette i gang intensiv overvåking av minimum ett restaureringsobjekt. Myra som velges må være representativ for myrer som skal restaureres og som det ikke finnes nok kunnskap om i dag. Det må også være en type myr som det ikke finnes datagrunnlag for fra Sverige eller Finland som kan ha overføringsverdi til Norge. Målinger før og etter restaurering bør brukes til å kalibrere en modell der lett tilgjengelige variabler kan brukes som input for å beregne klimagasseffekten av restaurering. Datamodellen vil være et nyttig verktøy for å beregne klimaeffekt ved restaurering av myr uten overvåking senere.

Å overvåke klimagassutslipp fra myr er kostbart. Den mest driftssikre metoden med minst usikkerhet er å bruke et eddy-covarians måleinstrument (flukstårn/høy mast) som settes på arealet som skal restaureres. Flukstårnet beregner utveksling av CO₂ og CH₄ i nærliggende økosystem ved hjelp av å registrere små virvler (eddies). Dette måleinstrumentet gir kontinuerlige målinger over flere år og har en rekkevidde på 2-300 meter i radius. Det vil være nødvendig å overvåke i minst to år før restaurering for å sikre at overvåkingsdataene beskriver arealets tilstand og ikke en årlig variasjon. Overvåkingen må også skje mens restaurering pågår og i minst to år etter restaurering. I tillegg til å måle gassfluks av CO₂ og CH₄, vil det være behov for å måle meteorologiske variable (temperatur og nedbør), vannstand, pH, karbon i jord og vegetasjonsendring. I følge NIBIO er det ikke behov for intensiv overvåking av lystgassfluks, men heller ta jevnlig jordgassprøver for å analysere en eventuell endring. De samme variablene må også overvåkes fra en lignende type myr som *ikke* skal restaureres, men som kan brukes som referansepunkt for å sammenligne data.

På den måten er det mulig å tolke klimaeffekten av restaureringstiltaket i resultatene.

Kostnader

I tabellen under er det estimert hva en overvåking av endring i klimagasser ved restaurering av myr vil koste. Tallene er oppgitt i tusen kroner. Det er antatt at kostnader i 2017 vil gå til innkjøp og arbeid i forbindelse med kalibrering av utstyr. Selve overvåkingen skjer i perioden 2018-2021, to år før og to år etter restaurering. Grøftene vil i dette tilfellet bli tettet i slutten av 2019 eller starten av 2020. Pris for konsulent er 1100 kr per time inkl. mva. og databehandling og rapportering er antatt å ta 3 måneder per år for den restaurerte myra og 1 ½ måned for referansemyra. Det er også antatt 1 dag per måned til tilsyn og tilhørende reisekostnader.

Kostnader i 1000 NOK (inkl. mva)	2017	2018	2019	2020	2021
Utstyr					
Eddy Covariance Flukstårn CO ₂ og CH ₄	1 075				
Meteorologisk, hydrologisk og jordprøve-utstyr	125				
Annet materiell ⁶	150				
Driftskostnader					
Installering og testing	500				
Databehandling, rapportering og tilsyn		700	700	700	700
Reisekostnader	50	50	50	50	50
SUM OVERVÅKING AV RESTAURERT MYR	1 900	750	750	750	750
SUM OVERVÅKING AV REFERANSEMYR	1 900	350⁷	350	350	350
TOTALT OVERVÅKINGSKOSTNAD	3 800	1 100	1 100	1 100	1 100

For å overvåke myra som skal restaureres, samt ei referansemyr, vil det i 2016 være behov for å bruke 3,8 millioner kroner til investering av utstyr og installering av dette. I de påfølgende fire årene vil det være behov for 1,1 millioner kroner per år (i

⁶ Kalibreringsgass, dataoverførings system og utstyr til å feste tårnet på plass

⁷ Reisekostnadene vil dekke reise til begge myrene dersom de er i nærheten av hverandre. Arbeidet med å analysere og drifte referansemyren overlapper noe med arbeid forbundet med den restaurerte myra og er derfor satt til halvparten.

perioden 2018-2021) for å sikre drift og analyse av overvåkingsdata for begge overvåkingslokalitetene.

Finansiering

I Prop. 1 S (2015-2016) står blant annet følgende under postomtalen for post 1420.38: *Posten skal dekkje utgifter til tiltak for å restaurere myr og anna våtmark, planlegging og oppfølging av desse tiltaka.*

Og under spesielle budsjettforutsetninger i ETB 2016 står følgende for Post 38: *I tråd med formuleringene "planlegging og oppfølging" i postomtalen kan det brukes midler til å kartlegge myrene som skal restaureres og overvåke dem i et par etterfølgende år for å vurdere resultatet. **Posten dekker også detaljovervåking av enkeltmyrer dersom det er viktig for å følge effekten mht. klimagassregnskapet, bedring i økologisk tilstand osv. Kurs og samlinger for Fylkesmannen og andre som skal lære mer om myrrestaurering må direktoratet dekke over en driftspost.***

Det er altså gitt åpning for å detaljovervåke enkeltmyrer dersom det er viktig for å følge effekten av klimagassregnskapet. Vi er likevel usikre på om midler over posten kan benyttes til intensiv overvåking i den størrelsesorden som beskrevet (i regnestykket) over, samt i den tidsperioden som kreves for å få pålitelig datafangst.

Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet anbefaler at minimum ett restaureringsobjekt følges opp med intensiv overvåking, slik at resultatet av prosjektet, i tillegg til restaurert våtmark, blir nødvendig kunnskapsheving for det videre arbeidet med restaurering av myr og klimagassregnskap.

Vi ser ikke for oss at det vil bli mulig å finne midler til dette innenfor andre ordninger for FoU eller overvåking, og vi foreslår at slik intensiv overvåking finansieres over 1420.38.

Vedlegg 4 - Relevante lover og forskrifter

Restaurering av myr kan være aktuelt for myr som har vært brukt til uttak av torv eller når myra har vært dyrket opp for jordbruksproduksjon. Restaurering av dyrket myr krever kommunens tillatelse etter jordloven § 9 i tillegg til samtykke fra grunneier. Det er driveplikt på jordarealet frem til restaureringen faktisk gjennomføres.

Om restaurering av dyrket myr og tillatelse etter jordloven § 9

Det står i jordloven § 9 at dyrka jord ikke må brukes til formål som ikke tar sikte på jordbruksproduksjon. Kommunen kan gi dispensasjon når særlige grunner foreligger. Siden restaurering av myr ikke er å anse som jordbruksproduksjon, kreves kommunens tillatelse til å restaurere jorda tilbake til myr.

Lenke til jordloven: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1995-05-12-23>

Det vises til nærmere informasjon om jordloven § 9 i rundskriv M-1/2013 på side 8-12.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/3467107503334e26b980468ded9a96af/rundskriv-m-1-2013-omdisponering-og-delings-revidert-03-09-15.pdf>

Om restaurering av dyrket myr og driveplikten etter jordloven § 8

Det er driveplikt på fulldyrka jord, overflatejord og innmarksbeite. Driveplikten gjelder frem til arealet restaureres i henhold til tillatelse etter jordloven § 9 og samtykke fra grunneier. Driveplikten opphører når arealet pga. restaureringen har skiftet karakter og ikke lenger er å anse som dyrket jord. Tiltaket krever derfor ikke dispensasjon fra driveplikten etter jordloven § 8 a.

Om restaurering av dyrkbar myr som er brukt til uttak av torv

Uttak av torv fra dyrkbar myr krever tillatelse etter jordloven § 9. Dette gjelder både når formålet er eget bruk og salg. Det er ikke nødvendig med dispensasjon etter jordloven § 9 for å restaurere disse arealene tilbake til myr. Det er fordi restaureringen ikke fører til at dyrkbart areal ikke er egnet til jordbruksproduksjon i framtida slik som nevnt i jordloven § 9 første ledd. Når arealet har vært brukt til torvuttak plikter grunneier å legge igjen et forsvarlig jordlag ved uttak av torv, jf. jordloven § 10. Han skal sette myrarealene i stand igjen ut fra hensynet til etterbruken av arealet til landbruksformål og naturvern.

Også annet lovverk kan komme til anvendelse for å starte opp med uttak av torv fra myr slik som plan- og bygningsloven og naturmangfoldloven. Det vises til brev fra KMD av 19.11.2015
<https://www.slf.dep.no/no/eiendom-og-skog/eiendom/omdisponering-og-delings-regler-om-uttak-av-torv-fra-myr>

Brevet ligger også her om lenken over ikke fungerer:

<https://www.slf.dep.no/no/eiendom-og-skog/eiendom/omdisponering-og-delings-attachment/50119?ts=151396b0a18&download=true>

Om tillatelse til nydyrking av myr

Som nydyrking regnes blant annet fulldyrking og overflatedyrking av dyrkbar myr. Tiltaket krever kommunens tillatelse etter Forskrift om nydyrking av 2.5.1997

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-05-02-423>

Forskrift om bærekraftig skogbruk

Formålet med forskriften (§1) er å fremme et bærekraftig skogbruk som sikrer miljøverdiene i skogen, aktiv forynging og oppbygging av ny skog, og god helsetilstand i skogen, jf. § 1 i skogbrukslova. Forskriften (§ 2) gjelder for all skog og skogsmark.

Ifølge § 5 (*Miljøomsyn ved skogbrukstiltak*) er nygrøfting av myr og sumpskog med sikte på skogproduksjon forbudt.

Forskriftens kapittel 3 omhandler plikten til forynging etter hogst. Skogeier har en foryngelsesplikt etter hogst jf. lov om skogbruk (skogbruksloven) § 6. I utgangspunktet utløser en avvirkning automatisk en foryngelsesplikt. Skogeier er forpliktet til å forynge avvirket areal innen 3 år fra hogst.

Skogeier har frihet til å avgjøre om skogsmark skal brukes til andre landbruksformål som ikke innebærer oppdyrking for eksempel beite jf. rundskriv M-2/2006. Slik omdisponering krever ikke særskilt godkjenning av kommunen etter skogbruksloven. Annen omdisponering skal godkjennes etter plan- og bygningsloven. Restaurering av skogsmark til myr kan ikke betraktes som andre landbruksformål og godkjennes heller ikke etter plan- og bygningsloven. Vi har derfor ikke funnet noen lovregulering for denne endringen i arealanvendelse. Hvis foryngelsesplikten ikke overholdes pga omdisponering må dette begrunnes av skogeier.

Miljødirektoratet

Telefon: 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring. Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.