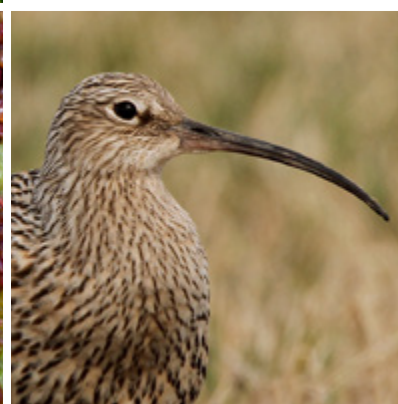
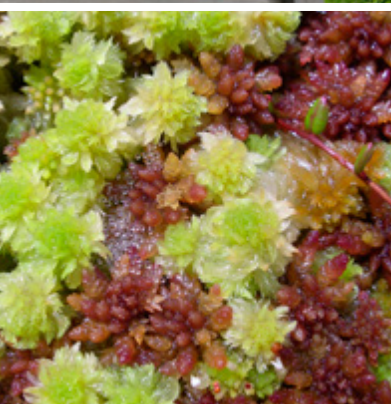


Restaurering av en värdefull naturtyp

MYREN

Erfarenheter från projektet Life to ad(d)mire



Life to ad(d)mire

Life to ad(d)mire är ett projekt för våtmarksrestaurering i Sverige, finansierat av EU:s Life-program. I projektet har 35 utdikade och igenvuxna våtmarker, främst myrar, restaurerats. Alla områden inom projektet ingår i Natura 2000, som är ett nätverk av värdefulla naturmiljöer. Syftet med Natura 2000-områden är att bidra till bevarandet av biologisk mångfald inom EU. Att det finns bevarade naturmiljöer i hela EU är viktigt, bland annat för flyttfåglar som behöver platser att häcka och rasta på längs hela sin flyttsträcka.

Under projekttiden, år 2010 till och med år 2015, har mer än 2 800 hektar myrmark återställt hydrologiskt, 1 800 hektar igenväxande våtmarker har avverkats eller röjts och nästan 15 hektar myrslätteräng har restaurerats.

Denna skrift är uppdelad i tre delar. Första delen handlar om vad en myr är för något. Här beskrivs bland annat myrarnas ekologi och hydrologi. Den andra delen tar upp vilka hot som finns mot myrens miljö, till exempel vad som händer vid dikning. Den tredje delen beskriver restaurering av skadade myrar, vad man ska tänka på och vilka metoder som kan användas. Denna skrift är en samling av de erfarenheter som har dragits av de restaureringsarbeten som utförts inom projektet Life to ad(d)mire.

Life to ad(d)mire is a Life Nature project specialized in restoring hydrology in wetlands. Special efforts have been made to increase areas of Sphagnum regrowth and nesting ground for wader birds. In the project, 35 Natura 2000 mires and wetlands in Sweden have been restored during 2010-2015. In total, the project has restored hydrology in more than 2,800 hectares of drained mires, removed trees and shrubs in 1,800 hectares of overgrown wetlands, and restored 15 hectares overgrown wet meadows for renewed haymaking.

This booklet is divided into three chapters. The first chapter explains the ecology and hydrology of mires. The second chapter describes the different threats towards mires, such as ditching and overgrowing. The third chapter is a synopsis of the experiences made when restoring mires in the project Life to ad(d)mire. Restoration actions includes various examples of blocking and filling of ditches, as well as tree and shrub removal with different techniques.





REDAKTÖRER

Johan Rova och Kristofer Paulsson

TEXT

Kristofer Paulsson

GRAFISK FORM

Pär Axenfjord

KARTMATERIAL

Länsstyrelsen i Jönköpings län,
© Lantmäteriet Geodatasamverkan

OMSLAGSFOTON

Flygfoto över Koppången, Dalarnas län.
Foto: Urban Gunnarsson

Spanar med kikare. Foto: Kristofer Paulsson

Vitmossa. Foto: Cornelia Mattiasson

Storspov. Foto: Lars Petersson

Grävmaskin på mosse. Foto: Johan Rova

Människor på spång. Foto: Johan Rova

UPPLAGA

1 000 ex

FRAMTAGEN OCH TRYCKT HOS

Länsstyrelsen i Jönköpings län

© Länsstyrelsen 2015



Länsstyrelserna

Länsstyrelsen i Dalarnas, Jämtlands, Jönköpings,
Kronobergs, Skåne, Västernorrlands
och Östergötlands län

INNEHÅLL

MYREN	6
Mossen får bara regnvatten	8
Kärret får vatten från kringliggande mark	9
Fattigkärr	9
Rikkärr	10
Extremrikkärr	11
Blandmyren	12
Myren byggs upp av torv	13
Myrens hydrologi	14
Vitmossan	15
Det som gömts i torv...	17
Myrens ekologi	17
Människan och myren	20



HOT MOT MYREN	22
Diken torkar ut myren	23
Vad händer vid dikning?	24
Torvbrytning sänker mossen	26
Träd och buskar invaderar	29



RESTAURERING AV MYRAR	32
Hur lagar man en myr?	34
Planera restaureringen	35
Bort med träd och buskar	36
Dämma upp vatten	38
Fylla igen diken	41
Massor till dämmen och igenläggning	43
Vartåt lutar det?	45
Restaurering av aapamyrar	46
Tunga maskiner på sankt underlag	47
När maskiner inte kommer fram	47
Mark- och vattennivåer	48
Restaurering av hävdad mark i rikkärr	50
Blev det som vi hade tänkt det?	52
Landskapet	52
Vattennivå	54
Vattenkemi	55
Vattenflöden	56
Vegetation	56
Fågelliv	57
Andra inventeringar	57



Myren

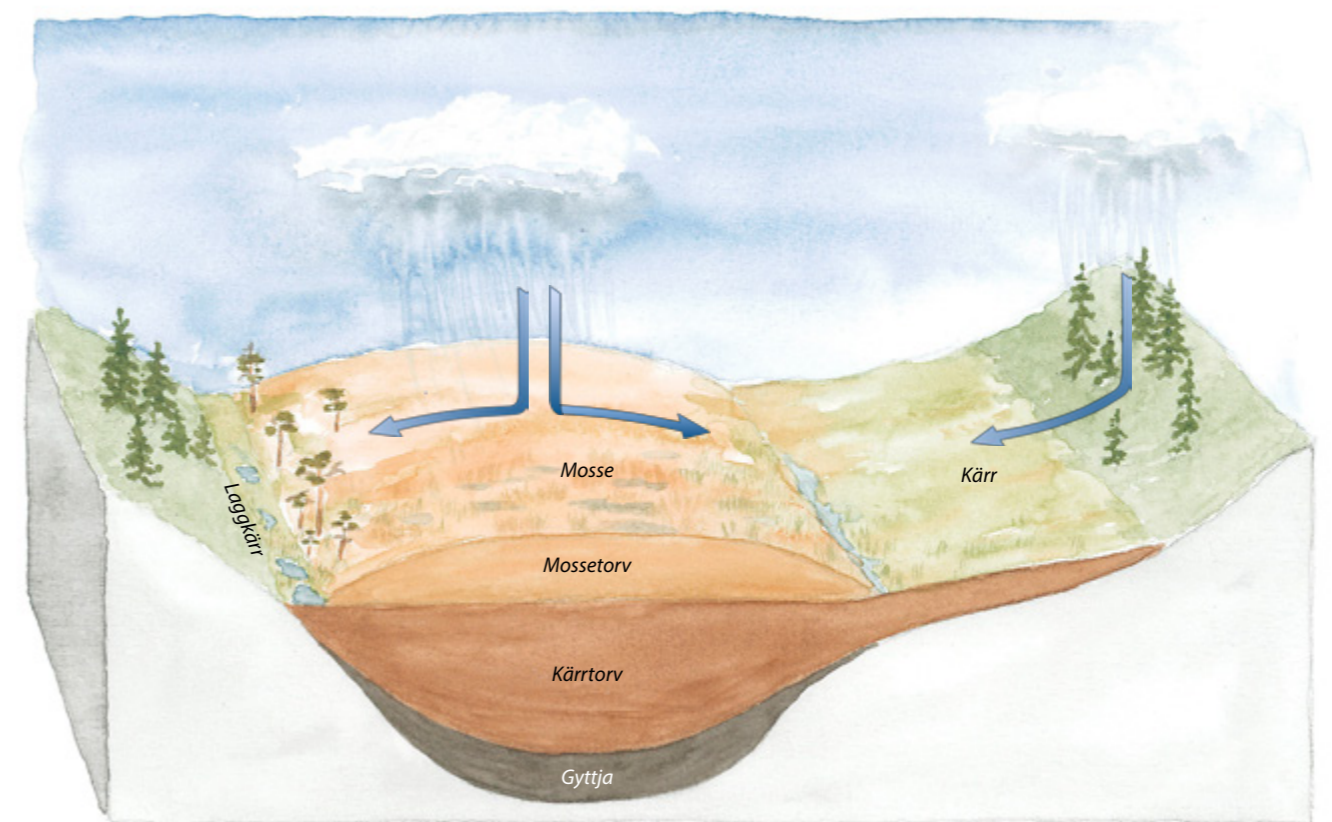
Store Mosse nationalpark, Jönköpings län.
Foto Johan Rova.

Myrar är en slags våtmark, det vill säga ett område där grundvattenytan ligger nära markytan. På myren förmultnar inte döda växter fullständigt. Istället lagras de på växtplatsen och omvandlas till torv. Ovanpå de döda växterna fortsätter nya generationer av växter att leva och dö och successivt bygga på torvlagret ytterligare.

Myrar kan bildas genom att sjöar växer igen, i sluttningar som översilas av framsipprande grundvatten eller på fast mark som åtminstone tidvis är blöt, till exempel på grund av regelbundna översvämningar.

Vattnet formar myren

Vattnet är av avgörande betydelse för bildandet av en myr och hur den kommer att utvecklas med tiden. Det är vattnet som är den huvudsakliga orsaken till att döda växtdelar i myren inte förmultnar helt, utan istället bildar torv. Eftersom marken är blöt under större delen av året blir syretillgången i marken låg, vilket i sin tur hämmar nedbrytning. Myrar klassificeras vanligen efter varifrån vattnet i myren kommer. Mängden mineraler i det vatten som blöter myren har mycket stor påverkan på vilken typ av myr som utvecklas.



Mossen växer på höjden och får endast vatten direkt från nederbörden. Mellan mossen och fastmarken bildas ofta ett smalt och mycket blött laggkär. Kärret får vatten som kommer från omkringliggande fastmark. Illustration: Lotta Ström.



TVå välvda högmossedytor (rödbruna) höjer sig över den intilliggande kärmarken. Rocks mosse, Östergötlands län. Foto: Bergslagsbild AB.

En högmosse är ofta omgiven av ett så kallat laggkärr. Det är en några meter bred kanton mellan mossen och fastmarken. Laggkärret är väldigt blött eftersom det får vatten både från mossen och från fastmarken. I laggkärret finns oftast fattigkärrsvegetation. Träd och buskar är också vanligt förekommande, främst glasbjörk (*Betula pubescens*), al (*Alnus spp.*) och gråvide (*Salix cinerea*).

Mossen får bara regnvatten

Myrar som uteslutande får sitt vatten från nederbörden kallas för mossar eller ombrotrofa myrar. Vattnet i mossarna blir därför mycket fattigt på näringsämnen och har dessutom lågt pH-värde, ofta under 4 (väldigt surt). Mycket få arter klarar av att leva i den fattiga och sura miljö som råder på mossen. Mossar karakteriseras därför av en artfattig vegetation dominerad av olika typer av ris och vitmossor (*Sphagnum spp.*). Ibland kan mossar även vara trädbevuxna. Allt eftersom mossen tillväxer på höjden kan den få en välvd form som höjer sig över det omgivande landskapet, en så kallad högmosse. På mossens yta finns ofta små torrare, upphöjda delar (tuvor) och blötare partier (höljor). Dessa strukturer kan ibland bilda mönster, framförallt på högmossar och sluttande mossar.



Fattigkärr. Blåbergsåsflyten, Dalarnas län. Foto Kristofer Paulsson.

Kärret får vatten från kringliggande mark

Myrar som har ett inflöde av vatten från den anslutande fastmarken kallas för kärre eller minerotrofa myrar. Vattnet har här passerat genom fastmarkens mineraljord och blivit berikat med mineralämnen som kalcium, järn och magnesium. Tillgången på kalcium påverkar markens pH-värde och präglar vegetationen och artrikedomen.

Fattigkärr

I områden med kalkfattig mark har det inströmmande vattnet endast ett svagt tillskott av kalcium och andra näringsämnen. På dessa marker bildas fattigkärr. Eftersom Sveriges berggrund till största delen är kalkfattig är de flesta av våra kärre fattigkärr.

Fattigkärren kännetecknas av ett lågt pH-värde (4 - 5,5) och en artfattig vegetation huvudsakligen bestående av vitmossor och halvgräs, som till exempel starr. Man kan dock även stöta på bland annat vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*), kärreviol (*Viola palustris*), vattenmåra (*Galium palustre*), kärresilja (*Peucedanum palustre*) och kräklöver (*Potentilla palustris*).



Kärreviol (*Viola palustris*) på Komosse. Foto: Johan Rova.



Rikkärr intill högmossa. Även från luften är det lätt att se att rikkärret domineras av gröna växter och gräs, medan rödbruna vitmossor och ris dominerar växttäcknet på mossen. Björnekullakärret, Store Mosse nationalpark, Jönköpings län. Foto: Bergslagsbild AB.



Rikkärr med typiska arter: Gräsull (*Eriophorum latifolium*), sumpnycklar (*Dactylorhiza traunsteineri*) och snip (*Trichoporum alpinum*). Björnekullakärret, Store Mosse nationalpark, Jönköpings län. Foto: Linda Hassel.

Rikkärr

I områden med högre kalciumhalt i markvattnet och ett pH-värde nära neutralt (5,5 - 7,5), bildas istället rikkärr. Dessa har en något artrikare vegetation med bland annat gräsull (*Eriophorum latifolium*), snip (*Trichoporum alpinum*), knagglestarr (*Carex flava*) och olika typer av orkidéer (familjen *Orchidaceae*). Bottenskiktet utgörs av så kallade brunmossor, vilket är ett samlingsnamn för ett stort antal gul-brun-gröna våtmarksbladmossor, huvudsakligen inom släktena skorpionmossor (*Scorpidium spp.*), spärrmossor (*Campylium spp.*), spjutmossor (*Calliergon spp.*), lerkrokmossor (*Drepanocladus spp.*) och tuffmossor (*Palustriella spp.*). Rikkärren är också hemvist för många insekter och snäckor.

Ibland kallas kärr som ligger på gränsen mellan fattig- och rikkärr för intermediära kärr.



Extremrikkärr (de gröna partierna) och utfälld kalk i kalkbleke (de vita partierna). Tysjöarna, Jämtlands län. Foto: Bergslagsbild AB.

Extremrikkärr

I särskilt kalkrika områden, med högt pH-värde i marken (7,5 - 8,5), kan det bildas extremrikkärr. Här finns en hög artrikedom varvat med helt vegetationsfria partier med utfälld kalk, så kallad kalkbleke. Kalkblekeområden är särskilt vanliga i storsjöbygden i Jämtlands län.

Extremrikkärren har en mycket speciell kalkgynnad flora och utgör växtplats för ett flertal sällsynta orkidéer, som gulyxne (*Liparis loeselii*), luktsporre (*Gymnadenia odoratissima*), kärnnycklar (*Orchis palustris*), flugblomster (*Ophrys insectifera*) och kärknipprot (*Epipactis palustris*). Fjällväxter, som svarthö (*Bartsia alpina*) och fjälltätört (*Pinguicula alpina*), kan även förekomma i extremrikkärr i södra Sverige (Gotland och Östergötland).

En vanlig missuppfattning är att rikkärren och extremrikkärren är näringsrika. Detta stämmer inte, utan de är generellt sett relativt näringsfattiga, framför allt eftersom fosfor är hårt bundet till kalken och därför inte tillgängligt som näring till växterna. Det är tillgången på mineralämnen och framför allt kalcium som styr om ett kärr blir fattigt eller rikt. Uttrycket att ett kärr är rikt syftar dock inte på mängden kalcium, utan på att de har en artrikare flora än fattigkärren.



Aapamyren med karaktäristiskt mönster av strängar och flarkar. Gideåbergsmyrarna, Västernorrlands län. Foto: Bergslagsbild AB.

Blandmyren

Ibland kan en myr ha en mosaikartad blandning av både kärr- och mossestrukturer. Sådana myrar kallas för blandmyrar. Det kan till exempel vara en minerotrof myr (kärr) som har mossestrukturer i form av upphöjda partier (tuvor) och mellan dessa blöta sänkor (höljor).

Aapamyren är en typ av blandmyr som är vanlig i Norrland. Aapamyrar innehåller flera olika myrtyper, men utmärkande för dem är att de centrala delarna av våtmarken består av kärrpartier som är utbildade som blandmyrar eller strängflarkkärr. I strängflarkkärren bildar de upphöjda tuvorna långsträckta strängar som ligger vinkelrätt mot myrens lutning. Det ger en dämpningsverkan på myrens vatten och mellan strängarna bildas blötare kärrpartier som kallas flarkar (eller flärkar). I flarkarna står vattnet ofta över markytan. Tillsammans skapar strängarna och flarkarna ett randigt mönster i myren.



Vitmossa. Foto: Johan Rova.

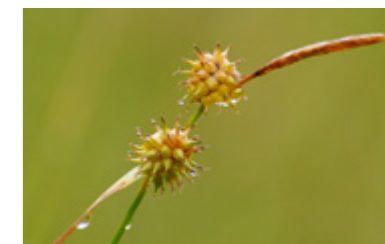
Myren byggs upp av torv

När växter dör och hamnar på marken bryts de normalt ner av svampar, småkryp och mikroorganismer så att de försvinner. Men om nedbrytningen inte är fullständig byggs istället lagret av organiskt material i marken på litet grann för varje år: det bildas torv.

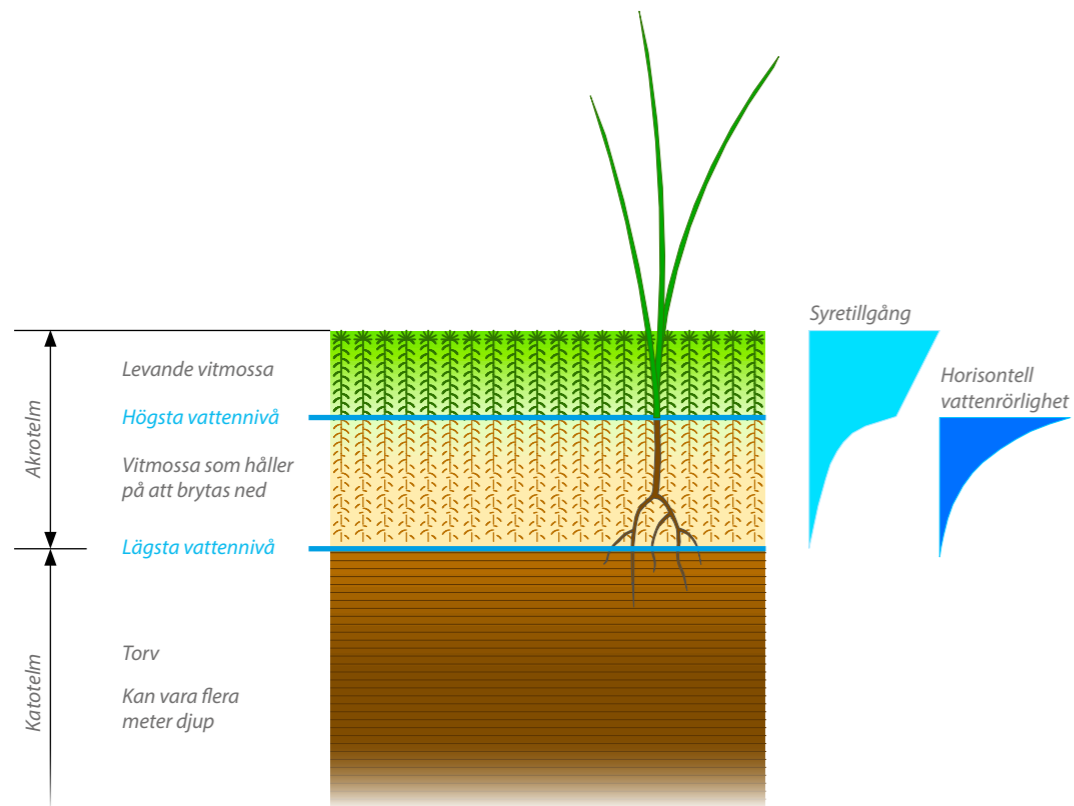
I princip kan alla växter bilda torv. Det vanliga på svenska breddgrader är ändå att torven i huvudsak består av vitmossor (*Sphagnum spp.*) och starr (*Carex spp.*). Det beror dels på att de är vanligt förekommande växter på myren och dels på att de har egenskaper som gynnar torvbildning.

Torv kan ha olika utseende och egenskaper beroende på vilka slags växter den byggts upp av och hur långt växtdelarna har brutits ned. Torv som lagrats in under blöta och syrefria förhållanden, vilket innebär att nedbrytningen av växtdelar varit liten, kallas för låghumifierad torv. Den är ofta ljusbrun i färgen och innehåller tydligt urskiljbara växtdelar. Om man kramar torven i handen pressas vattnet ut och kvar i handen blir en torr fibrig massa.

Om det skett en kraftigare nedbrytning av växtdelar bildas höghumifierad torv som generellt sett är mörkare i färgen och har en homogen, mer grötig konsistens. När man kramar sådan torv i handen pressas torven ut mellan fingrarna som en mörk gyttjelig smet.



Knagglestarr (*Carex flava*).
Foto: Jonas Salomonsson



Principiell bild av lagerföljden i en torvmark. Överst finns akrotelmen där den torvbildande processen sker. Under finns katotelmen som är den inlagrade torven. Längst till höger åskådliggörs variationen i syretillgång och vattnets horisontella rörlighet mot djupet. Båda minskar med ökande djup i akrotelmen för att nästan helt upphöra i katotelmen. Illustration: Kristofer Paulsson.



Många olika arter av vitmossa skapar en grön-gul-röd mosaik av färger. Store Mosse nationalpark. Foto: Martha Wägeus.

Det talas ibland om att torvmarker fungerar som tvättsvampar i landskapet, genom att suga upp stora mängder vatten vid nederbörd. Det är sant till viss del, men effekten är överdriven. Det är bara i den förhållandevis tunna akrotelmen som vattenuptag kan ske och dessutom endast under förutsättning att akrotelmen är torr. För att jämförelsen mellan torvmarker och tvättsvampar ska vara korrekt får man tänka sig mossen som en tunn tvättsvamp som ofta redan är vattenmättad.

Myrens hydrologi

En väl utvecklad torvmark består av två olika lager. Det övre skiktet av levande vitmossa och starr kallas akrotelm. Skiktet är normalt 10 - 40 cm tjockt och sträcker sig ned till gränsen för det lägsta vattenståndet i myren. Det är i akrotelmen som tillväxten äger rum och de vattenrörelser och fluktuationer i vattennivå som finns i en torvmark sker nästan uteslutande i detta skikt.

Dolt under akrotelmen finns den inlagrade torven. Det kan vara ett flera meter tjockt lager och kallas för katotelm. Här är torven kompaktare och vattnet betydligt hårdare bundet till torven. I en naturlig torvmark, som inte påverkats av till exempel dikning, är katotelmen konstant vattenmättad.

Vitmossan

Vitmosor är de absolut viktigaste organismerna för den torvbildande processen. Vitmossa är inte en enskild art utan ett helt släkte av mossor som vetenskapligt kallas *Sphagnum*. I Sverige finns 45 arter vitmosor.

Namnet till trots är vitmossorna inte vita i normalt tillstånd. Färgen varierar mellan olika arter och det finns vitmosor som är gröna, röda, bruna, gula eller rosa. Det är först om vitmossan torkas som den bleknar och blir mer eller mindre vit.

Vitmossan är starkt anpassad till att leva i karga och näringsfattiga miljöer, med nederbörden som enda källa till vatten och näringsämnen. Vitmossan har en enastående förmåga att ta upp och lagra vatten, omkring 20 gånger sin egen vikt. Det gör att vitmossan kan klara av långa perioder av torka och sedan snabbt ta upp stora mängder vatten när tillfälle ges. Vitmossan utsöndrar dessutom olika syror som sänker markens pH-värde och frigör mineralämnena som annars inte skulle vara tillgängliga. Det låga pH-värdet i marken är direkt dödligt för de flesta andra växter, vilket också medför att konkurrensen om de få näringsämnen som finns tillgängliga minskar.

Om du tänker att vitmossan även används som prydnad i adventsljusstakar har du fel. Det som brukar saluföras som "vitmossa" är i själva verket inte ens mossor. Det är fönsterlav eller renlav (*Cladonia spp.*). Missförståndet har spridit sig längre än till ljusstakarna. I boken om Ronja Rövardotter använder Ronja och Birk mycket klokt vitmossa för att förbinda en särskadad häst. Men i filmatiseringen av sagan använder barnen stickig och verkningslös renlav som sårband istället.



Även om vitmossa (röd till vänster) och renlav (vit till höger) kan växa på samma platser är de utseendemässigt väldigt olika och hör till helt olika artgrupper. Foto: Kristofer Paulsson.

Vitmossan kan frigöra mineralämnen som inte andra växter kan komma åt. Det sker genom en kemisk process som kallas katjonbyte. Vitmossan utsöndrar vätejoner H^+ från olika syror, till exempel galakturonsyra och olika fenolsyror. Vätejonerna H^+ byter sedan plats med andra positiva joner (baskatjoner) i marken, till exempel kalcium Ca^{2+} och magnesium Mg^{2+} . Vitmossan kan sedan ta upp mineralämnena (baskatjonerna) och kvar i marken blir de sura vätejonerna.

Trots att vitmossan tycks vara en väldigt kraftfull organism som klarar av den karga livsmiljön, är den också känslig. Vitmossan behöver blöt mark för att växa. Vattennivån behöver också vara stabil över tiden. Om vattennivån är för låg under längre perioder kan kärlväxter etablera sig och konkurrera ut vitmossan. Om vattennivån är för hög under längre perioder drunknar istället vitmossan och dör.

Vitmossan har haft många olika användningsområden genom tiderna. Förr användes den som förbandsmaterial, dels på grund av att dess fuktupptagande förmåga är många gånger bättre än bomullens, dels eftersom vitmossan också är svagt antiseptisk. De vanligaste användningsområdena för vitmossa idag är som bränsle (energitorv), stallströ (strötorg) och odlingssubstrat, eller för tillverkning av matjord (odlingstorv).



Det som gömmts i torv...

Vitmosstorv kan användas som en historiebok, full av information från tusentals år tillbaka. Ju djupare ned i torvlagren man tittar, desto längre tillbaka i tiden ser man. Genom att undersöka variationer i torvens humifieringsgrad går det att avgöra hur klimatet har förändrats genom tiderna. En låg nedbrytning anses avspegla ett fuktigare klimat, och en hög nedbrytningsgrad ett torrare klimat. Om klimatet och de hydrologiska förhållandena förändras drastiskt återspeglas det i torvens nedbrytningsgrad. Sådana abrupta förändringar kallas för rekurrensytor.

Vid torvbildningen lagras även andra typer av organiskt material in och konserveras i den syrefattiga miljön. Det gör att myrar kan fungera som biologiska arkiv där man kan hitta rester av olika växter, mikroorganismer, insekter och även större djur från flera tusen år tillbaka. Genom att analysera fynd av pollenkorn går det att se vilka träddarter som varit vanligt förekommande under olika tidsperioder. Det kan i sin tur visa på hur temperaturen har varierat bakåt i tiden, eftersom vissa arter kräver högre temperaturer medan andra trivs bättre i lägre temperatur.

Man kan även göra arkeologiska fynd i torven. Mest känt är kanske ”Bockstensmannen”, som är kvarlevorna av en man som levde på 1300-talet. Han hittades på Bockstens mosse i Halland och i den konserverande torven hade både kläder och hår bevarats.

Myrens ekologi

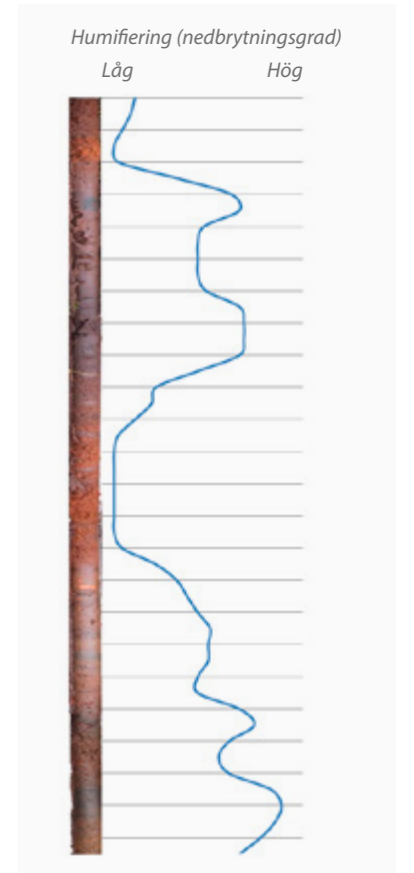
Myren är en krävande livsmiljö. Särskilt i mossarna och fattigkärren är näringstillgången låg och marken sur (har ett lågt pH-värde). Men för de arter som har specialiserat sig på att klara av denna miljö är den oundgänglig. En del arter är helt beroende av myren för sin överlevnad, medan andra utnyttjar myren under en del av året eller en del av sin livscykel.

En art som många förknippar med myren är hjortron (*Rubus chamaemorus*), även kallat för ”myrnans guld”. Hjortronet kräver blöt mark, mycket sol och lågt pH för att växa, det vill säga samma förhållanden som råder på öppna mossar eller i fattigkärr.

En annan växtgrupp som specialiserat sig på att leva ute på den näringsfattiga mossen är sileshåren. I Sverige finns tre arter: storsileshår (*Drosera anglica*), småsileshår (*D. intermedia*) och rundsileshår (*D. rotundifolia*). De klarar av mossens generella brist på näringsämnet kväve genom att suga i sig kväverika proteiner från insekter som fångas på bladens klabbiga yta. Insekter finns det för övrigt gott om. På myrarna finns en stor variation av både spindeldjur och insekter som skalbaggar, sländor, tvåvingar, fjärilar och steklar. Många av dessa är inte specifikt knutna till myrar utan kan ha sina huvudsakliga livsmiljöer på annat håll. Men det finns också en del sällsynta arter som helt är knutna till specifika myrmiljöer, som till exempel praktsammetlöparen (*Chlaenius costulatus*) och träksammetslöparen (*C. sulcicollis*).



Ljusterspetsar från jägarstenåldern tillverkade av blankpolerade kronhjortsben. De hittades under tidigt 1900-tal i en torvtäkt på Dumme Mosse i Jönköpings län. Foto: Göteborgs Stadsmuseum.



Borrkärna ur högmosse som visar torvlagren med olika humifieringsgrad på olika djup. Foto: Johan Rova.



Hjortron (*Rubus chamaemorus*). Foto: Kjell Mohlin.

Kan du hitta följande arter i bilden? Älg, Skvattram, Tuvull, Ljungpipare, Rosling, Kärrspindel, Storspov, Vattenklöver och Trana.



Många uppfattar myren som en karg och livlös miljö. Men myren myllrar av liv och är en oundgänglig miljö för många djur och växer.
Illustration: Nils Forsmed.



Nordisk kärrtrollslända (*Leucorrhinia rubicunda*). Foto: Lars Petersson.

Det finns också många fågelarter som är starkt knutna till öppna myrmarker, till exempel ljungpipare (*Pluvialis apricaria*), trana (*Grus grus*), brushane (*Philomachus pugnax*), myrspov (*Limosa lapponica*) och grönbena (*Tringa glareola*). Dessa arter finner trygghet i att häcka ute på den öppna och trädfria ytan, där inte rovfåglar kan sitta uppe i träd och spana efter häckningsplatser.

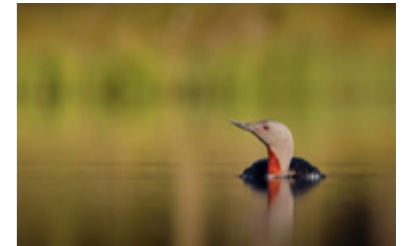
Andra arter, som till exempel smålom (*Gavia stellata*) föredrar att häcka vid de gölar som kan finnas ute på mossarna. Många fåglar utnyttjar dessutom myren tillfälligt, till exempel orre (*Tetrao tetrix tetrix*) och dubbelbeckasin (*Gallinago media*), som har sina spelplatser ute på myren, eller jorduggla (*Asio flammeus*) och blå kärrhök (*Circus cyaneus*) som kan använda myren för att söka föda.



Storsilesår (*Drosera anglica*). Foto: Johan Rova.

Nere i torven finns även ett rikt liv av mikroorganismer. Om man kramar vattnet ur en bit vitmossa kan man under mikroskop hitta tusentals organismer. Mossvattnet kryllar av grön- och kiselalger, flagellater, amöbor, ciliater, hjuldjur och nematoder.

I rikkärren hittar man många olika arter som klarar hög tillgång på kalk i kombination med låg tillgång på näring, till exempel orkidéer som ängsnycklar (*Dactylorhiza incarnata*) och skogsnycklar (*D. maculata ssp. fuchsii*). Det finns ett antal arter av halvgräs (*Cyperaceae spp.*) som är typiska för rikkärren, till exempel bunkestarr (*Carex elata*), ängsstarr (*C. bostiana*), hårstarr (*C. capillaris*) och gräsull (*Eriophorum latifolium*). Rikkärren är även hemvist för kalkkärrsgrynsnäck (*Vertigo geyeri*) och otandad grynsnäck (*V. genesii*).



Smålom (*Gavia stellata*).
Foto: Lars Petersson.



Brushane (*Philomachus pugnax*).
Foto: Lars Petersson.



Ängsnycklar (*Dactylorhiza incarnata*).
Foto: Johan Rova.



Tranor (*Grus grus*). Foto: Lars Petersson.



Lieslätter i rikkärr. Illustration: Róza Varjú.



Med utsikt över en öppen mosse går det att spana långt. Foto: Kristofer Paulsson.



Det finns många historier om mystiska väsen ute på den ödsliga mossen. Foto: Kristofer Paulsson och Henrik Severed. Bilden är ett montage.

¹ Hämtat ur Hydrologiska undersökningar inom myrkomplexet Komosse av I. Johansson, 1974.

Människan och myren

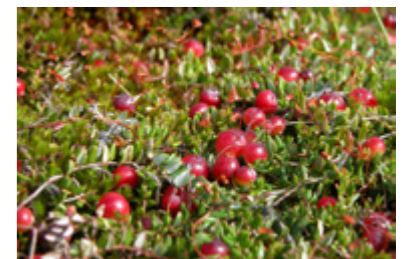
Svenska Mosskulturföreningens botanist Robert Tolf beskriver Komosse, på gränsen mellan Västergötland och Småland, i en skrift från 1890-talet:

”...aldrig har jag skådat någon, som haft en, så att säga, sådan skurkfysiognomi som denne. Utan nämnvärd trädväxtlighet, med den vidsträckta gråbruna ytan ymnigt fläckad av svarta dyhålör eller rännor samt talrika vattensamlingar, i vilka en blygrå himmel speglade sig, utan tecken på högre djurliv, låg den som en gigantisk, vidrig polyp, utsträckande sina ohyggliga armar och inkräktade på alla sidor.”¹

Genom historien har myrarna spelat en viktig roll i människornas liv. Synen på myrarna har dock varierat. Myrarnas karga och ibland svårframkomliga terräng kändes av många som hinder i landskapet och tvingade vandrare till långa omvägar för att passera. Beskrivningen av Komosse ovan vittnar om att myren kunde betraktas som en nästan sjuklig form av natur i kontrast mot den ”friska” skogsmarken. I folktron finns flera olika väsen, bland annat älvor och lyktgubbar, som hade sin hemvist på den ödsliga myren.

Men myren har också varit en viktig tillgång. Ur myren kunde man utvinna myrmalm för att skapa de första järnföremålen. På myren fanns C-vitaminrika hjortron och tranbär, liksom utmärkta jaktmarker. Vitmossan har använts som blöjor och för att förbinda sår. Torv har brutits till bränsle och som strö i stallen. Från starr-rika myrar har man bärgat hö. Särskilt rikkärren har varit viktiga för slätter av vinterfoder till djuren.

Även idag har myrarna stor betydelse för oss människor. Det pågår fortfarande utvinning av torv till framför allt bränsle eller odlingssubstrat. Men myrar och andra våtmarker har även en viktig funktion i sig själva där de ligger. Genom att ta upp tungmetaller och näringsämnen tjänar de som biologiska filter med en viktig vattenrenande funktion. De har även en viss utjämnande effekt på vattenflöden, vilket gör att de kan skydda mot översvämningar efter kraftiga regn. Vissa myrar har även en roll som klimatgas-sänkor, genom att binda in koldioxid i marken. Inte minst används också myrarna som rekreationsplatser, där man kan uppleva fågelliv och stora öppna ytor utan störande brus från trafik och bebyggelse.



Tranbär (*Vaccinium oxycoccos*). Foto: Johan Rova.



Hot mot myren

Dike i naturreservatet Brötarna, Jämtlands län. Foto: Lisa Tenning.

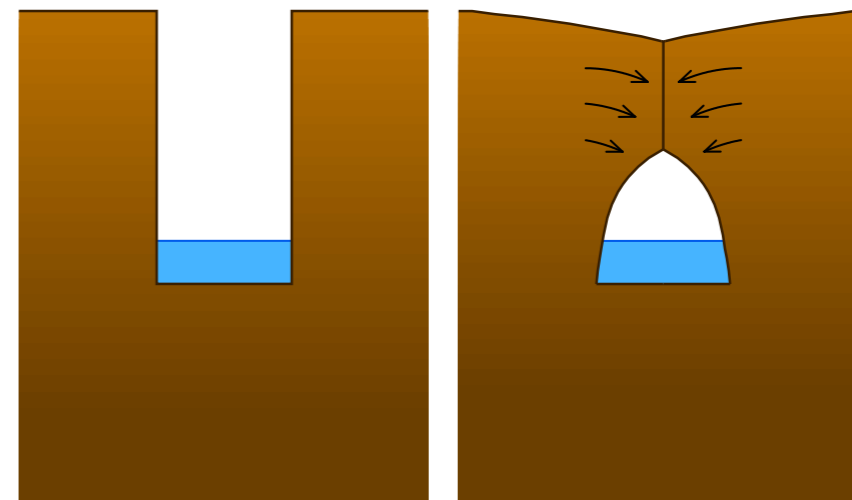
Diken torkar ut myren

Dikning, eller markavvattning som det också kallas, har varit en vanligt förekommande åtgärd för att få myrar och andra våtmarker att bli torrare. Syftet har i de flesta fall varit att göra marken mer användningsbar för jord- eller skogsbruk.

Diken kan med tiden få försämrade funktionalitet. Trädgrenar, rötter och nedrasade massor från dikets kanter ansamlas på dikesbotten och bromsar vattenflödet. Det leder till att vegetation kan etablera sig i dikesbotten. På längre sikt kan det medföra att ett dike växer igen. Men diken växer sällan igen så mycket att de helt försvinner och hydrologin helt återställs till de förhållandena som rådde innan diket grävdes. Ibland kan istället marken på båda sidor av diket sjunka ihop över diket och täppa igen dikets övre del. Samtidigt finns diket kvar som en underjordisk kanal med en avvattande funktion. Sådana diken kan med tiden bli helt osynliga i markytan och ändå ha mycket stor påverkan på hydrologin.



Ett dike i Store Mosse nationalpark som kollapsat i markytan. Diket syns knappt i markytan, men avvattnar ändå så mycket att vitmossan inte kan etablera sig. Diket löper mitt i bilden mot den lilla tallen. Foto: Kristofer Paulsson.



Principbild för hur diken kan kollapsa i markytan men ändå ha bibehållen vattenledningsförmåga. Illustration: Kristofer Paulsson.



I kanten av en torvgrav porlar det fram vatten ur ett dolt dike. Trots att diket inte syns i markytan har det fortfarande en betydande vattenledande förmåga. Foto: Kristofer Paulsson.

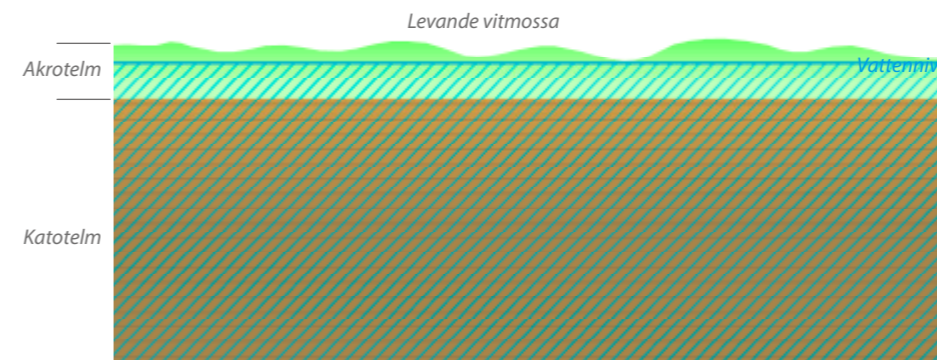


Träd som växer intill ett dike. Store Mosse nationalpark, Jönköpings län. Foto: Bergslagsbild AB.

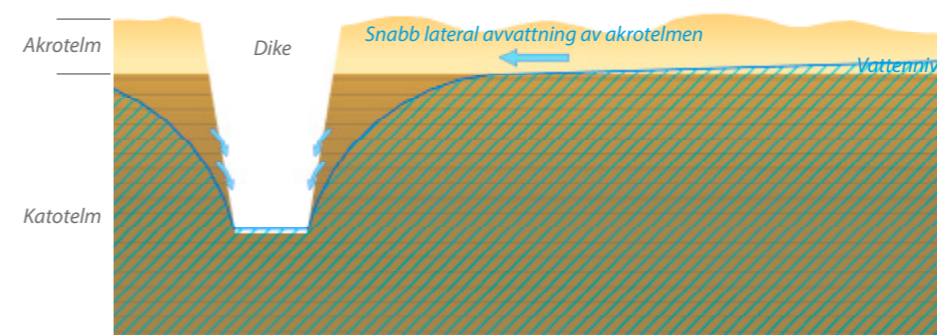
Vad händer vid dikning?

När torvmarken dikas sker en snabb avledning av vatten från det översta torvskiktet, akrotelmen. I akrotelmen är vattnet rörligt, vilket leder till en vattenyttesänkning som oftast stäcker sig mer än 50 meter bort, ibland flera hundra meter. Sänkningen berör dock i huvudsak akrotelmen. Djupare ned i torven, i katotelmen, är vattnet hårdare bundet och där sträcker sig dikets avvattnande effekt endast någon meter in i torven. Dikena har alltså i huvudsak en ytlig effekt som påverkar det översta levande skiktet, medan den djupare torven fortfarande behåller sitt vatten.

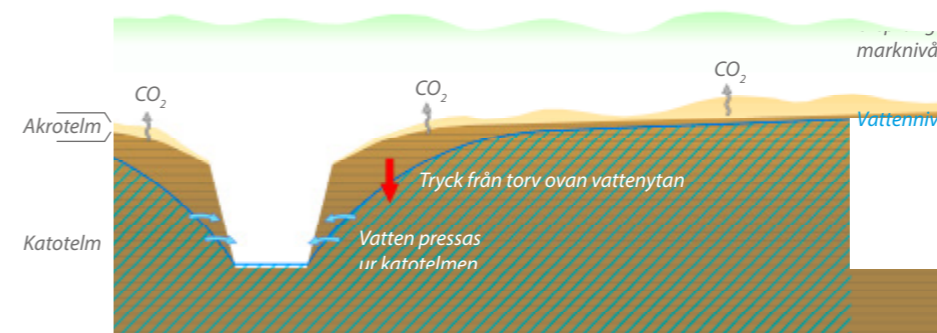
Avvattningen av den ytliga torven sätter igång en kedja av effekter. När torven dräneras sjunker den ihop. Eftersom torven närmast diket förlorar mest vatten sjunker marken intill diket ihop mer där än längre ut på myren. Det gör att markytan kommer att luta mot diket, vilket leder till att myrens ytvattenflöden i ännu större utsträckning leds mot diket. När torven dräneras försvinner även vattnets lyftkraft på den torv som hamnar ovanför vattennivån. Torvvolymen ovanför vattennivån skapar då ett ökat tryck mot den underliggande torven, vilket ger effekter även längre ned i katotelmen.



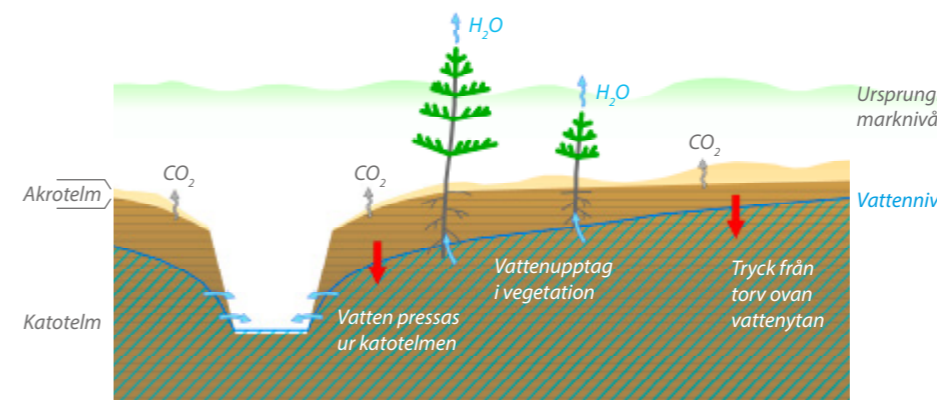
Genomskärning av naturlig odikad myr med hög vattennivå och levande vitmossa i akrotelmen.



Efter dikning sker en snabb avvattning och uttorkning av akrotelmen, varefter vitmossan torkar ut och dör. Ljung och ris vandrar in. Den djupare torven i katotelmen avvattnas endast intill diket.



När torven avvattnas minskar volymen och myren sjunker ihop. Den torv som hamnar ovanför vattenytan bärs inte längre upp av vattnets lyftkraft och utövar ett extra tryck på den underliggande torven. Det gör att även under vattennivån sker en kompaktering av torvlagren, vilket pressar ut en del av det vatten som finns lagrat där. Den syresatta torven oxideras till koldioxid vilket ytterligare sänker marknivån. Observera att vattennivån är nära markytan och att diket förefaller ha blivit grundare, men det beror på att markytan har sjunkit, inte på att diket har vuxit igen (ett vanligt missförstånd).



Efter hand etablerar sig träd och buskar på myren. Dessa tar upp vatten, vilket ytterligare sänker vattennivån.

Illustrationer: Kristofer Paulsson.



Årsringarnas bredd visar trädets tillväxt under olika år. Efter att Haftahedarna i Dalarnas län dikades ut omkring år 1956 blev årsringarna betydligt bredare, vilket vittnar om att trädutväxten ökade kraftigt. Foto: Fredrik Lundin.

Trycket leder till att vatten pressas ut ur katotelmen vilket medför att även den kompakteras. Åren efter en dikning sjunker marken ihop från flera decimeter till över en meter. När torven kompakterats kan den aldrig återställas. Även om diket läggs igen och vattennivån återställs till sin ursprungliga nivå kommer kompakteringen av torven att bestå.

När akrotelmen har avvattnats kan luftens syre tränga djupare ner i torven, ända ner till katotelmen. Här råder i naturligt tillstånd syrefria förhållanden, vilket är den huvudsakliga orsaken till att torven inte brutits ned. När syret når torven i katotelmen börjar torven att komposteras. Det leder till att marken sjunker ihop ytterligare samtidigt som processen också avger koldioxid till atmosfären.

I den syresatta och avvattnade torven kan nu kärlväxter med större behov av syre i marken etablera sig. Växternas vattenupptag medför att torven förlorar ännu mer vatten.

För att dika ur en plan torvmark så att den blir gynnsam för skogsproduktion krävs ett tätt nätverk av diken. Det kan behövas ett dike varje 10-20 meter för att erhålla tillräcklig dränering av den djupare torven, så att trädens rötter klarar sig. Men för att döda vitmossan räcker det med diken som ligger med ca 100 meters avstånd ifrån varandra. Många av de diken som gjorts för skogsproduktion ligger med för stort avstånd för att fylla sitt syfte att gynna skogens tillväxt, samtidigt som de ändå för med sig hela den negativa effekten att döda vitmossan och förstöra den framtida torvtillväxten.

Det finns dock exempel på dikningar som varit framgångsrika ur skogsproduktionssyfte. Efter att Haftahedarna i Dalarnas län dikades i mitten på 1950-talet ökade trädutväxten markant på platsen. Det syns genom att trädens årsringar blev betydligt bredare efter dikningen.

Torvbrytning sänker mossen

När man ska bryta torv måste man först gräva diken för att avvattna myren. Men effekten av en torvtäkt är mycket mer fundamental än den effekt som diken för med sig, eftersom man även tar bort torven. Det finns olika typer av torvtäkter, både med avseende på brytningsteknik och på vad torven ska användas till.

Torv som ska användas som stallströ ska vara låghumifierad, det vill säga ha en låg nedbrytningsgrad. Den torven har fortfarande kvar en stor del av vitmossans vattenupptagande förmåga. Detsamma gäller i de flesta fall torv för odlingsändamål. Torv som ska användas för energiutvinning, så kallad brännertorv, ska istället vara höghumifierad. I humifieringsprocessen får torven minskad vattenuppsugningsförmåga och blir tätare, vilket ökar dess värmevärde.

Energitorv bryts normalt som frästörv eller stycketorv. Båda teknikerna går ut på att myren först dikas ut med täta diken varefter den ytliga torven banas av.



Pågående torvbrytning på Anderstorps Stormosse någon gång under 1940-talet. Torven bryts i långa fåror, så kallade torvgravar, och transporteras upp med ett transportband. Bilden tillhör Maj Johansson. Fotograf okänd.



Samma torvgravar som på bilden ovan, oktober 2012. Som en del i restaureringen har träden börjat avverkas. Foto: Henrik Gustafsson.



Vy över torvgravarna, september 2015. Området har restaurerats genom att de torra ryggarna mellan torvgravarna sänkts med grävmaskin. Därefter har utloppet från torvgravarna täppt igen och vattenytan höjts. Området grönskar av starr och vitmossa. Notera också så mycket tätare skogen blivit på kullen i bakgrunden, jämfört med bilden från 1940-talet. Foto: Kristofer Paulsson.



I Store Mosse nationalpark finns en gammal täkt där man har brutit strötorv från början av 1900-talet fram till 1966. Brytningen har utförts i sidled genom att man har öppnat smala torvgravar som sedan successivt breddats allt eftersom brytningen fortskridit. Resultatet blir ett rutnät av rektangulära torvgravar med torra uppstickande plintar emellan. I nedre delen av bilden är torvgravarna smalare vilket beror på att brytningen inte helt slutfördes där innan verksamheten lades ned. Till höger i bilden ser man ett område som dikats inför torvbrytning, men där brytning sedan inte påbörjades. Foto: Bergslagsbild AB.

Därefter sker brytningen genom en successiv sänkning av markytan, vanligen ända ner till den underliggande mineraljorden. Förr i tiden använde man en annan teknik, där man istället bröt torven för hand i långa djupa fåror. Mellan fåror blev det kvar långsträckta ryggar av obruten torv. Sådan typ av torvtäkt har bland annat förekommit på Anderstorps Stormosse i Jönköpings län.

I odlingsstorvs- och strötorvtäkterna bryter man vanligen bara de översta delarna av torven ner till ett par meters djup. Det blir ofta ett lager torv kvar i botten när brytningen är avslutad. Brytningen kan ske på liknande sätt som för energitorven, men det är också vanligt att man bryter torven i block. Även då dikas först myren. Sedan sker brytningen sidledes genom att dikena successivt breddas till avlånga så kallade torvgravar. Den kvarvarande högre marken mellan torvgravarna kallas för pallar eller plintar. Allt eftersom torvtäkten fortskrider blir torvgravarna bredare medan plintarna blir smalare. På plintarna drogs förr vanligen tillfälliga järnvägsspår för att frakta torvblocken från täkten till en industribyggnad eller omlastningsplats.

Träd och buskar invaderar

Nu för tiden är igenväxning ett av de största hoten mot myrens ekologi. Myrarna är ett av våra största naturligt öppna ekosystem och igenväxning leder till förlust av öppna landskap. Detta påverkar bland annat fåglar, som exempelvis ljungpipare och storspov, som kräver stora öppna arealer omkring sin häckningsplats. Många vadarfåglar avstår från att häcka närmare än ca 50 meter från träd och uppstickande föremål. Deras instinkter säger dem att i träden kan det sitta rovfåglar som spanar efter bon och ungar. Det finns också insekter och växter som kräver stora öppna miljöer. Ofta kan det vara svårt att märka igenväxningen eftersom det är en mycket långsam process. Men om man studerar nutida och äldre flygfoton syns ofta en markant skillnad i hur mycket träd som finns på myrarna nu, jämfört med förr i tiden.

Myren är en naturtyp i långsam men oavbruten förändring, och att myrar växer igen är egentligen en helt naturlig process. Det som kanske började som en grund sjö för 10 000 år sedan har successivt fyllts upp av organiskt material och vuxit igen och bildat en myr. Efter hand kan tallar och ris etablera sig på tuvor i myren. Tallarna tar upp vatten och gör marken något torrare, vilket banar väg för ytterligare tallar att få fäste i myren. Det finns myrar som är helt eller delvis skogsbeklädda, men som ändå behållit sin torvbildande förmåga.

Tidigare generationer människor levde i ett landskap som var så rikt på öppna våtmarker att den naturliga igenväxningen inte påverkade djur- och växtlivet märkbart. Det fanns helt enkelt så många kärr och mossar att det inte rädde någon brist på häckningsmiljöer för vadarfåglar.



Hökuggla (*Surnia ulula*) spanar från myrtalens topp i Store Mosse nationalpark. Foto: Lars Petersson.



Storspov (*Numenius arquata*) är en av de vadarfåglar som kräver stora trädfrä områden för att häcka. Foto: Lars Petersson.



Tallar invaderar tidigare trädfrä mosseytor på Komosse, Jönköpings län. Foto: Henrik Gustafsson.



Store Mosse nationalpark efter branden år 2006. Jämför med bilden på sidan 28. Foto: Copterflyg ML AB.

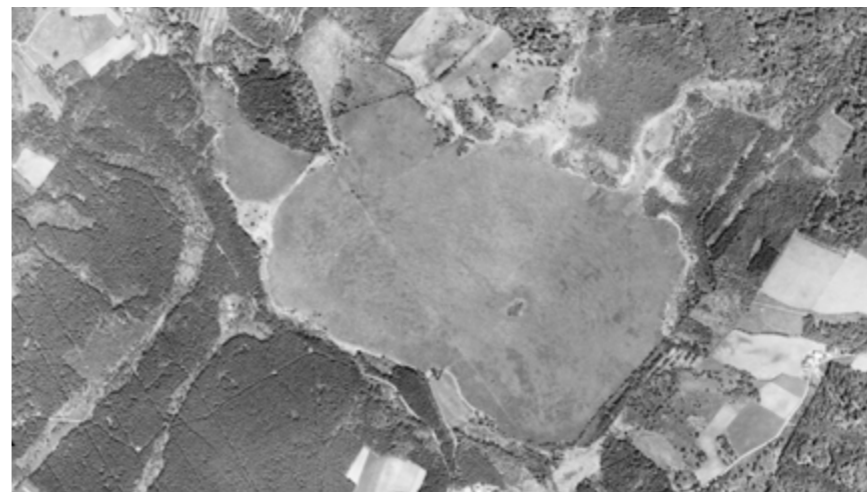


Döda tallar och björkar i brandområdet år 2015. Foto: Kristofer Paulsson.

Numera finns dock flera faktorer som medför att myrar växer igen snabbare än naturligt. En vanlig orsak är förändringar i hydrologin. Om marken blir torrare, till exempel på grund av dikning, blir det lättare för träd och buskar att etablera sig. En annan orsak, som är särskilt vanlig i rikkärr, är att marken inte längre används för slätter eller bete som håller borta träd och buskar. Även ökat kvävenedfall med nederbörden bidrar till igenväxning genom att det tillför gödningsämnen till myrarna. På sikt kan också klimatförändringarna ha betydelse. Ett varmare klimat kan genom förändrade nederbörsmängder eller ökad avdunstning medföra att grundvattennivån blir lägre, vilket i sin tur gynnar trädväxt. De träd och buskar som etablerar sig på en myr tar också upp vatten, vilket torkar ut marken ytterligare och banar väg för ytterligare igenväxning. Processen kan därför accelerera allt eftersom mer träd och buskar etablerar sig på myren.

Det är också tänkbart att blixtantända skogsbränder tidigare spelade en roll i att hålla myrarna trädfrä. Under extremt torra somrar kan en skogsbrand ta sig ut på en myr och döda de småvuxna martallarna. Motsvarande situation uppstod år 2006 i Store Mosse nationalpark, då ett ca 150 hektar stort område brann, på grund av gnistantändning från järnvägen.

I dag har vi ett landskap, där skogsmiljöer breder ut sig allt mer. Hagar och ängsmarker växer igen och de flesta våtmarker är påverkade av dikning, med påföljande träduppslag. För att klara våra miljömål är det därför viktigt att aktivt hålla igenväxningen borta från åtminstone våra skyddade våtmarker.



Bildserie från Traneröds mosse, Skåne län. Den översta bilden är en flygbild från 1947. Mossen är i princip helt trädfri.



Nästa bild är från 2007. Mossen har nu omfattande trädväxt, som vandrat in från ytterkanterna och når långt in på mosseytan.



Sista bilden är från 2014. Omkring 114 hektar har röjts fri från sly och tallar. Mossen är nu åter mer öppen och trädfri.

© Lantmäteriet

Restaurering av myrar

Igenläggning av dike i Natura 2000-området Ännsjön,
Jämtlands län. Foto: Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Mer än 10 procent av Sveriges yta består av myrmark. Men även om vi har gott om myrar så är en majoritet av myrarna påverkade av mänskliga ingrepp, framför allt dikning. Myren byggs upp av vitmossa, som är beroende av vatten för att leva. Om myren torrläggts dör vitmossan ut och ersätts av andra växter. På sikt leder det till att myren växer igen med buskar, sly och till sist träd.

I EU betraktas myrar som ”prioriterade naturtyper”. Flera av dem hör till EU:s nätverk av områden med extra värdefull natur, Natura 2000. Det kan kanske verka konstigt att vi i Sverige, som har så gott om myrar, behöver lägga resurser på att skydda, bevara och restaurera dem. Men ur ett europeiskt perspektiv är myrar en bristvara. Och det är faktiskt smart att restaurera myrar just hos oss. Dels för att det snabbt går att ”få mycket myr för pengarna”. Dels för att de naturliga arterna fortfarande finns kvar i omgivningen. Då kan de enkelt flytta tillbaka till de restaurerade områdena. Längre söderut i Europa har myrmarkerna dikats ut och omvandlats till jordbruksmark i så stor utsträckning att vitmossor och andra arter är utrotade i många områden. Förutom att återställa hydrologin måste man då också nyplanera vitmossor och andra myrarter, vilket kan vara ganska besvärligt.



Vattennivån höjs genom dämning av diket. Illustration: Lotta Ström.

Hur lagar man en myr?

Ordet restaurering kommer av det latinska ordet ”restauro” som betyder ”återställa”. När man talar om restaurering av naturmiljöer är det dock inte alltid möjligt att helt återställa ett område till förhållanden som rådde för 50 eller 100 år sedan. Det går till exempel inte att backa den kompaktering av torvlagren som sker när en myr dikats ut. Det är inte heller tekniskt möjligt att fylla igen diken så att fyllnadsmassorna får samma hydrologiska egenskaper som en opåverkad myr med en tät vattenhållande katotelm och en ovanliggande genomsläpplig akrotelm.

Vid restaureringen skapas ett nytt naturtillstånd, som så långt som möjligt ska likna det som rådde på platsen innan dikning eller andra skador uppstod. Genom att lägga igen diken och ta bort buskar och träd bildas gynnsamma förhållanden för vitmossa och andra myrväxter att kolonisera området igen, så att den torvbildande processen återkommer.



Vitmossan vill ha en stabil och stillastående vattenyta nära markytan. Foto: Lisa Tenning.

Det är alltså inte områdets fysiska struktur som återställs i första hand, utan de naturliga processer som råder i området. Dessa processer styr sedan hur området kommer att utvecklas i framtiden. Vid planering av en restaureringsåtgärd bör man därför tänka långsiktigt och vara medveten om att det kan ta många år innan naturen är tillbaka i ett tillstånd som är jämförbart med det som rådde innan skadorna uppstod. Man måste därför ha en klar bild av vilket resultat man vill åstadkomma på lång sikt och vilka processer som kan få området att utvecklas mot det.

I myrmarker som skadats av dikning, torvtäkt eller andra ingrepp har oftast den torvbildande processen upphört eller kraftigt hämmats. Restaureringens huvudsyfte blir därför att återstarta den torvbildande processen genom att skapa gynnsamma förhållanden för vitmossa. Allra viktigast är då att säkerställa en **stabil och stillastående vattennivå nära markytan**. Genom att få upp vattennivån i markytan kan vitmossan leva, växa och bilda ny torv. Det är viktigt att vattnet inte rör sig eftersom vattenströmmar hindrar vitmossa från att etablera sig. Vattenytan ska dessutom ha så liten variation i höjddled som möjligt.

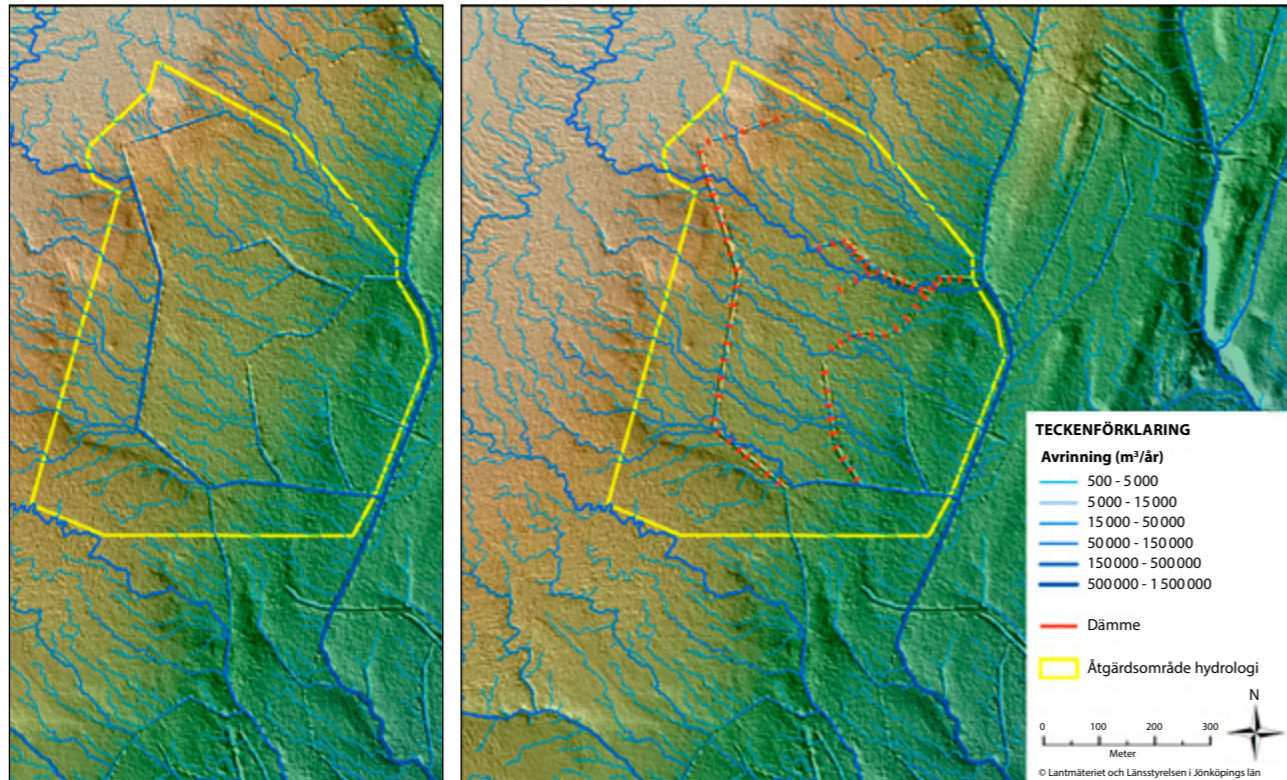
En hög och stabil vattenyta gör det även svårt för träd och buskar att överleva och förhindrar på så sätt att myren växer igen. Det leder i sin tur till att våtmarksfåglar och andra myrlevande arter åter kan trivas på platsen.

Planera restaureringen

Att planera ett restaureringsarbete är som att lägga pussel. Man måste välja restaureringsmetoder, bestämma var olika åtgärder ska utföras, handla upp maskiner, planera logistik och kontrollera effekter. Då underlättar det att ha ett bra planeringsunderlag att utgå ifrån.

Lantmäteriet har tagit fram en ny nationell höjddata (NNH) baserad på laserskannade höjddata. Höjddatat har legat till grund för en terrängmodell med höjdangivelser, i ett rutsystem där varje ruta är 2 × 2 meter. Detta material är mycket användbart för att, med hjälp av GIS-program, ta fram underlag inför en hydrologisk restaurering.

I höjddatat går det att se diken som annars är svåra att upptäcka på vanliga flygbilder. Vattnets rinnvägar i landskapet kan också beräknas utifrån markens lutning. Att ha kännedom om marklutningen är till stor hjälp för att bestämma på vilka platser diken ska täppas igen och för att säkerställa att man inte påverkar någon annan markägare. De åtgärder man vill utföra kan också läggas in digitalt, så att man i förväg kan få en god bild av vilka resultat restaureringen kommer att få.



GIS-beräkning av vattenflöde i östra slutningen av Komosse, Jönköpings län. Bilden till vänster visar hydrologin före restaurering, då vattenflödena följer dikessystemet. Bilden till höger visar hydrologin efter restaurering, då dämmena får vattnet att följa sin naturliga väg mot sydöst utför slutningen.



Stockväg intill dike. Foto: Lisa Tenning.

Bort med träd och buskar

I de flesta restaureringar som utförts inom projektet Life to ad(d)mire har en första åtgärd varit att röja bort träd och buskar som vuxit upp på myren. Genom att ta bort träden får man tillbaka en öppen terräng som lämpar sig som häckningsplats för myrfåglar.

De avverkade träden har ibland fått en funktion i den kommande hydrologiska restaureringen. Trädstammar kan läggas ut som stockvägar för att grävmaskiner ska kunna ta sig fram lättare på den sankta marken eller användas som förstärkningsmaterial i dämmen. På några platser har grävmaskinen backat längs en stockväg och successivt plockat upp stockarna ur vägen efter sig, för att använda till att bygga dämmen av. Stockarna har då kommit till dubbel användning.

Markens bärighet har stor betydelse för hur restaureringsarbetet kan utföras. Om marken är någorlunda fast är det ofta möjligt att köra med olika typer av bandgående skördare. Men körningen kräver noggrann planering. Ofta håller bara rotfilten för en maskinrörelse och man måste planera körningen så att en viss yta korsas så få gånger som möjligt. När marken är mjuk och blöt får maskinerna dessutom ofta svårt att svänga utan att sjunka,



Röjning av slyuppslag på Sör-Lappmyran, Västernorrlands län. Foto: John Granbo.

eftersom belastningen mot marken är större när maskinen svänger. Där maskiner inte kan gå fram måste avverkningen ske motormanuellt, det vill säga med motorsåg och röjsåg.

Den mjuka och blöta marken gör att det oftast är besvärligt att transportera ut trädstammar och ris efter avverkningen. Belastningen på marken blir då större än vid avverkningen. Det gör att man måste använda små maskiner och köra små volymer i varje vända. Den stora kostnaden och risken för körskador medför att vi på flera platser inom projektet Life to ad(d)mire har valt att lämna kvar ris och trädstammar ute på myren. Riset och stammarna förväntas på några års sikt förmultna eller täckas av den växande vitmossan. Om större grenar kapas på de fällda träden kan man minska den visuella störningen.

Skogen kan också lämnas kvar när man täpper igen dikena och höjer vattennivån i marken. Den högre vattennivån hämmar trädutväxten och kan leda till att träden på sikt dör. Det finns dock en risk att de kvarlämnade träden har ett så stort upptag av vatten att de motverkar effekten av den hydrologiska restaureringen och att vattennivån därför aldrig kommer upp i önskvärd nivå.



Skördaren kräver ganska fast mark för att ta sig fram, trots att den, som i detta fall, är utrustad med band på de främre hjulparen. Foto: Mikael Burgman.



Mindre bandgående skördare som kan byggas om till skotare. Foto: Kristin Lindström.



Manuell avverkning på Anderstorps Stommosse, Jönköpings län. Foto: Johan Rova.



Bandgående miniskotare. Foto: Mikael Burgman.

Dämma upp vatten

Vid hydrologisk återställning vill man skapa en stabil nivå av stillastående vatten nära markytan. Det vanligaste sättet att åstadkomma detta är givetvis att dämma, och det finns många olika sätt att bygga dämmen på. I projektet Life to ad(d)mire har i huvudsak två olika konstruktioner använts. Den enklaste formen av dämme byggs helt av torv. Den andra typen innehåller, förutom torv, även en stabiliserande kärna av timmerstockar och/eller fiberduk.



Dämmen kan byggas med en kärna av stockar som sedan täcks med geotextilduk och torv. Illustration: Lotta Ström.

Exempel på bygge av dämme med en kärna av stående stockar



1. Först grävs diket ur på den plats där dämmet ska ligga. Detta görs för att få rena torvtytor att ansluta dämmet emot. Det är viktigt att diket botten och kanter är rengörda så att det inte finns grenar, rötter eller annat material kvar som kan leda vattnet under dämmet. Urgrävningen görs som en grav, vinkelrätt mot diket, till samma bredd som dämmet ska ha.
2. Dämmet byggs företrädesvis av jordmassor från platsen. Ofta kan massor hämtas ur marken intill dämmet, inom grävmaskinens räckvidd. Innan man tar massor måste dock det översta vegetations-skiktet skalas av, eftersom detta skikt inte tätar tillräckligt för att bygga dämmen med.
3. Dämmets kärna byggs av tallstockar som trycks ned stående som en pallisad i botten på det urgrävda diket (a). Stockarnas överkant bör ligga något över den omgivande marknivån. Därefter packas torv mot stockarna tills de är helt täckta (b). Björkstockar bör inte användas eftersom de förmultnar mycket snabbare än tall.
4. Över torven läggs en geotextilduk (c) som sedan täcks med ytterligare torv. Geotextilduken är inte vattentät, men kommer på sikt att bli tätare av de torvpartiklar som fastnar i den. Eftersom torven i dämmet kommer att brytas ned och sjunka ihop bör dämmet byggas så att det helst når åtminstone 0,5 meter över den omgivande marken.
5. I marknivå förlängs dämmet ut åt sidorna så att det leder bort vatten från diket sträckning (d). Dämmet bör byggas så brett att det når över hela den sänka i marken som kan bildas runt diket och helst så att dämmet på båda sidor avslutas mot en naturlig liten höjning av marknivån, till exempel en tuva eller en stubbe. Det skyddar dämmet från att eroderas av ytvatten som rinner ut vid sidan om dämmet när vattennivån stigit. Beroende på hur mycket markytan har sjunkit intill diket kan dämmets totala längd vara mellan 8 och 20 meter för ett vanligt dike.

Foto: Kristofer Paulsson



Dämnen kan också byggas med en kärna av liggande stockar. Tillvägagångssättet är i princip detsamma som ovan, men med undantaget att man först måste bygga en dammvall av torv att lägga stockarna emot.

Dämnen som inte kommer att utsättas för någon stor påfrestning i form av högt tryck från vattnet eller risk för erosion kan byggas helt i torv utan stockar och geotextilduk. Det är det snabbaste och därmed också billigaste sättet att bygga dämnen på.

Försök har även gjorts att bygga dämmets kärna av liggande plankor. Det kräver en större arbetsinsats, bland annat med transporter av virke, än att bara använda stockar från platsen, och det ger inte något mervärde i slutresultatet. I ett plankdämme ligger visserligen plankorna tätt an mot varandra så att det sluter tätt på ett sätt som inte stockar kan göra. Men det är egentligen jordmassorna som är dämnet. Träkärnan i dämnen har huvudsakligen en initialt stabiliserande effekt och då är stockar från platsen mer resurseffektivt än plankor.

Dämme som byggs med en kärna av liggande stockar och fiberduk. Diket leder sidledes i bilden. Foto: Johan Rova.

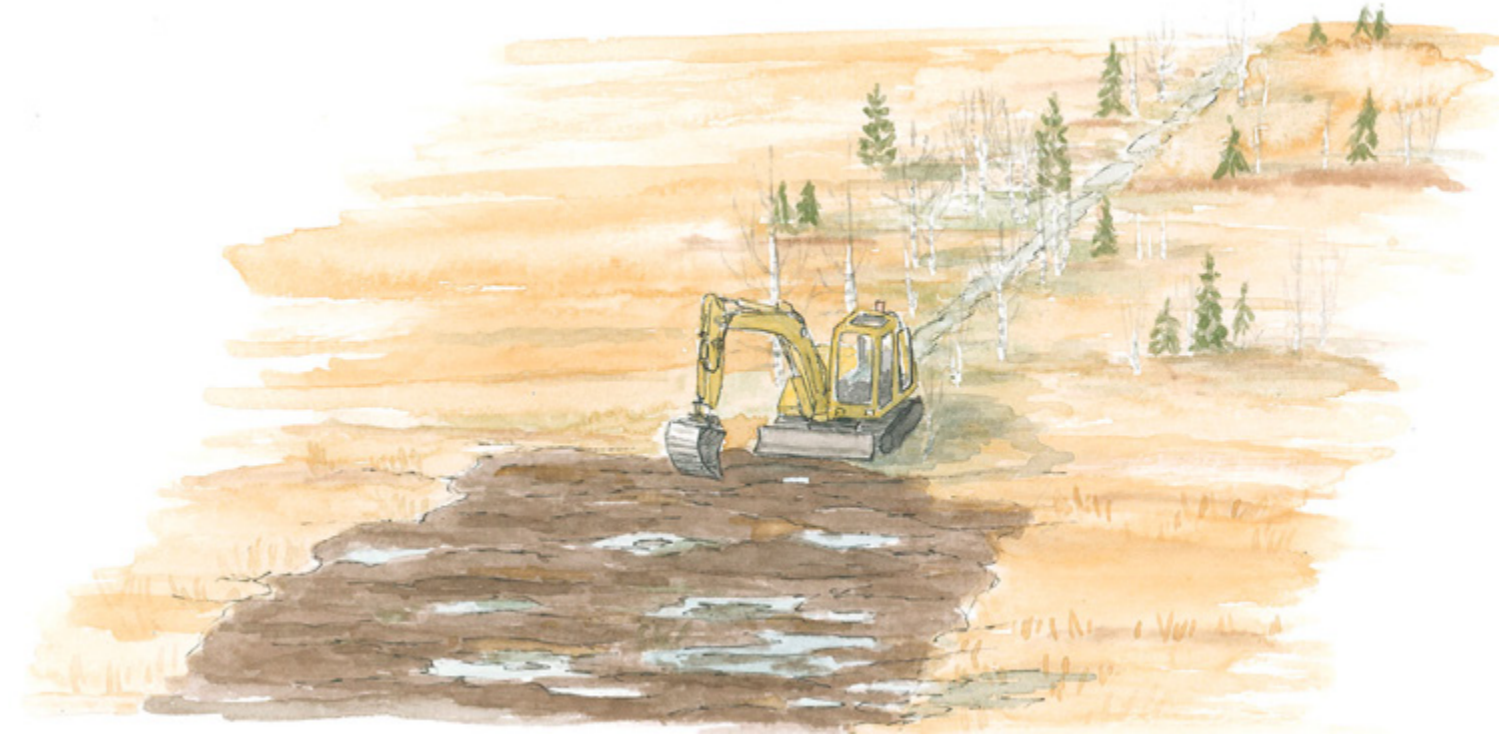


På Gideåbergsmyrarna i Västernorrlands län provades metoden att bygga dämnen av plankor. Slutsatsen är att det inte är en kostnadseffektiv metod. Foto: John Granbo.

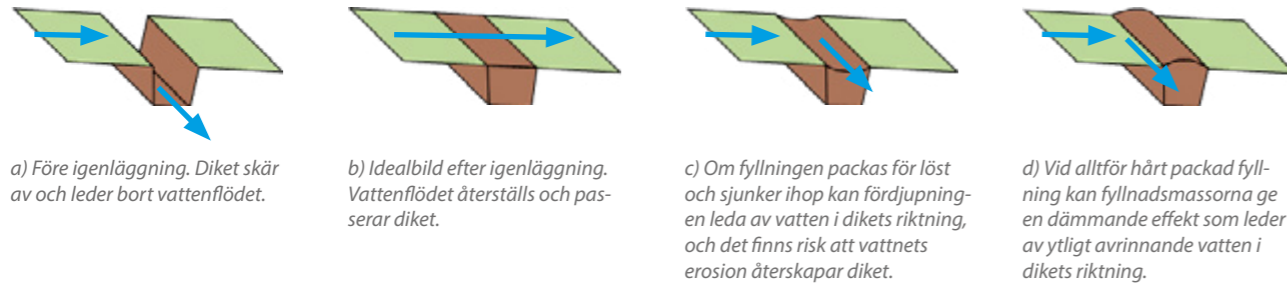
Fylla igen diken

Om det finns tillräcklig tillgång på massor kan diken fyllas helt och hållet, så kallad igenläggning. Det gör att diket försvinner och de hydrologiska förhållandena på platsen återställs så långt som möjligt.

Även om man fyller igen diket helt kan det fortfarande finnas kvar en vattenledande förmåga hos diket. Har till exempel diket inte fylls igen tillräckligt kan det fortfarande leda bort vatten i ytan. Detta kan inträffa några år efter att igenläggningen utförts och fyllnadsmassorna har packat ihop sig. Men om diket fylls för mycket kan det istället bilda en vall som leder ytligt vatten åt sidan. Och om det legat trädgrenar eller stammar på botten av diket kan vatten leta sig fram längs med dessa, vilket gör att diket fortfarande leder vatten i botten fast det är igenfyllt ovanifrån.



Igenläggning av dike. Illustration: Lotta Ström.



a) Före igenläggning. Diket skär av och leder bort vattenflödet.

b) Idealbild efter igenläggning. Vattenflödet återställs och passerar diket.

c) Om fyllningen packas för löst och sjunker ihop kan fördjupningen leda av vatten i diket riktning, och det finns risk att vattnets erosion återskapar diket.

d) Vid alltför hårt packad fyllning kan fyllnadsmassorna ge en dämmande effekt som leder av ytligt avrinnande vatten i diket riktning.

För att leda ytligt avrinnande vatten förbi diket eller bort från diket kan man bygga *avledare*. Det är låga jordvallar som ligger tvärs över diket sträckning och som hindrar vatten från att följa diket i ytan.

För att vara helt säker på att flödet längs med diket upphör kan man kombinera igenläggningen med att bygga stockdämmen ned till dikesbotten med jämna mellanrum.



Igenlagt dike i Haftahedarna i Dalarnas län. Ovanpå igenläggningsmassorna har tvärgående avledare byggts för att styra vattenflöden bort från den gamla dikesfåran. Foto: Fredrik Lundin.

Massor till dämmen och igenläggning

När ett dike ska däckas eller läggas igen krävs jordmassor. När diken har grävts i mineraljord finns normalt de uppgrävda massorna kvar som en sträng eller i högar intill diket. Det är då förhållandevis enkelt att med en grävmaskin lägga tillbaka jorden i diket.

När det gäller diken i torvmark kan det vara betydligt svårare att få tag i massor. Torvmassor som grävts upp och lagts bredvid diket har syresatts och med tiden brutits ned och försvunnit. Ofta finns inga eller endast mycket små mängder av dikningsmassor kvar. Man får då istället gräva upp massor intill diket.

Inom projektet Life to ad(d)mire har vi använt olika strategier för att ta massor bredvid diket. På en del platser har det varit lämpligast att ta massor ur djupa gropar intill diket. Groparna blir sedan med tiden vattenfyllda och lämnas kvar som små konstgjorda gölar. Uppifrån bildar groparna ett mönster som kan uppfattas som onaturligt. Men för växt- och djurlivet har groparna ingen negativ effekt. Det är snarare så att groparna är positiva, framförallt för fågellivet. Man bör dock tänka på att slänta kanterna på groparna, så att djur som faller i vattnet har möjlighet att ta sig upp.



Igenlagda diken på Taglamyren i Kronobergs län. Intill dikena syns de vattenfyllda gropar där torvmassor tagits till igenfyllning och bygge av dämmen. Foto: Bergslagsbild AB.



Igenläggning av dike i Ånnsjön, Jämtlands län. Den övre bilden visar hur diket såg ut innan det åtgärdades. Den undre bilden visar det igenlagda diket. Massor till igenfyllning har tagits kontinuerligt längs med diket. Foto: Lisa Tenning.

På andra platser har massor istället tagits ytligt från ett större område. Först har vegetationstäcket lyfts bort. Sedan har grävmaskinen skrapat av ett lager massor att använda som fyllning och därefter lagt tillbaka vegetationstäcket. Ett sådant massuttag lämnar mindre tydliga spår efter sig, men det är viktigt att man inte gör uttaget längs med diket på ett sådant sätt att en ny vattenledande sänka bildas intill det dike som håller på att läggas igen.

Vartåt lutar det?

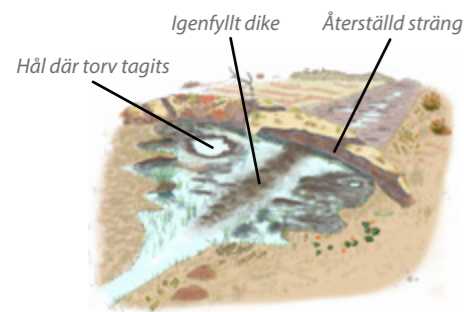
Markytans lutning styr vattnets rörelser och är av stor betydelse vid restaurering av diken. Lutningen styr från vilket håll man bör utföra restaureringen, hur många dämmen som behöver byggas, hur starka dämmena behöver vara och var dämmena ska placeras.

Generellt sett är det bäst att börja längst upp i systemet och arbeta sig successivt nedåt. Arbetena kommer då redan från början att blockera tillflödet av vatten vilket underlättar det fortsatta arbetet. Om man börjar längst ned i dikessystemet och arbetar sig uppåt kommer det hela tiden att finnas tillströmmande vatten där man gräver, vilket både försvårar arbetet och dessutom ökar risken för slamning.

Ju mer marken lutar desto fler dämmen måste man bygga för att hålla vattenytan uppe i marknivå. Det är eftersträvansvärt att bygga dämmen med ett avstånd som gör att effekten från ett dämme sträcker sig bakåt/uppströms till nästa dämme.

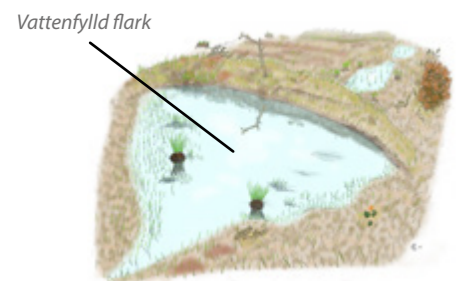


Dike i Koppången, Dalarnas län. Diket har skurit av den naturliga vattenrörelsen från vänster till höger i bilden, vilket gjort att marken till höger om diket är torrare och har mer ris- och buskvegetation. Diket har dämms med jämna mellanrum för att återskapa det ursprungliga vattenflödet. Foto: Urban Gunnarsson.



I öppna diken kan det vara lämpligt att sträva efter att placera dämmen med maximalt 0,2-0,4 meters fallhöjd emellan. Om diken läggs igen mellan dämmena kan det fungera att ha en något högre fallhöjd.

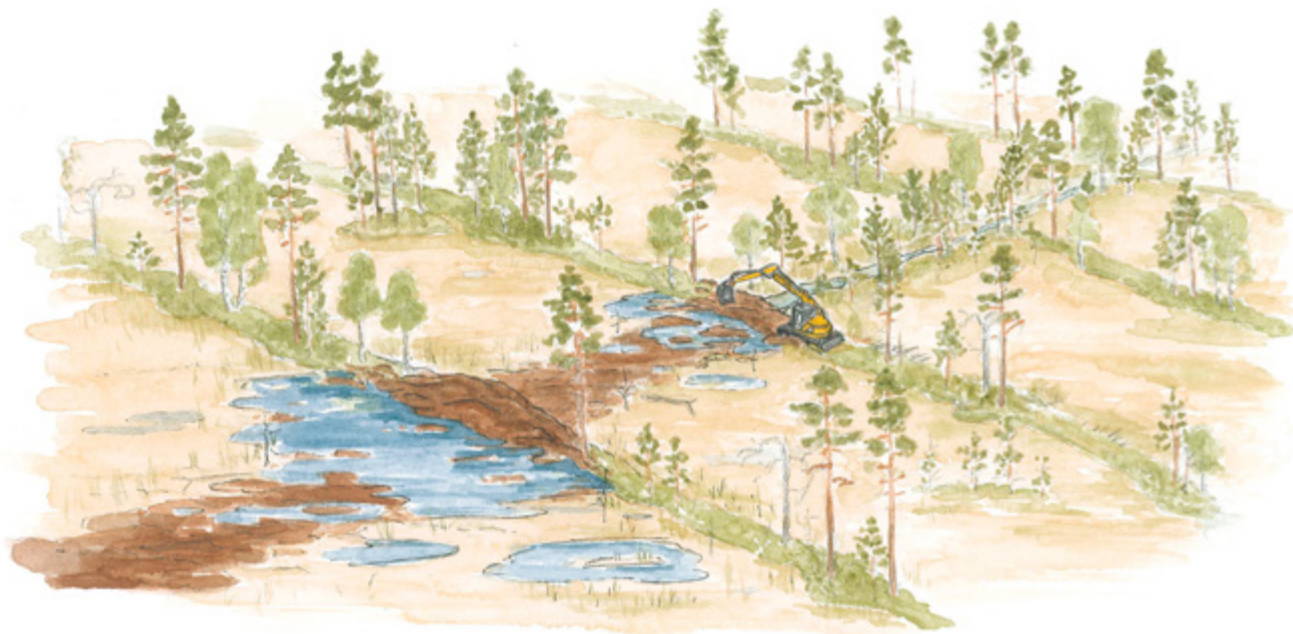
Även dikets riktning i förhållande till marklutningen är av betydelse. Diken som löper mer eller mindre rakt utför en sluttning är svåra att åtgärda. Det uppdämda vattnet kan rinna runt dämmet och ned i dikesfåran på andra sidan vilket gör att dämmet endast påverkar en mycket liten markyta. Man måste då bygga dämmen med tillräcklig bredd för att leda vattnet bort från dämmet och förhindra att det letar sig ned i dikesfåran igen. I diken som löper mer horisontellt eller ”på skrå” längs med en sluttning är det lättare att uppnå ett bra resultat. Vattnet kan då enklare ledas över det gamla diket för att åter nå den mark som diket torrlagt.



Vid igenfyllning av diken och återuppbyggnad av strängar i en aapamyrr kan man ta torvmassor ur hål intill strängen. När flarken fylls med vatten kommer hålet där torven har tagits att ligga osynlig under vattenytan. Illustrationer: Erik Sahlin.

Restaurering av aapamyrrar

När man ska lägga igen diken på aapamyrrar finns ett naturligt facit till var dämmena ska placeras. Eftersom aapamyren är uppbyggd av en struktur med upphöjda strängar och lägre blöta flarkar faller det sig naturligt att återställa strängarna genom att bygga dämmen där.



Restaurering av strängar på en aapamyrr. På uppströmssidan av dämmet samlas vattnet i den blöta flarken. Illustration: Lotta Ström.

Tunga maskiner på sankt underlag

På myrrar och i andra våtmarker är det generellt sett svårt att komma fram med maskiner. Marken är mjuk och blöt och det finns endast en svag sammanhållande rotfilt. För att undvika att sjunka ned och fastna och för att minimera körskador bör bandgående maskiner med lågt marktryck användas. Bandens storlek är avgörande för framkomligheten. Det är därför inte säkert att en liten grävmaskin har lättare att komma fram än en större. Oftast är förhållandet snarare det motsatta eftersom större maskiner också har bredare och längre band och därmed lägre marktryck. En större maskin har också längre räckvidd, vilket gör arbetet snabbare och innebär färre vändor med maskiner över känsliga områden.

I projektet Life to ad(d)mire har vi använt många olika typer av maskiner. På krävande platser användes maskiner speciellt byggda för att kunna köra i sank terräng, till exempel bandgående miniskogsmaskiner, speciella dikningsgrävmaskiner, torvtäktsgrävmaskiner med extra stora band eller flytande grävmaskiner. I något fall användes också häst.

Största delen av grävarbetena har dock gjorts med vanliga bandgående grävmaskiner. För att dessa ska ta sig fram har vi använt grävmaskinsmotor som maskinen fraktat med sig allt eftersom den gått fram. Eller så har vi förberett för grävmaskinen genom att lägga ut avvercade träd till en stockväg där grävmaskinen ska köra.

När maskiner inte kommer fram

Några platser har legat i sådan terräng att det inte har gått att nå dem med maskiner. Brötarna i Jämtlands län är en aapamyrr som har dikats för fäbodbruk och vattenkraft. Platsen ligger flera kilometer från närmaste väg och det har inte varit möjligt att ta sig dit med grävmaskin. Restaureringen har istället utförts genom att diken har täppts igen med hårt sammanbundna buntar av björkris. Buntarna har körts ut till platsen på vintern med snöskoter. Nästkommande sommar har buntarna använts till att täppa igen diken på de platser där de skär igenom myrens strängar. Totalt byggdes cirka 1480 dämmen på detta sätt.



Skotare som kört fast i det sankta underlaget. Foto: Mikael Burgman.



I Kärnskogsmossen i Östergötland användes flytande grävmaskiner med mycket långa band som löper runt flytpontoner, för att komma ut till de platser där dämmen skulle byggas. Foto: Mikael Burgman.



Risbuntar kördes ut till Brötarna vintertid med snöskoter. Foto: Länsstyrelsen i Jämtlands län.



Igentäppt dike i en aapamyrrsträng på Brötarna, Jämtlands län. Foto: Länsstyrelsen i Jämtlands län.

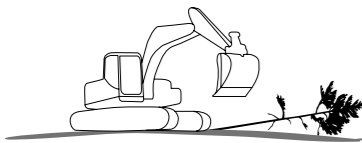


Mark- och vattennivåer

Den allra vanligaste åtgärden för att restaurera hydrologin på en myr är, som tidigare nämnts, att höja vattennivån i marken genom att täppa igen diken. Men ibland är det tekniskt svårt eller rent av olämpligt att höja vattennivån tillräckligt mycket. Då får man tänka tvärt om istället. Om inte vattnet kan höjas till markytan, så får markytan sänkas till vattnet istället.

I Store Mosse nationalpark i Jönköpings län finns en gammal torvtäkt där torven brutits bort i ett system av rektangulära rutor om ca 30 × 100 meter, så kallade torvgravar (se foton på sidan 28 och 30). I torvgravarna står vattennivån i markytan och återväxten av ny vitmossa är mycket god. Men mellan torvgravarna har långsträckt torra ryggar lämnats kvar, så kallade plintar. På de torra plintarna har björkar och tallar etablerat sig efter att täktverksamheten lades ned. Man skulle teoretiskt sett kunna höja vattennivåerna i torvgravarna till plintarnas nivå, för att få dessa att bli blöta. Men det skulle sannolikt innebära att den goda tillväxten av vitmossa som redan finns i torvgravarna skulle avstanna, då dessa skulle hamna för långt under vattenytan. Istället för att höja vattenytan så sänkte vi därför plintarna ned till vattennivån. Plintarna grävdes upp och planades ner i de intilliggande torvgravarna, för att skapa en jämn och fuktig markyta. De träd som växte på plintarna vältes omkull av grävmaskinen och trycktes ned i gravarna.

Plintarna var för breda för att kunna grävas bort i en vända, så maskinen fick schakta ut halva plinten när den körde åt ena hållet och andra halvan när den gick tillbaka. Under arbetena gällde det att ha koll på att maskinen inte ”grävde in sig i ett hörn”. Totalt schaktades cirka 1,5 mil torr plint bort i den gamla täkten i Store Mosse nationalpark.



Vid nedschaktning av plintar i Store Mosse nationalpark planade grävmaskinen ut halva plinten åt ena hållet, för att sedan komma tillbaka och plana ut den andra halvan åt det andra hållet.



Ena halvan av en torr plint håller på att schaktas ned i Store Mosse nationalpark. Foto: Johan Rova.



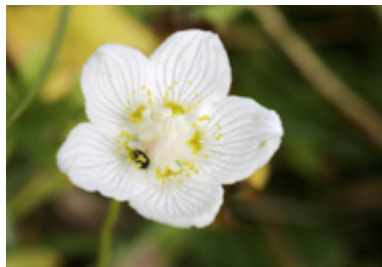
Utsikt över del av torvtäkten i Store Mosse nationalpark 2006. Foto: Cornelia Mattiasson.



Utsikt över samma del av torvtäkten i Store Mosse nationalpark 2015, efter att de torra trädbeklädda plintarna har schaktats ned. Foto: Peter Mattiasson.



Lieslätter på myr. Foto: Jonas Salmonsson.

Slätterblomma (Parnassia palustris).
Foto: Jörgen Nilsson.

Restaurering av hävdad mark i rikkärr

Rikkärren präglas av relativt hög tillgång på kalcium och andra mineraler som järn och mangan, men låg tillgång på kväve och fosfor. Det ger upphov till en artrik vegetation med bland annat snip (*Trichophorum alpinum*), knagglestarr (*Carex flava*), slätterblomma (*Parnassia palustris*), tätört (*Pinguicula vulgaris*) och olika typer av orkidéer (familjen *Orchidaceae*).

Förr i tiden var rikkärr viktiga slätter- och betesmarker. Hävden höll nere den högre vegetationen av vass och sly, vilket skapade en gynnsam livsmiljö för de mindre konkurrenskraftiga rikkärtsarterna. Även om det egentliga syftet med hävden var att skaffa foder åt djuren, så var hävden också viktig för att behålla rikkärrens artrikedom och biologiska mångfald.

På senare tid har rikkärrens betydelse som betes- och slättermark minskat markant. Många rikkärr har lämnats utan hävd. När hävden upphör dröjer det inte länge innan sly, buskar och vass börjar ta över och tränger undan rikkärtsarterna. För att behålla rikkärrens artrikedom är det därför viktigt att upprätthålla en kontinuerlig skötsel i form av slätter eller bete. Det är dock inte helt enkelt att återuppta slätter i ett rikkärr som vuxit igen. Först måste buskar, sly, stubbar och tuvor tas bort.



Avslaget hö körs bort med häst från det sank Björnekullakärret i Store Mosse nationalpark. Foto: Arne Andersson.

På Prästflon i Västernorrlands län har ca 3,5 hektar tidigare slätterhävdad myrmark förberetts för att åter kunna slätterhävdas. Först röjdes sly och buskar bort. Det var viktigt att föra bort riset från platsen eftersom det annars tillför näringsämnen till marken och dessutom ligger i vägen för kommande slätter. Riset lades i omkringliggande skog. Ett annat alternativ är att samla ihop riset och bränna det.

Året efter röjningen slättrades marken med en minislätterbalk. Balken kördes så pass djupt att även en del mosstuvor togs bort. Även tuvor av gräs, slyskott och stubbar avlägsnades. Kvarblivna stubbar som inte slätterbalken rädde på kapades med motorsåg. Eftersom marken i en myr består av torv och inte innehåller stenar går det normalt utmärkt att köra ned sågbladet en bit i marken utan att det tar skada. Det går på så vis att kapa stubbarna strax under marknivå. Allt material kördes bort med hjälp av järnhäst och vagn. Efteråt blev marken väldigt jämn och kan i fortsättningen skötas med återkommande slätter med lie eller slätterbalk.

Restaureringsslätter med minislätterbalk.
Foto: John Granbo.Myrhö lastas på en järnhäst.
Foto: John Granbo.



I Stensjöflon i Västernorrlands län kan man tydligt se effekterna av restaureringen. Ett år efter att hydrologin återställdes har ett stort antal granar dött i anslutning till diket. Foto: John Granbo.

Blev det som vi hade tänkt det?

För att ta reda på om restaureringen uppfyller sitt syfte behöver någon form av uppföljning göras. I grova drag kan det räcka med att gå ut och titta på platsen för att se att marken har blivit blötare, och att igenväxningsvegetation är borttagen, eller dör på grund av höga vattennivåer.

Men för att mer noggrant dokumentera effekterna behöver man planera in uppföljningen redan innan restaureringen påbörjas. Området måste undersökas och dokumenteras innan åtgärder utförs, för att det ska finnas ett material och jämföra mot när arbetena är färdiga.

Landskapet

Den kanske enklaste typen av uppföljning är att fotografera området före och efter restaurering så att man på bild enkelt kan se vilka förändringar som har skett. Det kan vara bilder tagna från fasta platser på marken, men allra bäst är oftast flygbilder tagna från helikopter eller drönare. När Lantmäteriet tar fram nya ortofoton över området finns också där ett utmärkt tillfälle att få jämförande bilder före och efter åtgärderna. Mest uppenbart på flygbilderna är de områden som har avverkats och röjts. Även höjda vattenytor kan synas bra på bilderna.



En del av täktområdet på Anderstorps Stormosse i Jönköpings län. Bilden är från år 2010 och visar området innan restaurering. Den gamla täkten har ett tätt system av diken och det växer rikligt med träd både mellan dikena och på de torra plintarna i torvgravarna. Den del av täktområdet som syns på bilden är ca 2 km långt. Foto: Bergslagsbild AB.



Samma område som ovan år 2015, efter restaurering. Träden är borta. Dikena har täppts igen med dämmen. Vid varje dämme syns en vattenfylld grop där massor har tagits för att bygga dämmet. De torra plintarna har schaktats ned och därefter har vattennivån i torvgravarna höjts. Längst borta i andra änden av täkten har en skogsridda sparats intill en gammal bäckfåra som i och med restaureringen åter har fyllts med vatten. Foto: Bergslagsbild AB.



Pegel för avläsning av vattennivå. Foto: Henrik Gustafsson.

Vattennivå

Mätningar av vattennivåer kan göras både inom och utanför restaureringsområdet. Inom området mäter man för att kontrollera om åtgärderna har lyckats höja vattenytan tillräckligt högt. Utanför restaureringsområdet mäter man för att kontrollera att vattennivån inte påverkat omgivande marker, där vattennivån inte ska höjas. Det är en trygghet både för den som utför restaureringen och för ägare till intilliggande fastigheter att en sådan kontroll utförs.

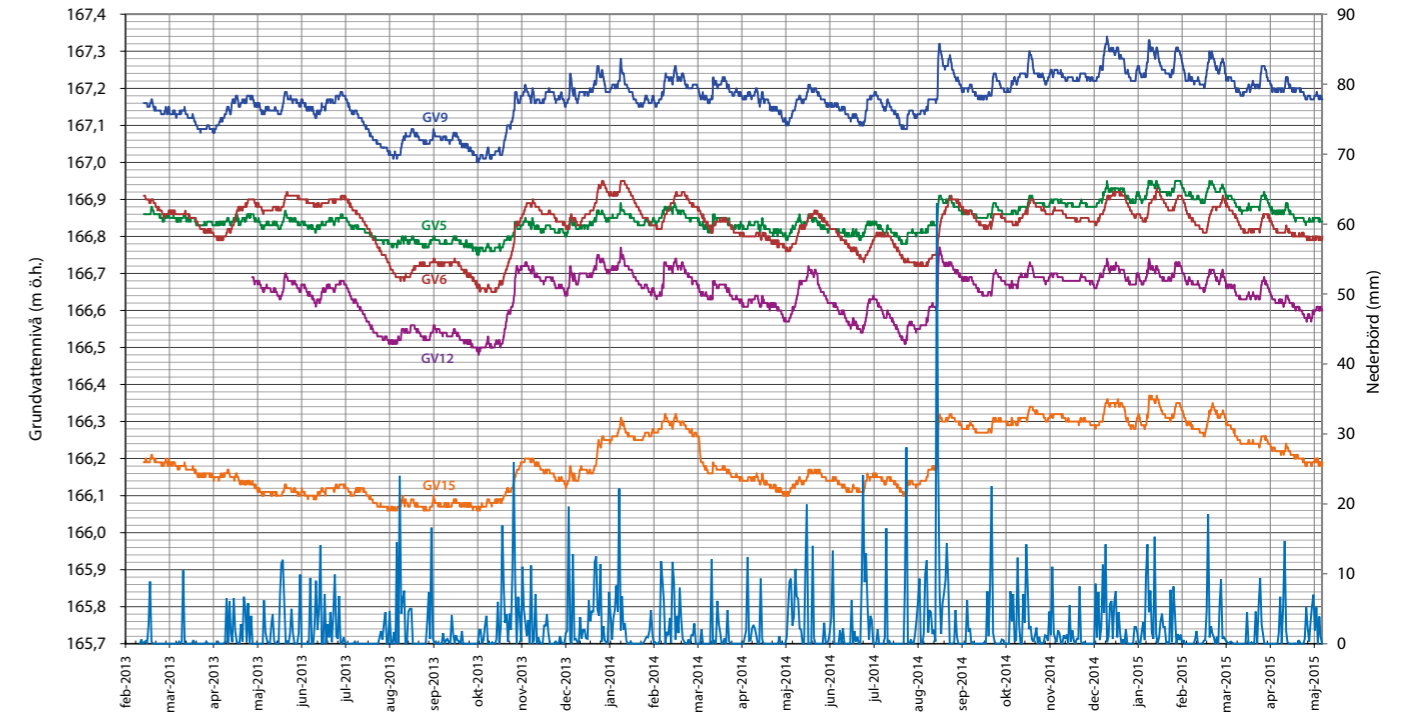
Mätningar av vattennivån görs vanligen genom att grundvattenrör installeras i marken. Vattnet i myren tränger in i grundvattenröret och ställer sig i jämvikt med vattennivån i marken. Genom att mäta vattennivån i röret går det att avgöra var vattenytan befinner sig i förhållande till markytan. Själva mätningen kan göras manuellt med ett lod som sänks ner i röret och ger ifrån sig en ljud- eller ljussignal när det når vattenytan. Man kan även använda dataloggrar som lämnas nere i röret för att mäta vattennivån kontinuerligt vid förutbestämda tidsintervall.

Öppna vattennivåer kan mätas direkt i diken och vägtrummor. Vid vägtrummor mäts vattennivån relativt trummans överkant. I diken måste man sätta fast någon form av fast referenspunkt eller mätsticka att mäta emot, en så kallad pegel. Det kan till exempel vara ett enkelt metallrör som slås ner i diket botten.

Vid utsättning av grundvattenrör och pglar är det viktigt att de slås ned ända till den fasta botten under myren och om möjligt gärna en bit ned i det underliggande materialet. Anledningen är att myrens yta kan röra sig och variera något i tjocklek över tiden, vilket kan ändra mätpunktens läge i höjdlid. Om den förankras i fast botten följer den inte med i myrens rörelser.



Mätning av vattennivå i grundvattenrör. Foto: Vilmer Paulsson.



Med dataloggrar kan grundvattenytan mätas kontinuerligt. Det ger ett bra underlag för att jämföra mot nederbörds mängder i området. Observera det kraftiga regnfallet i augusti 2014 och vilken påverkan det hade på grundvattennivåerna. Datat är hämtat från Store Mosse nationalpark, Jönköpings län.

Vattenkemi

När en myr dikas och avvattnas syresätts torven. I kombination med att vitmossan dör förändras då också markens pH-värde. En följd av detta är att olika ämnen, framför allt metaller och näringsämnen som tidigare varit bundna i torven, frigörs till vattnet. Det kan i sin tur ge negativ påverkan på livsmiljöerna i vattendrag nedströms.

Också när man återställer myrar genom att bromsa vattenflödet i diken kan vattenkemin påverkas. Den omedelbara påverkan kan vara att mer torvpartiklar än vanligt följer med vattnet. Precis som vid dikning kan även höjda vattennivåer påverka syresättningen och pH-värdet i marken, vilket i sin tur kan ha betydelse för om metaller eller näringsämnen frigörs till vattnet. På sikt leder en restaurering normalt till att vattenkvaliteten förbättras. Det kan ta några år från det att restaureringen utförts tills förbättringen börjar märkas. Genom att kontrollera det vatten som lämnar restaureringsområdet kan man säkerställa att arbetena inte medför någon allvarlig negativ påverkan på vattenkvaliteten.

Vattenkemin kontrolleras genom att man tar prover på vattnet och skickar till ett laboratorium.



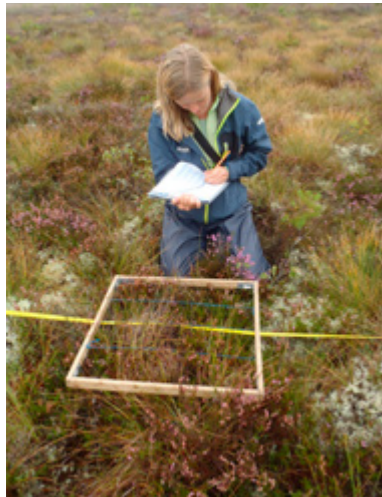
Flaskor för vattenprovtagning. Foto: Kristofer Paulsson.

Vattenflöden

Det finns flera olika metoder för att mäta vattenflöde. De flesta metoder går ut på att mäta vattnets hastighet (m/s) och multiplicera med dikets eller vattendragets tvärsnittsarea (m²).

Innan en restaurering är det lämpligt att mäta vattenflöden i diken eller trummor som leder från restaureringsområdet. Det ger en uppfattning om hur stora vattenmängder som rör sig genom restaureringsområdet, vilket bland annat kan ha betydelse för hur starka dämmen som behöver byggas.

Efter restaureringen leder igentäppningen av diken till att vattenflödena ut från restaureringsområdet till en början minskar. Men vattnet stannar inte i restaureringsområdet för evigt. Vattennivåerna börjar direkt stiga bakom fördämningarna och när vattnet når en ny tröskelnivå hittar det en ny väg ut. Så snart vattensystemet har fyllts upp återgår utflödena till det normala. Restaureringen kan dock leda till att vattnet tar en annan väg än tidigare, vilket medför förändrade vattenflöden. Tidigare flödestoppar på grund av häftig nederbörd kan också bromsas upp och jämnas ut över en längre tid.



Uppföljning av vegetation.
Foto: Magnus Strindell.

Vegetation

När igenväxningsvegetation röjs bort sker en omedelbar förändring av vegetationen på platsen. Men den förändringen är oftast inte slutmålet med restaureringen. Förutom att få bort träd och buskar så ska höjda vattennivåer leda till att ljung och annat ris minskar i utbredning och att vitmossa återkoloniserar myren. Denna förändring tar tid och den kan gå så långsamt att den knappt är märkbar om man inte dokumenterar förändringarna över tiden.

Naturvårdsverket har tagit fram en särskild manual för hur vegetationsuppföljning på myrar ska gå till. Man följer en förutbestämd transekt och noterar vilka arter det finns inom rutor på vissa avstånd längs med transekten. I mindre inventeringsområden utförs inventeringen i ett ruttmönster.



Orre (Tetrao tetrix tetrix). Foto: Lars Petersson.

Fågelliv

Fågellivet anpassar sig snabbt till en förändring i miljön. När träd och annan igenväxningsvegetation röjs bort från myren försvinner de fåglar som häckar i träd och buskar. Skogsmiljöer är vanliga i landskapet och fåglar knutna till dessa miljöer är också mycket vanliga. Däremot är öppna myrmarker en allt ovanligare naturmiljö och fåglar knutna hit är också ovanligare. Efter restaureringar dröjer det ofta inte länge innan våtmarksfåglar ersätter skogsfågellarna.

Fågelinventeringar utförs under fåglarnas häckningssäsong. Det finns olika metoder för fågelinventering. För stora arealer myrmark lämpar sig linjetaxering bra. Inventeringen utförs i gryningen längs en förutbestämd, flera kilometer lång, linje. Alla fåglar som hörs eller ses noteras. Inventeringen genomförs under våren och försommaren. Detta görs före och efter restaureringarna och resultaten kan sedan enkelt jämföras.

Andra inventeringar

Förutom de exempel som nämnts ovan kan ytterligare uppföljning ibland vara motiverad. Det beror helt på vad för slags effekt som ska undersökas. Ytterligare biologiska undersökningar kan till exempel vara inventeringar av insekter, snäckor eller kräldjur. Förändring av landskapet kan undersökas med förnyad laserskanning av höjder. Områdets betydelse för friluftslivet kan undersökas genom att man räknar antalet besökare.

KONTAKTPERSONER PÅ LÄNSSTYRELSEN

Jämtlands län: Lisa Tenning, Projektledare

Västernorrlands län: Kristin Lindström, John Granbo

Dalarnas län: Fredrik Lundin, Jenny Sander (nu på Länsstyrelsen i Värmlands län)

Östergötlands län: Annelie Lundgren, Mikael Burgman

Jönköpings län: Johan Rova, Kristofer Paulsson, Henrik Gustafsson

Kronobergs län: Sara Lamme, Magnus Strindell, Annika Smålander

Skåne län: Thomas Hansson, Jörgen Nilsson



Länsstyrelserna

Länsstyrelsen i Dalarnas, Jämtlands, Jönköpings, Kronobergs,
Skåne, Västernorrlands och Östergötlands län