

Beskokning



Sorkarna trivs på beskogade områden med riklig gräsväxt. Man kan minska skadorna på planterade lövträd genom att använda plantskydd. Bild: © Pertti Harstela / Vastavalo.

Kuvas

Beskokning innebär etablering av en ny skog på ett trädlöst område vars tidigare användningsändamål inte har varit skogsbruk. Området bör lämpa sig för virkesproduktion. Exempel på sådana ställen är områden som frigjorts från torvproduktion eller jordbruk, eller andra områden där träd klarar av att växa. Om ett område har särskilda natur- eller kulturvärden rekommenderas inte beskokning. På en del sådana här områden kan det till och med vara förbjudet i lag att etablera skog.

Beskogningen kan ha olika syften, till exempel produktion av virke eller bindande av koldioxid. Beskogningen påverkar också friluftslivet, landskapsbilden och naturens mångfald. För beskogning av områden som inte är jord- eller skogsbruksmark och inte heller i annan användning kan man under vissa förutsättningar få statsstöd. Mer information om stödet hittas på [Finlands skogscentrals hemsidor\(extern länk\)](#).

Beskogning omfattar hela förnyelsekedjan

Till beskogningen hör alla olika skeden i förnyelsekedjan, inkluderande gräs- och slyröjning. Det är i allmänhet anledning att fästa speciell uppmärksamhet vid bekämpning av markvegetationen så att plantornas tidiga utveckling inte störs. På många beskogningsobjekt behövs också gödsling för att återställa näringsbalansen. Markberedningen och planteringen utförs huvudsakligen på samma sätt som vid normal skogsodling.

Anpassning till klimatförändringen

Nedanstående råd syftar till att stärka skogarnas livskraft och motståndskraft mot skador i ett föränderligt klimat.

- Välj trädslag utgående från ståndorten.
- Använd sådana inhemska härkomster av frö och plantor som är bäst anpassade för de lokala klimatförhållandena.
- Utnyttja naturlig underväxt för att åstadkomma blandbestånd.
- Utnyttja möjligheterna att också odla trädslag som ädla lövträd, asp, klibbal och lärk.

Päätöksenteko

Beskogningens ekonomi

En nyckel till lönsamhet i beskningsprojekt är valet av rätt objekt för beskogningen. Det lönar sig att välja sådana objekt där det är möjligt att uppnå ett bra resultat med måttliga arbetsinsatser och kostnader. En skogsägare som har för avsikt att beskoga ett område får räkna med att satsa på regelbunden vård av plantskogen i minst 10 år innan plantskogen är fulltät. Det kan vara skäl att utreda också andra, lönsammare användningsändamål för området.

Bra planering förbättrar lönsamheten

Beskogning av gamla åkrar kan vara krävande. Beskningsprocessen underlättas om beskogningen görs genast efter att åkerbruket upphört. Igenvuxna åkrar som inte odlats på länge orsakar de största utmaningarna. Däremot är områden som nyligen frigjorts från torvproduktion vanligen mycket lättare att beskoga.

Ur privatekonomisk synvinkel är beskogning med målet att producera virke inte en särskilt lönsam satsning. Exempel på lönsamma beskningsprojekt finns också, bland annat produktion av glasbjörk med kort rotationstid^[1] och odling av tall^[2] på tidigare torvtäkter. Det finns ännu få undersökningar om ekonomin i beskogning av gamla torvtäkter.

Om man väljer rätt objekt och förnyelsekedja ökar sannolikheten att lyckas.

Beskningsstöd

Det är i allmänhet betydligt dyrare att beskoga till exempel en åker än att utföra normal skogsförnyelse. Ett område som beskogas ger intäkter först efter flera decennier. Som investering är lönsamheten i beskogning ur skogsägarens synvinkel därför låg om beskogningen utförs helt och hållet med egna pengar.

Lönsamheten blir bättre om man har möjlighet att få beskningsstöd av staten eller stöd via finansieringsmodeller som är kopplade till kompensationstjänster för koldioxidutsläpp. På lång sikt har ändå ibruktagandet av outnyttjad mark för skogsbruket positiva effekter på ekonomin.

Stöd för beskogning

Det är under vissa förutsättningar möjligt att få statsstöd för beskogning av obrukad mark. De detaljerade stödkriterierna hittas på [Finlands skogscentrals webbsida\(extern länk\)](#).

Alternativ till beskogning kan också beviljas stöd

Ett alternativ till beskogning kan vara att restaurera vårdbiotoper med hjälp av betning. Ekonomiskt stöd kan beviljas ur Europeiska garantifonden för jordbruket, Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling och av nationella medel för röjning och ingärdande av vårdbiotoper och för årligt återkommande betesgång. Tilläggsinformation finns på [Livsmedelsverkets webbsida\(extern länk\)](#). Det finns också ett nytt finansieringsinstrument, livsmiljöprogrammet Helmi. Mer omformation om Helmi finns på [miljöministeriets webbsidor\(extern länk\)](#).

Beskogning - Naturen

Då beskogning planeras och utförs på rätt sätt kan man undvika negativa effekter på naturen och lägga grunden till en mångsidig skog. Det är klokt att reda ut vilka alternativa bruksformer för marken det finns med tanke på mångfald, vattendrag och klimat, innan man fattar beslut om beskogning.

Fäst särskild vikt vid vårdbiotoperna

Det planerade beskogningsobjektet kan vara en värdefull vårdbiotop. Vårdbiotoper som hagmarker och ängar bör inte beskogas utan skötas så de hålls öppna eftersom de är värdefulla med tanke på mångfalden. NTM-centralen ger mer information om vårdbiotoper.



Ett vårdat kulturlandskap lockar också viltet. Bild: © Saara Lilja.

Nedlagda åkrar kan vara rika på mångfald

På en åker som inte odlats på länge kan det ha utvecklats ett ljuskrävande, mångsidigt växtsamhälle. På sådana platser kan det förekomma sällsynta och till och med hotade arter. Artförekomster av det här slaget ska helst bevaras och området eller närliggande områden hållas öppna, istället för att beskoga det. NTM-centralen ger mer information om jordbruksområden med betydande naturvärden.

Restaurering eller etablering av en våtmark som alternativ

Om man restaurerar eller etablerar en våtmark på en nedlagd torvtäkt kan klimatnyttan eller betydelsen för mångfalden ofta bli större än nyttan av beskogning som skulle kräva att diken hålls funktionsdugliga. Torrläggningen gör att torven bryts ned och det bildas koldioxid. Restaurering genom återvätning av nedlagda torvtäkter är viktigt speciellt i södra Finland där i synnerhet bördiga torvmarker i naturtillstånd är ovanliga.

Kombinera beskogning med mångfalds- eller viltåkrar

I stället för att beskoga en nedlagd åker i sin helhet, kan man också etablera mångfalds- eller viltåkrar, särskilt på åkeravsnitt som är svåra att skogsodla, där djuren trivs eller i närheten av en våtmark eller en vårdbiotop. Åkern kan sedan besås med olika växter som gynnar viltet, pollinerarna, landskapet och fåglarna. Livsmedelsverket ger mer information om mångfaldsåkrar.

Blandskog och avgränsning av specialobjekt ökar den biologiska mångfalden

Områden som har beskogsats med ett enda trädslag är ensidiga ur både landskaps- och mångfaldssynvinkel. En blandning av olika trädslag gör att skogen får en mer varierad struktur. Blandskog påverkar också landskapsupplevelsen positivt.

Det kan förekomma objekt på området som gynnar mångfalden om de bevaras eller framhävs, till exempel fuktiga sänkor och små ängspartier. Enstaka stora stenar eller stenrösen gör landskapet mer mångsidigt och kan ge skydd för bland annat kräldjur.

Beskogning - Friluftslivet

Ett beskogat område blir snart trädbevuxet vilket påverkar landskapsbilden. Ju äldre träden blir, desto mer slutet blir landskapet. Den kommande förändringen av landskapet ska gärna beaktas på förhand så att det beskogade området smälter väl in i både när- och fjärrlandskapet. Beskogningen kan innebära en förbättring av landskapsbilden.

Bedöm konsekvenserna för landskapsbilden

I närheten av bosättning, vägar och vattendrag är det viktigt att beakta de effekter som beskogningen kan ha för landskapsbilden. Vid beskogning kan man påverka landskapsbilden genom en lämplig avgränsning av det beskogade området och genom val av skogsodlingsmetod och trädslag.

Öppna områden utgör ofta en del av ett kulturlandskap. Det finns en risk att beskogning kan ha negativa konsekvenser för det öppna kultur- och jordbrukslandskapet. Den skarpa gränsen mellan en åker och en planterad skog kan mjukas upp genom att plantera in lövträd i kantzonen. Skogsbryn där man lämnat buskar ger både skydd och föda åt olika vilt- och fågelarter som trivs i övergångszoner.

Trädens placering har betydelse för både landskapet och naturen. Plantering i raka rader underlättar visserligen gräsröjningen eftersom plantorna hittas lättare, men raka trädrader ger inte en äkta naturupplevelse.

Nedlagda torvtäcker, torvbottnar, har i sig sällan något landskapsvärde. Här kan beskogning förbättra trivselen i området. Vid planeringen av nedlagda torvtäcker kan landskapet beaktas bland annat genom att kombinera olika framtida bruksformer.

Öka rekreationsvärdet genom beskogning

Då man omvandlar en torvbotten till skog ökar möjligheterna till bär- och svampplockning och andra sätt att utnyttja området med stöd av allemansrätten. Produktionen av svamp och bär på torvbottnar är emellertid ofta låg.

Om man vill öka rekreationspotentialen på ett beskogat område är det bra att reda ut behovet och placeringen av leder och andra konstruktioner redan vid planeringen av området.

Bromsa klimatförändringen - Beskogning

Beskogning av outnyttjad mark skapar nya trädbestånd där träden börjar binda kol och därmed bidra till att bromsa klimatförändringarna. Kolet binds inte bara i träden och virket, utan ökar också markens kolförråd. Beskogning ska inte vara ett förstahandsalternativ för all outnyttjad mark, eftersom området kan ha ett större värde som kulturlandskap eller som naturobjekt, såsom en våtmark.

Dikade torvjordar, framför allt nedlagda åkrar på torvjord och gamla torvbottnar, står för betydande utsläpp av koldioxid om de inte beskogas. Vid beskogningen måste man ta speciell hänsyn till vattenhushållningen för att det inte ska uppstå negativa klimateffekter.

Effekter på kolförrådet i bestånd och träprodukter

Den klimatnytta som beskogning ger härrör sig främst till begränsning av utsläppen av växthusgaser och till upptagningen av koldioxid^{[3][4][5][6]}. Klimatnytta uppstår redan på kort sikt, dvs inom mindre än 25 år, när det nya beståndet börjar binda kol från atmosfären^[7]. Ju äldre beståndet blir, desto större blir nyttan. På lång sikt kan kolet också överföras till träprodukter.

Effekter på markens kolförråd

Obeskogade torvtäcker som är tagna ur bruk - torvbottnar - utgör utsläppskällor för koldioxid då det organiska material som ännu finns kvar bryts ned. Torvåkrar är speciellt stora utsläppskällor, särskilt om odlingen har upphört, eftersom markvegetation som bara består av gräs, örter eller ris inte räcker till för att uppväga de utsläpp som kommer från marken.

Det är möjligt att kraftigt begränsa utsläppen ur marken genom beskogning, men särskilt på gamla torvåkrar bibehålls trots detta en hög utsläppsnivå.

^[7] Regleringen av vattennivån bör planeras noggrant. Om vattennivån är för hög, producerar torven metan och beståndets utveckling äventyras av de alltför fuktiga förhållandena. Vattennivån får inte heller sänkas för mycket för att förhindra att nedbrytningen av torven leder till större utsläpp av koldioxid än vad träden binder.

Toteutus

Fastställ beskogningsdugligheten

Då man planerar att beskoga ett område är det viktigt att först ta reda på ståndortens egenskaper med tanke på beskogning. All obrukad mark kan inte beskogas eller så kan de ur hållbarhetssynpunkt ha ett större värde om de hålls obeskogade.

Målet är en lyckad beskogning

Då man planerar att beskoga ett område gäller det att först utreda beskogningsdugligheten. Då får man också en uppfattning om lönsamhetsnivån i investeringen. I allmänhet lyckas beskogning bättre på mineraljord än på torvjord. Beskogning lyckas vanligen bra också på nedlagda torvtäcker med tunt torvtäcke.

Det är ofta brist på kalium på torvåkrar samtidigt som kvävehalten är för hög, eller så förekommer någon annan obalans i förhållandet mellan olika näringsämnen med tanke på trädens behov.

Områden med finkornig, tät och fuktig jord är speciellt besvärliga som beskogningsobjekt, likaså låglänta områden. Om markvegetationen eller slyet redan hunnit ta över signalerar också det att beskogningen kan bli problematisk.

Vattenhushållningen ofta avgörande

Tillräcklig torrläggning är en av grundförutsättningarna för beskogning av nedlagda torvtäcker. Ett objekt är inte beskogningsdugligt om det ligger på ett låglänt område där vanliga skogsdiken inte räcker till för att torrlägga det. Ett sådant objekt kan återvätas för att småningom återgå till naturtillstånd, eller så kan man etablera en våtmark eller en fågelsjö på området.

Bedömning av ett områdes beskogningsduglighet.

Besogningsduglighet	Egenskaper som bedöms
---------------------	-----------------------

1. Biologisk	näringsämnen och näringsbalansen i marken, vattenhushållningen tillräcklig värmesumma risken för skador
2. Teknisk	vattenhushållningen, bl. a. dikenas skick och översvämningsrisken markens struktur (stenighet, jordart) tillgänglighet och areal
3. Landskapsmässig	läge och synlighet bevarande av kulturlandskapet
4. Naturens mångfald	eventuella vårdbiotoper och bevarandet av dem förekomsten av naturobjekt på området och i dess närhet

Natur- och landskapsvården vid beskogning

Efter att beskogningsdugligheten har bedömts är det viktigt att bedöma också hur natur- och landskapsvården ska skötas i samband med beskogningen. På objektet kan finnas avvikande terrängformationer, till exempel fuktiga svackor, som kan utnyttjas för att öka variationen i skogslandskapet.

Åtgärder för att främja natur- och landskapsvården på beskogningsobjekt

- Lämna död ved. Öka om möjligt mängden död ved genom att skapa högstubbar.
- Lämna existerande träd och buskar i den mån de inte äventyrar beskogningsresultatet. Viden och blommande växter är viktiga, särskilt för pollinerare.
- Eftersträva blandskog. Det här kan åstadkommas genom att plantera grupper av barr- eller lövträd av något annat än huvudträdslaget, samtidigt som markegenskaperna förstås bör beaktas. Utnyttja också naturplantor. Mångfalden ökar mest då man gynnar lövträd.
- Avgränsa små områden som inte alls planteras.
- Utred om det finns ett verkligt behov av vattenreglering.

Då skogen vuxit till sig utförs sedan naturvårdsåtgärder som ligger i linje med skogsägarens mål.

Planering av beskogning



Jordarten är en av de viktigaste utgångspunkterna för planering av beskogning. Bild: © Arto Koistinen.

Det är viktigt att ha en ändamålsenlig tidplan för de olika arbetsskeden som ingår i beskogningsprojektet. Det är också viktigt att planera hela beskogningskedjan omsorgsfullt för att beskogningen ska lyckas.

Behovet av förnyelse och skogsvårdsåtgärder varierar från ett beskogningsobjekt till ett annat. Följande faktorer behöver utredas i samband med planering av beskogning:

- behov av istandsättningsdikning

behov av gödsling på kortare och längre sikt

- förnyelsemetod och plantmaterial
- behov av slyröjning före skogsodlingen
- behov av gräsröjning på kortare och längre sikt
- behov av plantskogsvård

Viktigt att identifiera jordarten

Vid planeringen av beskogning är det viktigt att identifiera jordarten på objektet eftersom jordarten långt bestämmer vilka besogningsmetoder som kan komma ifråga. Det bästa sättet att identifiera jordarten är att gräva en provgrop. Provgropen ska tränga igenom humusskiktet till den underliggande mineraljorden, gropen görs högst 40 cm djup.

Om det är fråga om torvjord behöver torvtäckets tjocklek fastställas men också vilken den underliggande mineraljordarten är. I skogsvårdsrekommendationerna klassificeras torvjordar där torvtäckets tjocklek är under 30 cm som ståndorter med tunt torvtäcke. Om torvtäcket är över 30 cm tjockt har ståndorten ett tjockt torvtäcke.

På mark med torvjord är den underliggande mineraljordarten lättast att fastställa genom att undersöka dikesslänterna. På områden med tunt torvtäcke kan man också gräva en grop med spade. Mineraljordarten bestäms okulärt och vid behov med ett rullningstest.

Beskogningen lyckas vanligen bra om mineraljorden består av mo eller ännu finkornigare jordarter, i synnerhet om torvlagret är tunnare än 30 cm. Om torvlagret är tjockt, över 30 cm, behöver man gödsla med mineralgödsel i samband med beskogningen även om den underliggande mineraljorden består av finkorniga jordarter. På ståndorter med tjockt torvtäcke når trädrötterna sällan ända ned till mineraljorden.

På nedlagda torvtäcker kan torvtäckets tjocklek variera en hel del. På vissa ställen kan torvtäcket vara tjockare, på andra tunnare efter att torvproduktionen har upphört. Därför är det viktigt att undersöka torvtäckets tjocklek på hela området. Man får en bra helhetsbild genom att lägga ut mätlinjer längs vilka man mäter torvens tjocklek med några tiotals meters mellanrum. Vid mätningen ska man åtminstone mäta torvtjockleken i mitten av tegarna, men gärna också på en del ställen nära diken.^[8]

Med tanke på såväl vattenvården som resultatet av skogsodlingen är det särskilt viktigt är att kartlägga förekomsten av sura sulfatjordar. På sulfatjordar måste man vara särskilt

försiktig i samband med markberedning och eventuell istandsättningsdikning så att det markskikt som bildar svavelsyra inte friläggs.

Om det blir nödvändigt att utföra dikning i anslutning till ett grundvattenområde är det ytterst viktigt att man känner till sådana markegenskaper som torvens tjocklek och mineraljordens sammansättning. Man måste också utreda vilka miljökonsekvenser på vattendragen dikningen kan förorsaka.

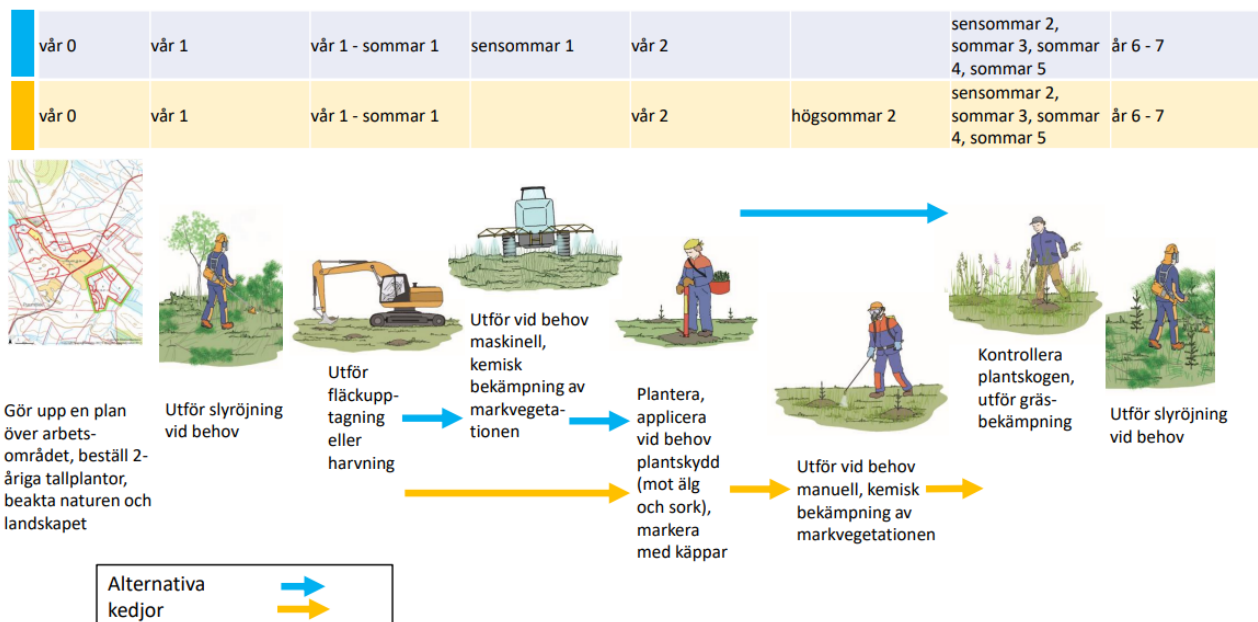
I de nedanstående tabellerna visas olika beskningskedjor och hur de olika åtgärderna infaller tidsmässigt.

Beskningskedjor för obrukad mark, förutom nedlagda torvtäcker.

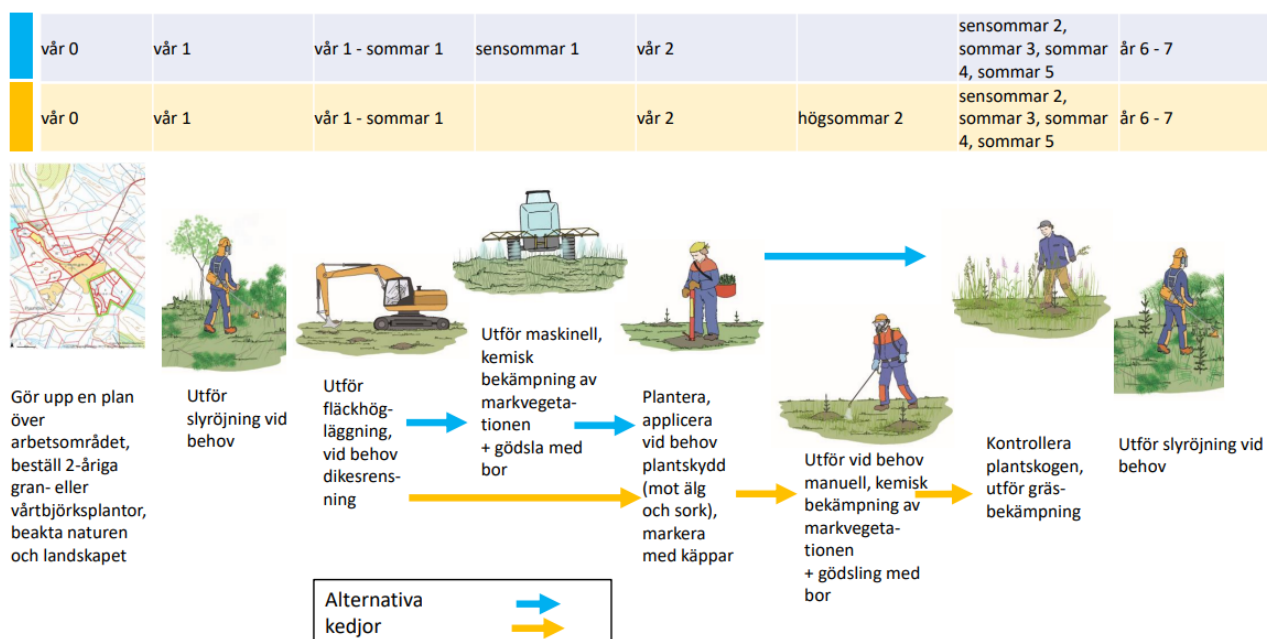
	Plan över arbetsområdet	Plantbeställning, trädslag, plantstorlek 2 år	Röjning	Markberedning	Istandsättning av diken	Bekämpning av markvegetation ¹	Gödselning
Tidspunkt	vår 0	vår 0	vår 0	vår 0 - sommar 0	vår 0 -sommar 0	sensommar 1 (maskinell) eller efter plantering sommar 2 (manuell)	I samband med bekämpning av markvegetation
Gamla sandgropar, övergivna tomter och liknande: Mineraljord, där jordarterna består av grovmo eller sand	ja	tall	vid behov	flackhögläggning, steniga objekt: harvning	-	ja	-
Tidigare odlingsmark: Mineraljord, där jordarten består av grovmo eller sand	ja	gran, vårtbjörk	vid behov	flackhögläggning	vid behov	ja	ja

	Plan över arbetsområdet	Plantbeställning, trädslag, plantstorlek 2 år	Röjning	Markberedning	Istandsättning av diken	Bekämpning av markvegetation ¹	Gö bo
Tidigare odlingsmark: Mineraljord, där jordarten består av finmo, mjäla, lera eller mull	ja	gran, möjligen också lövträd	vid behov	flackhögläggning, finkornig och fuktig mark: dikningshögläggning	vid behov, finkorning och fuktig mar: ja	ja	ja
Tidigare odlingsmark: Torvjord där torvens tjocklek är högst 30 cm	ja	gran, klibbal (glasbjörk eller tall med reservation)	vid behov	dikningshögläggning	vid behov	ja	-
Tidigare odlingsmark: Torvjord där torvens tjocklek är över 30 cm	ja	gran, om frostrisken låg (tall eller glasbjörk med reservation)	vid behov	dikningshögläggning	ja	ja	-

¹lövträd: skyddsror²avskräckningsmedel mot älg och sork³om rotsystemet sträcker sig ned till mineraljorden behövs inte någon bor- eller kaliumgödsling

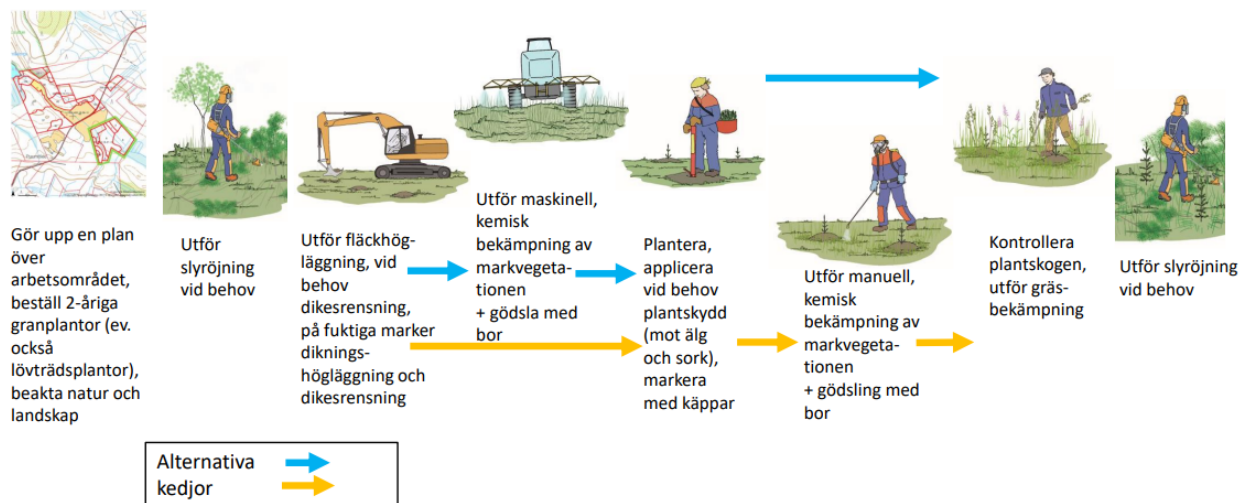


Gamla sandgropar, övergivna tomter och liknande: Mineraljord, där jordarten består av grovmo eller sand. Bild: © Juha Varhi.



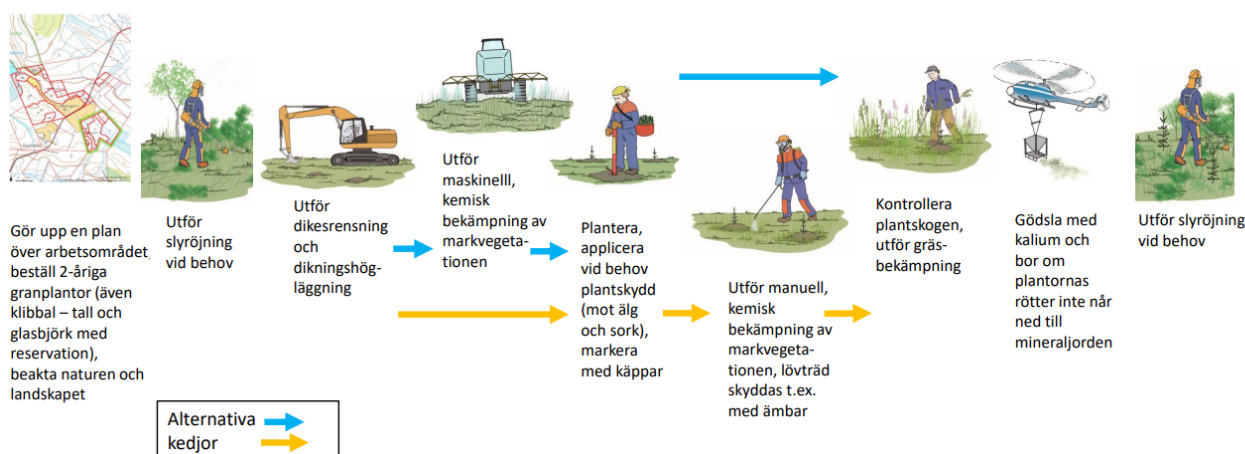
Tidigare odlingsmark: Mineraljord, där jordarten består av grovmo eller sand. Bild: © Juha Varhi.

vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1	sensommar 1	vår 2		sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7
vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1		vår 2	högsommar 2	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7



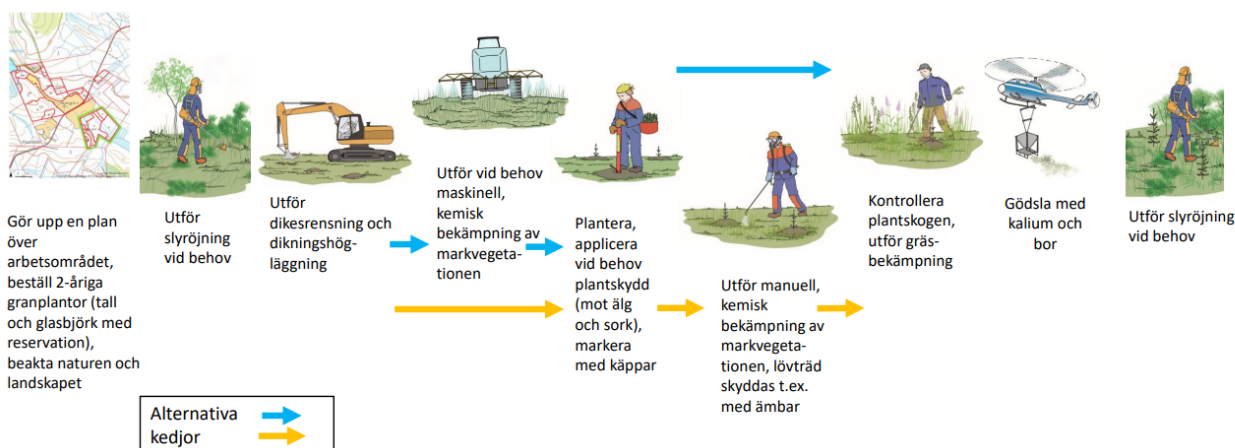
Tidigare odlingsmark: Mineraljord, där jordarten består av finmo, mjäla, lera eller mull. Bild: © Juha Varhi.

vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1	sensommar 1	vår 2		sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	ca 5 år efter planteringen	år 6 - 7
vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1		vår 2	högsommar 2	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	ca 5 år efter planteringen	år 6 - 7



Tidigare odlingsmark: Torvjord där torvens tjocklek är högst 30 cm. Bild: © Juha Varhi.

vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1	sensommar 1	vår 2		sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	ca 5 år efter planteringen	år 6 - 7
vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1		vår 2	högsommar 2	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	ca 5 år efter planteringen	år 6 - 7



Tidigare odlingsmark : Torvjord där torvens tjocklek är över 30 cm. Bild: © Juha Varhi.

Besogningskedjor för nedlagda torvtäcker.

	Plan över arbetsområdet	Plantbeställning, trädslag	Istandsättning av diken	Markberedning	Askgödsling	Om besogningen försenats: kemisk eller mekanisk bekämpning av markvegetationen
Tidpunkt	vår 0	vår 0	vår 0 - vår 1		vår 0 - sommar 0 (vår1)	
Torvbottenar: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, grovkornig underliggande mineraljord	ja	vårtbjörk (plantering/sådd) [glasbjörk /sådd] tall (plantering/sådd) [gran (plantering) men frostskydd krävs, t.ex. ett buskskikt]	vid behov	vid behov	2000-3000 kg/ha eller dikningshögläggning	vid behov

	Plan över arbetsområdet	Plantbeställning, trädslag	Istandsättning av diken	Markberedning	Askgödsling	Om beskoeningen försenats: kemisk eller mekanisk bekämpning av markvegetationen
Torvbottnar: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, finkornig underliggande mineraljord	ja	tall (plantering/sådd)	vid behov	vid behov diknings- högläggning	2000-3000 kg/ha	(vid behov) ³
Torvbottnar: Torvtäcket över 30 cm tjockt	ja	tall (plantering/sådd) glasbjörk (naturlig/sådd)	vid behov	vid behov diknings- högläggning	3000-4000 kg/ha ⁴	vid behov

¹lövträd, särskilt för andra lövträd än björk: skyddsror

²vid behov: avskräckningsmedel mot älg och sork

³osannolikt att behov förekommer

⁴uppföljning av näringssituationen, vid behov upprepas gödslingen

vår 0	vår 0 – vår 1	vår 0 - sommar 0 eller vår 1		vår 1	sensommar 1	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7
-------	---------------	------------------------------	--	-------	-------------	---	----------



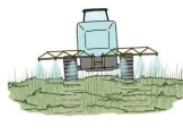
Gör upp en plan över arbetsområdet, beställ plantor eller frö: tall (plantering/sådd) beakta naturen och landskapet



Utför dikesrensning vid behov (dikningshögläggning)



Utför askgödsling



Om planteringen/sådden drar ut på tiden: mekanisk eller kemisk bekämpning av markvegetationen kan i sällsynta fall vara nödvändig



Plantera eller så, applicera vid behov plantskydd (mot älg och sork), markera med käppar



Kontrollera plantskogen, utför gräsbekämpning



Utför slyröjning vid behov

Torvbottnar: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, grovkornig underliggande mineraljord. Bild: © Juha Varhi.

vår 0	vår 0 – vår 1	vår 0 - sommar 0 eller vår 1		vår 1	sensommar 1	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7
							
Gör upp en plan över arbetsområdet, beställ plantor eller frö: vårtbjörk (plantering eller sådd), i andra hand glasbjörk (sådd) eller tall (plantering/sådd), i andra hand gran (plantering), men den behöver lövsly som frostskydd. Beakta naturen och landskapet	Dikesrensning (dikningshög-läggning)	Utför askgödsling eller dikningshög-läggning	Om skogsodlingen drar ut på tiden: mekanisk eller kemisk bekämpning av markvegetationen vid behov	Plantera eller så, applicera (vid behov plantskydd), markera med käppar	Kontrollera plantskogen, utför gräs-bekämpning	Utför slyröjning vid behov	

Torvbottnar: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, finkornig underliggande mineraljord. Bild: © Juha Varhi.

vår 0	vår 0 – vår 1	vår 0 - sommar 0 eller vår 1		vår 1	sensommar 1	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7
							
Gör upp en plan över arbetsområdet, beställ plantor eller frö: tall (plantering/sådd) eller glasbjörk (naturlig förnyelse/sådd). Beakta naturen och landskapet	Utför dikesrensning och markberedning vid behov	Utför askgödsling, följ upp näringstillståndet, ge vid behov tilläggsgödesl	Om skogsodlingen drar ut på tiden: mekanisk eller kemisk bekämpning av markvegetationen vid behov	Plantera eller så, applicera (vid behov plantskydd), markera med käppar	Kontrollera plantskogen, utför gräs-bekämpning	Utför slyröjning vid behov	

Torvbottnar: Torvtäcket över 30 cm tjockt. Bild: © Juha Varhi.

Beskogning av mineraljordar



På det här beskningsobjektet har man planterat gran. Bild: © Airi Matila

Egenskaperna hos beskningsobjekt på mineraljord varierar mer än på motsvarande, normal skogsmark. Vid beskogning bör man beakta objektets placering, ståndortens näringsstatus och vattenhushållning samt risken för skogsskador.

Näringstillgången på beskningsobjekt

Det är sällan brist på huvudnäringsämnena på mineraljord, men det förekommer att brist på bor leder till tillväxtstörningar på beskogade åkrar.^[9]

Om det förekommer brist på näringsämnen kan det avhjälpas genom gödsling. Gödslingen går lättast att utföra före beskogningen och den kan vid behov utföras i samband med en eventuell kemisk gräsbekämpning.^[10] Vid gödsling med bor är det viktigt att se till att gödselmedlet sprids jämnt eftersom det är så små mängder bor som behöver tillföras. En överdos av bor fungerar som ett gift för träden.

Beskningsmetoder

Plantering är det säkraste och snabbaste sättet att beskoga ett område. Markberedning förbättrar plantornas tillväxtförutsättningar och underlättar planteringsarbetet. Det är alltid viktigt att se till att markvegetationen inte tar över.

Beskogning genom sådd lyckas sällan eftersom de små groddplantorna lätt blir övervuxna av markvegetationen. Naturlig beskogning av en åker kan lyckas om den fröproducerande kantskogen ligger nära och åkern är markberedd. På mineraljordar kan man minska mängden konkurrerande markvegetation och förbättra plantsättningen genom att skala bort mullagret. Mullen kan utnyttjas som växtunderlag i andra sammanhang.

Om vattenhushållningen är i skick utförs markberedningen genom högläggning. På finkorniga och fuktiga objekt är det i allmänhet nödvändigt att utföra dikningshögläggning och eventuellt också rensning av utfallsdiket för att få en fungerande vattenhushållning. Om objektet som ska beskogas är en åker kan man också utföra markberedningen med jordbruksplog och skapa tiltor eller planteringsbänkar.

Trädslagsval

Gran är det odlingssäkraste trädslaget på åkrar, och på finkornig jord i praktiken det enda trädslag som kan rekommenderas. Gran lämpar sig på mineralmarker med undantag för karga, vattengenomsläppliga ståndorter. För dem rekommenderas endast tall.

Vårtbjörk, hybridasp och sibirisk lärk kan odlas på de bördigaste mineraljordsåkrarna. De är alla väl lämpade för bördiga mineraljordar.

Ädla lövträd och andra specialträdslag trivs på bördiga åkrar i södra Finland, som utöver en bra näringsbalans också har ett gynnsamt lokalklimat och en bra vattengenomsläpplighet. De kräver dock en intensiv skötsel och är utsatta för skaderisker.

Planteringstätheten på beskogade områden ska gärna vara något högre än normalt i och med att skaderisken är högre.

På beskoingsobjekt ska man gärna främja uppkomsten av blandskog där det finns förutsättningar för det. Blandskogen ökar mångfalden och gör beståndet motståndskraftigare mot skador. Man kan också aktivt främja mångfalden genom att plantera olika trädslag på olika delar av området. En del naturplantor kan lämnas vid slyröjningen och vid senare skötselåtgärder.

Trädslagsval vid beskogning av mineraljordar.

Trädslag	Väl lämpade	Dåligt lämpade	Odlingstäthet ¹
Gran	bördig mineraljord finkornig mineraljord	frostlänta platser om lövskärm saknas	2 000 kpl/ha
Tall	näringsfattig mineraljord	bördig mineraljord	2 400 kpl/ha
Vårtbjörk	bördig mineraljord	finkornig eller låglänt mineraljord mineraljord med tjockt mullager åkrar i norra Finland	1 600 kpl/ha
Hybridasp	mullhaltig mineraljord åker	områden med hög hjortdjurstäthet	1 600 kpl/ha
Lärk	bördig mineraljord	finkornig mineraljord	1 300 kpl/ha

rivit: viljeltävä puulaji

sarakkeet: soveltuminen, viljelytiheys (kpl/ha)

¹Baserar sig på en bedömning där man beaktat plantornas överlevnad och beskogningens kostnadseffektivitet med målet att uppnå en fullsluten plantskog.

Beskogning av torvjordar



En nedlagd torvtäkt kan beskogas också på naturlig väg. Bild: © Pentti Väisänen.

Beskogning av torvjordar innefattar beskogning av torvåkrar och nedlagda torvtäkter. De områden där man tidigare bedrivit torvtäkt kan vara tiotals hektar stora. Däremot har torvåkrarna ofta en liten areal.

Torvåkrar ofta beskningsdugliga

Största delen av torvåkrarna är beskningsdugliga. Man kan också välja mellan andra alternativ än beskogning, en torvåker kan till exempel göras till en viltåker eller våtmark, eller så kan man låta den återgå till en naturlig torvmark genom att restaurera den.

Vid beskogning av torvåkrar får man se upp med näringsobalans, konkurrerande markvegetation och frostrisk. Näringsbalansen kan återställas genom gödsling, träaska fungerar här bra som gödselmedel. Gödslingen utförs smidigast före beskogningen och vid behov kan man gödsla i samband med en eventuell kemisk bekämpning av markvegetationen.

Vid beskogning av torvåkrar är plantering den säkraste metoden. Beskogning genom sådd lyckas sällan eftersom de små groddplantorna lätt blir övervuxna av markvegetationen. Naturlig beskogning av en åker kan lyckas om den fröproducerande kantskogen ligger nära och åkern är markberedd. Metoden är ändå osäkrare och långsammare jämfört med att plantera. Oberoende av besogningsmetod är det viktigt att få bukt med markvegetationen.

Planteringen underlättas och plantorna växer bättre om man använder en markberedningsmetod som skapar upphöjningar. Dessutom kan det vara nödvändigt att rensa utfallsdiket för att få vattenhushållningen i skick.

Trädslagsval vid beskogning av torvjordar

Gran är det trädslag som lämpar sig bäst för beskogning av bördiga torvåkrar. Om ståndorten är utsatt för frost kan det vara nödvändigt att etablera en skyddsskärm. Även om det inte finns förutsättningar att skapa en skyddsskärm kan det vara befogat att odla gran med tanke på ståndortens övriga egenskaper. De flesta granplantor klarar i allmänhet av en del frostsador även om deras utveckling bromsas upp.

På nedlagda torvtäkter med bördig jord kan också vårtbjörk komma ifråga som ett alternativ till gran. Om ståndorten är fuktig lämpar sig glasbjörk bäst. Tall är igen bäst lämpad där den underliggande mineraljorden består av sand.

Trädslagsval vid beskogning av torvjordar.

Odlat trädslag	Väl lämpade	Dåligt lämpade	Odlingstäthet 1
Gran	bördiga torvåkrar finkornig bottenjord	frostkänsliga områden om lövskärm saknas	2 000 kpl/ha
Tall	sanddominerade torvtäktsbottnar	bördiga torvjordar	2 400 kpl/ha
Vårtbjörk Glasbjörk, på fuktiga ståndorter	bördiga torvtäktsbottnar	torvåkrar	1 600 kpl/ha

rivit: viljeltävä puulaji

sarakkeet: soveltuvuus, viljelytiheys

¹Baserar sig på en bedömning där man beaktat plantornas överlevnad och beskogningens kostnadseffektivitet med målet att uppnå en fullsluten plantskog.

Nedlagda torvtäkter

Torvproducenten ansvarar för eftervården av området då torvtäkten upphört, medan markägaren ansvarar för den framtida markanvändningen. Ansvaret för torvtäktsområdet upphör då de åtgärder som ingår i arrendeavtalet och miljölovet har utförts.

Närmare 60 procent av de nedlagda torvtäkterna är väl lämpade för virkesproduktion [\[11\]](#). Därför idkas skogsbruk på den övervägande delen av de nedlagda torvtäkterna. Till och med sådana områden som tidigare klassificerats som twinmark eller impediment kan lämpa sig väl för skogsbruk då torvtäkten upphört.

Hur lämpad för skogsbruk en nedlagd torvtäkt är beror på ett antal faktorer:

- geografiskt läge
- den underliggande mineraljordens beskaffenhet
- fuktighetsförhållanden samt möjligheter för torrläggning och vattenskydd
- tjockleken hos det kvarlämnade torvtäcket samt torvens förmultningsgrad, pH-värde och näringsstatus.

Nedlagda torvtäkter har ofta ett lågt pH-värde kombinerat med en obalans i näringstillgången. I det torvtäcke som återstår finns det vanligen gott om kväve, men däremot kan det råda brist på mineralnäringsämnen. Därför behöver regleringen av vattenhushållningen i allmänhet kompletteras med gödsling och markberedning. Gödsling är nödvändig särskilt om beskogningen utförs på en kal torvyta. Gödslingen kan senare behöva upprepas beroende på hur tjock torven är och om träden får näringsämnen från den underliggande mineraljorden eller inte.

Om den nedlagda torvtäkten är stor till arealen är frostrisken större, vilket gör att de trädslag som är mest lämpade är tall samt vårt- och glasbjörk. Om den underliggande mineraljorden består av sand är tall det bästa alternativet. Vårtbjörk kan också användas om torvtäcket är tunt, torrläggningen fungerar bra och den underliggande mineraljorden är näringsrik. Till skillnad från vårtbjörk förekommer glasbjörk naturligt på torvmarker. Det uppstår lätt ett nytt och mycket tätt glasbjörksbestånd på nedlagda torvtäkter efter

askgödsling. Ett alternativ är att driva upp ett sådant här glasbjörksbestånd och sedan slutavverka det, utan att utföra någon plantskogsvård eller gallring.

Ofta uppstår en granplantskog på naturlig väg under en skärm av glasbjörk. Vid beskogning av nedlagda torvtäcker ska man helst använda små plantor eftersom de har lättare att anpassa sig till ståndorten än större plantor. Det här är möjligt eftersom konkurrensen från markvegetationen är minimal, särskilt om planteringen utförs genast efter det att torvtäcket upphört.

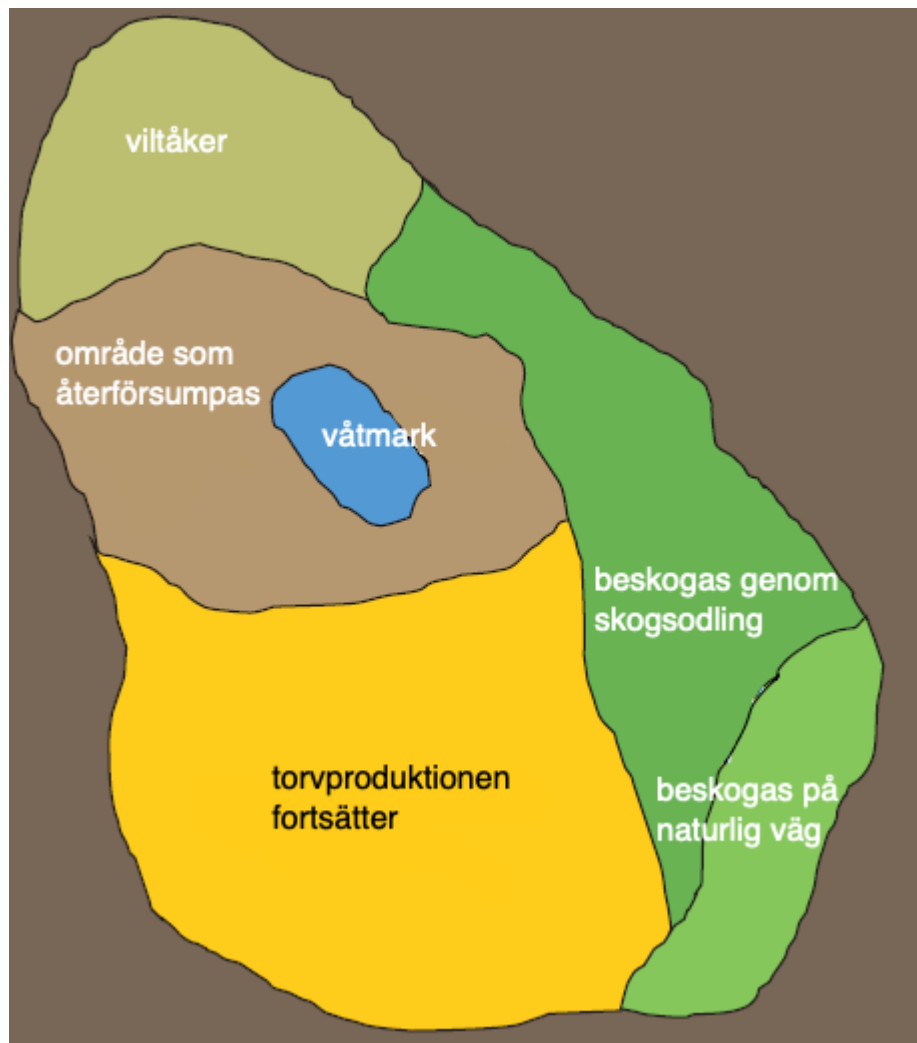
Olika bruksformer för nedlagda torvtäcker

Vilket användningsändamål som lämpar sig bäst avgörs utgående från objektet, en och samma bruksform lämpar sig sällan för ett stort område. Det är viktigt att utreda miljökonsekvenserna för olika alternativ.

Alternativa bruksformer:

- virkesproduktion
- restaurering
- uppdämning: fågelvatten, våtmark, naturdammar
- åkerodling: energiväxter, vall, säd, grönsaker, örter, bär
- övriga bruksformer såsom lager- eller rekreationsområden.

Bildexempel baserat på källan [\[12\]](#)



Ett exempel på hur en nedlagd torvtäkt stegvis övergår i andra bruksformer.

Markberedning för beskogning

Det är nödvändigt med markberedning på nästan alla beskogningsobjekt för att plantorna ska få goda tillväxtförutsättningar. Ett undantag utgörs av objekt där man kan utnyttja det plantuppslag som redan finns och som är utvecklingsdugligt. Om torvtäcket på en nedlagd torvtäkt är mycket tunt kan beskogning lyckas också utan markberedning. Då markberedningsmetoden har anpassats till ståndorten begränsas utsköljningen av markpartiklar och urlakning av näringsämnen från det markberedda området.

Högläggning fungerar i allmänhet bra

På många objekt kan någon form av högläggning ge ett bra resultat. Markytan störs då inte onödigt mycket, vilket minskar risken att markvegetationen tar över och att det uppstår kolutsläpp från marken. En hög fungerar också som en utmärkt planteringspunkt. Sådana markberedningsmetoder som skapar en planteringspunkt som är högre än den omgivande marken förbättrar plantans konkurrensförmåga mot markvegetationen.

Plöjning som markberedningsmetod på åkrar

Om åkerbruket nyligen avslutats kan man utföra plöjning med normala lantbruksredskap som markberedning. Särskilt på sådana torvåkrar där man använt mineraljord som jordförbättring ska plöjningen inte göras för djup. En djup plöjning lyfter upp näringsfattig torv till ytan.

På nedlagda torvtäcker med tunt torvtäcke ersätts gödslingen av markberedning

På nedlagda torvtäcker med tunt torvtäcke är dikningshögläggning ett alternativ till askgödsling. Vid dikningshögläggning får plantorna tillgång till mineraljord från det underliggande markskiktet. Om ett objekt med tunt torvtäcke redan har ett gräsuppslag är högläggning det alternativ som rekommenderas. Syftet med markberedningen är att blanda in mineraljord i rotzonen. Högläggningen ska göras så att högarna blir rätt låga. [\[8\]](#)

Istandsättningsdikning på områden som ska beskogas

Åkrar som inte har odlats på länge har ofta igenvuxna diken som kan behöva rensas. Det samma kan vara fallet med nedlagda torvtäkter. Då man reglerar vattenhushållningen är det viktigt att använda sådana vattenskyddsmetoder som är effektiva och som lämpar sig för objektet så att de negativa miljökonsekvenserna kan minimeras.

Det är bäst att utföra dikesrensningen i samband med markberedningen. Gamla diken ska inte rensas ända fram till vattendraget. En obehandlad skyddszon lämnas längs stranden där diken lämnas orensade. Det är också viktigt att se till att anlägga nödvändiga vattenskyddskonstruktioner som t.ex. sedimenteringsbassänger.

Istandsättning av dikessystem på nedlagda torvtäkter

Dikessystemet på en torvtäkt upprätthålls ofta ända tills torvtäkten upphör. I sådana fall räcker det med en dikesrensning. Lämplig tegbredd är 40 m. Om den underliggande mineraljorden är finkornig kan kompletteringsdikning bli nödvändig även om området i övrigt är beskogningsdugligt. Vid behov kan man gräva kompletteringsdikena tvärs över tegarna. Med hjälp av ett avvägningsinstrument kan man avgöra om dikeslinjerna behöver dras om. Vattenskyddet kräver speciell uppmärksamhet på nedlagda torvtäkter. Särskilt på sura sulfatjordar kan onödigt djupa diken förorsaka betydande skador på vattendragen. Det är bra att följa upp dikenas skick också efter beskogningen.

Istandsättning av dikessystem - utförande

Vid istandsättning av dikessystem är det ur vattenvårdssynpunkt allra viktigast att minimera erosionen i diken genom att reglera dikenans lutning och att anpassa dikeslinjerna till topografin. Bild: © Tapio.

Innan det praktiska arbetet inleds är det viktigt att komma överens med den som utför arbetet om frågor som den totala arbetsinsatsen, arbetsmetoderna, tidtabellerna och priset. Dessutom bör man komma överens om befogenheter, ansvar och tillvägagångssätt ifall det under arbetets gång skulle uppstå skador på småvatten, vattendrag eller grundvatten eller någon annan skada under en tid då uppdragsgivaren inte är på plats.

Minneslista för grävmaskinsentreprenören

Med tanke på vattenskyddet är det viktigt att:

- följa de direktiv som finns i dikningsplanen och också de specifika direktiv som uppdragsgivaren har gett för arbetsområdet ifråga
- meddela planeraren eller uppdragsgivaren om eventuella behov att avvika från planen, till exempel av vattenvårdsskäl
- om möjligt färdigställa vattenvårdskonstruktionerna innan själva dikningen utförs
- sträva till att utföra dikning på områden som är känsliga för erosion eller annars tekniskt krävande under så torra förhållanden som möjligt
- undvika övergångar över bäckar och småvatten som är i naturtillstånd eller nära naturtillstånd. Bäckar och rännilar ska passeras bara på utmärkta platser och källor och ett tillräckligt avstånd ska hållas till källor och gölar
- rensa dikesövergångarna efter att arbetet har slutförts
- inte köra med maskin på planerade översilningsområden och inte heller på skyddszoner vid vattendrag
- föra bort all spillolja från skogen
- ta kontakt med planeraren eller uppdragsgivaren om det uppenbarar sig sådana brister i vattenvården som maskinföraren inte själv kan åtgärda

Fastställande av grävdjup vid istandsättningsdikning

I samband med planeringen av istandsättningsdikning fastställs dikesdjupet. Dikesdjupet bör svara mot torrlägningsbehovet och inte vara för djupt eller nå ända ned till mineraljorden. Alltför grunda diken åstadkommer å andra sidan inte en tillräcklig dräneringseffekt.

Undvik alltför djupa diken

Om diken görs alltför djupa leder det till försämrat vattenskydd och en onödigt kraftig dränering, vilket ökar koldioxidutsläppen, brandrisken och möjligtvis också risken för torka. Diken som är för djupa med tanke på dräneringsbehovet minskar också framkomligheten i terrängen och minskar möjligheterna att använda vissa vattenvårdsmetoder, t.ex. översilning. Onödigt djupa diken torkar ut torvens ytskikt mer än nödvändigt - ju djupare grundvattnets nivå är, desto större är koldioxidutsläppen från marken [\[13\]](#).

Syftet med dikningen är att torrlägga marken så mycket att grundvattennivån ligger 30-50 cm under markytan under trädens växtsäsong [\[14\]\[15\]](#).

Det här betyder att tegdiken behöver vara 50-90 cm djupa, beroende på dikningsobjektets egenskaper. Det är i första hand jordarten och torvens tjocklek som tillsammans med lutningsförhållandena och variationerna i topografin avgör hur djupa diken behöver vara.

Rekommenderade dikesdjup vid istandsättningsdikning

Vid istandsättningsdikning rekommenderas grävdjupen i tabellen nedan. Dikeslinjerna huggs upp så att de blir 5-6 meter breda. För avloppsdiken behövs en bredd på minst 7 meter.

Torvtäckets tjocklek (cm)	Rekommenderat dikesdjup (cm)
Under 30	50-60
30-80	60-80
Yli 80	80-90

Efter iståndsättningen av ett dike blir det i medeltal 20-40 cm grundare på 20 år [\[16\]](#).

Uppgrundningen är som störst under de första tio åren [\[15\]](#). 20-40 år efter dikningen

kommer dikesdjupet att vara 40-60 cm, oberoende av objektets egenskaper eller grävdjup [\[16\]](#).

Mätning och utplacering av terrängmarkörer vid dikning

Dikeslinjerna och vattenvårdsåtgärderna märks tydligt ut på kartan och i terrängen inför öppningen av dikeslinjerna och själva grävningen av diken. De diken som ska rensas märks ut med markeringspålar i början och slutet av diket och vid behov med fiberband. Kompletteringsdiken märks ut med linjekäppar och -pålar. Om informationen om vilka diken som ska rensas sätts in i ett GIS-system i samband med planeringen och den här informationen senare finns tillgänglig i elektronisk form för dem som utför avverkningen och dikningen, behöver inga terrängmarkörer placeras ut.

Terrängkännedom är viktig

Det är i allmänhet lätt att identifiera de erosionskänsliga partierna i samband med planeringen i terrängen. På de här platserna ska man undvika att rensa diken. Eftersom torven har satt sig efter nydikningen, kommer de iståndsatta diken att ligga djupare och oftare nå ned till mineraljorden. Det här kan leda till ökad erosion. Problemen med erosion och igenslamning har konstaterats vara störst i de diken där vattenflödet är störst, såsom i stamdiken, avloppsdiken och utloppsdiken.

Vid planeringen i terrängen är det viktigt att ta reda på både torvdjupet och egenskaperna hos mineraljorden genom att undersöka dikesbotten. Det bästa hjälpmedlet är här en jordsond med en fåra för jordprovtagning. Ur vattenvårdssynpunkt är det särskilt viktigt att försöka hitta sådana ställen som inte tidigare identifierats som erosionskänsliga, men där erosionsrisk ändå föreligger. Provtagningspunkterna bör ligga så nära varandra att man får en tillräckligt god uppfattning om jordartsfördelningen på området.

Ofta kan data som hämtats från GIS-system vara till nytta i samband med planeringen. Om man har tillgång till temakartor som beskriver vattnets flödesrutter och -mängder samt graden av erosionsrisk, underlättas planeringen i terrängen och man kan fokusera på de faktorer som är centrala med tanke på vattenskyddet.

Om det ses som nödvändigt att utföra dikning också i anslutning till grundvattenområden, kan data om den högsta grundvattennivån på området vara värdefull i samband med planeringen av projektet och konsekvensbedömningen av de åtgärder som planeras.

Om planen omfattar sedimentationsbassänger är det viktigt att i terrängen eller på annat sätt märka ut var grävningsmassorna ska deponeras vid grävning och tömning av bassängerna så att träden på deponeringsplatserna kan avverkas i samband med

öppningen av dikeslinjerna. Den areal som behöver reserveras för grävmassorna behöver vara ca tre gånger större än sedimentationsbassängens areal.

Grävavbrott och översilningsområden märks ut i terrängen så att maskinföraren kan undvika att köra där under arbetet med dikningen. Vid behov kan man göra upp en tydlig, detaljerad och skalenlig ritning över översilningsområden och sedimentationsbassänger som stöd för den som utför arbetet.

Avvägning kan vara nödvändig för att ta reda på terrängens lutning och för att kunna leda vattnet rätt. Avvägning är i allmänhet nödvändig för att kunna bedöma nyttoarealen för ett översilningsområde och för att det ska fungera effektivt. Små översilningsområden behöver ändå sällan avvägas.

Den stora noggrannheten hos terrängmodeller baserade på laserskanning har gjort planeringen mera effektiv eftersom det minskar behovet av mätningar i terrängen. Terrängmodellerna kan utnyttjas bland annat för att bestämma dikenans riktning och placeringen av grävavbrott och botten- och rördammar, för att hitta lämpliga platser för översilningsområden eller våtmarker samt för att bestämma bredden på skyddszoner och placeringen av sedimentationsbassänger.

Ute i terrängen behöver man sedan mer exakt bestämma gränserna för iståndsättningen av dikessystemet och planera in var vattenvårdskonstruktionerna ska placeras. Den här informationen förs också in på kartan. Samtidigt planeras de körstråk som behövs och andra lösningar som förbättrar framkomligheten, såsom trummor och ramper.

Vid planeringen i terrängen ska följande information läggas till den karta som utgör bilaga till dikningsplanen:

- arealen och avgränsningen av det område som är dikningsdugligt
- markens egenskaper, lutningsförhållanden, ledning av vattnet från området vidare till till vattendrag
- behov av åtgärder med tanke på vattenvården
- förekomsten av särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen eller naturtyper som är skyddade enligt naturvårdslagen samt de åtgärder som behövs för att bevara deras särdrag
- övriga skogsvårds- eller avverkningsbehov på området

behov av åtgärder med tanke på skydd av småvatten, ytvatten och grundvatten

Ojien kunnostuksen toteutus

Työn teettäjä varmistaa ennen kaivutyön aloittamista, että suunnitelmassa avattavaksi aiotut ojalinjat on aukaistu ja että sovitut hakkuu- ja metsänhoitotyöt on tehty alueella. Hän myös varmistaa, että tarvittavat ojitusluvut on hankittu ja selvittää niihin liittyvät ehdot toteuttajalle.

Työn toteuttajan kanssa sovitaan ojien kunnostuksen työmäärästä, työskentelytavasta, kaivutyön ajoittamisesta ja hinnasta. Lisäksi sovitaan valtuuksista, vastuusta ja menettelytavoista, mikäli kaivutyössä tapahtuisi pienvesille, vesistöille tai pohjavesille vahinkoja tai aiheutettaisiin muuta vahinkoa eikä työn teettäjä ole paikalla.



Ojien kunnostuksessa on vesiensuojelun kannalta tärkeintä vähentää ojien syöpymistä mahdollisimman tehokkaasti kaltevuutta säätelemällä ja suuntaamalla ojia maastonmuotojen mukaan. Kuva: © Tapio.

Riistan huomioiminen ojien kunnostuksessa

Ojalinjoja avattaessa voidaan harvennuksessa jättää suoralinjaiseen ojastoon niin kutsuttuja nipistyskohtia, joissa puusto jätetään kasvamaan ojanreunalle asti. Niillä pystytään katkaisemaan ojalinjaa myöten kulkeva pitkä ja suora näköyhteys. Näin vähennetään petolintujen mahdollisuuksia havaita ojaa ylittävä kanalintupoikue.

Ojaston kaivuussa voidaan edistää riistanhoitoa muotoilemalla ojien, laskeutusaltaiden, lietekuoppien ja muiden vesiensuojelurakenteiden reunat loiviksi. Tämä estää riistalintupoikueiden jäämistä veteen.

Kvalitetsuppföljning av iståndsättning av dikessystem



Iståndsättningen av dikessystem övervakas både genom självövervakning och genom stickprov som görs av myndigheterna. Bild: © Kalle Vanhatalo.

Skogscentralen följer upp kvaliteten på sådan iståndsättningsdikning som har utförts inom ramen för lagen om finansiering av hållbart skogsbruk. Detta görs genom fältgranskningar som baserar sig på ett sampel av samtliga objekt. Den här standardiserade metoden för granskning och bedömning av kvaliteten ger bättre information än tidigare om kvaliteten i planeringen och utförandet av iståndsättningsdikningsprojekt, om hur bra man lyckats beakta vattenvården och om miljökonsekvenserna av iståndsättningsdikningen.

Projektbaserad sampling

Granskningen av projekten baserar sig på ett sampel. Utgångspunkten för samplingen är alla de iståndsättningsdikningsprojekt som färdigställts eller kommer att färdigställas under året.

Bedömningen av projektet baserar sig på provytor. Om projektområdet är litet kan provytan omfatta hela området. Om projektområdet är stort eller består av flera delområden granskas bara en del av projektet.

Syftet med granskningen är att utveckla kvaliteten på de arbeten som är förknippade med istandsättningsdikning så att både produkten och tjänsten motsvarar uppdragsgivarens förväntningar och så att de krav och bestämmelser som skogs-, miljö- och vattenskyddslagstiftningen och andra avtal ställer, uppfylls.

Yrkeskunskapen hos dem som planerar och utför istandsättningsdikningar upprätthålls och utvecklas genom kontinuerlig utbildning. Det är också viktigt att de rekommendationer och direktiv som gäller planering och utförande av istandsättningsdikning hålls ajour. Det material som samlas in under fältgranskningarna utgör ett utmärkt hjälpmedel i det här arbetet. Vid sidan av fältgranskningar, samlas också respons in från planerare och entreprenörer beträffande problem som uppstår i samband med deras arbete så att problemen kan lösas så fort som möjligt.

Ansvarsfördelning och övervakning vid istandsättning av dikessystem

Den som planerar en istandsättningsdikning bör utreda vilka miljörisker dikningen kan innebära och planera åtgärder som minimerar de här riskerna. Planeraren ska också ta reda på vilka eventuella specialobjekt som hänför sig till skogslagen, naturskyddslagen och vattenlagen som förekommer på området, vid behov genom att kontakta respektive myndighet. Planeraren ska också i enlighet med vattenlagen och förordningen om vattenhushållning göra en förhandsanmälan om dikningen.

Utgångspunkten är att istandsättningsdikningen utförs i enlighet med uppgjord plan. Om man avviker från planen kan det bland annat påverka frågan om ansvar vid eventuella skadefall. Om den som utför arbetet konstaterar att det finns goda grunder att avvika från planen, ska uppdragsgivaren kontaktas innan några förändringar görs.

De ändringar som gjorts under arbetets lopp ska antecknas i projektdokumentationen.

Det är viktigt att informationen om specialobjekt som hänför sig till skogslagen, naturskyddslagen och vattenlagen förmedlas till den som utför själva arbetet.

Planeraren och den aktör som utför arbetet är ansvariga för de miljöskador och -olägenheter som dikningen kan medföra och som är relaterade till planeringen och dikningsarbetet. I övrigt ligger ansvaret för skador på vattendragen i huvudsak på

nyttohavaren eller det dikningsbolag som har grundats för dikningsprojektet.

Tryggande av vattenkvaliteten vid iståndsättningsdikning

Dikning leder alltid till belastning av fasta partiklar, näringsämnen och humus på vattendragen och den här belastningen kan bara delvis hanteras med hjälp av vattenvårdskonstruktioner. Den viktigaste vattenvårdsåtgärden är att noggrant överväga det verkliga behovet av dikning och utföra dikning bara där, och i den omfattning det är nödvändigt.

Med tanke på trädens tillväxt och begränsningen av växthusgasutsläpp är ett lämpligt dräneringsdjup 30-40 cm i mitten av teger, mätt under slutet av växtsäsongen [\[15\]\[14\]](#)

. Detta betyder att dikesdjupet kan hållas i intervallet 50-90 cm, beroende på dikningsobjektets egenskaper. På torvjordar är det möjligt att minska behovet av iståndsättningsdikning antingen genom askgödning eller genom att ställa om till kontinuerlig beståndsvård.

Därför måste man vid alla dikningsprojekt göra upp en vattenvårdsplan och använda den mest lämpade vattenvårdstekniken. Risken för belastning på vattendragen ökar då iståndsättning av dikessystem utförs i närheten av ett vattendrag eller då vattendraget är speciellt känsligt för belastning.

Vilka vattenvårdsmetoder som väljs vid iståndsättningsdikning är beroende av egenskaperna hos behandlingsområdet och de närliggande ekosystem som kan komma att påverkas. Då vattenvårdsmetoderna är rätt valda, bromsas vattenflödet upp och belastningen på vattendragen blir mindre. Tvinmarker och impediment bör inte dikas.

Vattenvårdsåtgärder vid iståndsättning av dikessystem

- noggrann bedömning av dräneringsbehovet och behovet av iståndsättning
 - [Dikade torvmarkers duglighet för iståndsättningsdikning](#)
 - [Vesitalousisännöitsijän opas: Metsänojitustarpeen arviointi \(på finska\)](#)
- noggrann planering av iståndsättningen, ordningsföljd för grävningen av diken
- val av rätt tidpunkt för åtgärden
- uppdelning av dikningsprojektet på flera år
- reglering av grävdjupet

skyddszoner

- översilningsområden
- avledning av vatten
- våtmarker
- dikesrensings- och grävavbrott
- botten-, rör- och reglerbara dammar
- vid behov: slamgropar, sedimentationsbassänger, tvåstegsdiken

Läs mer om planering och utförande av vattenvårdskonstruktioner och -lösningar

[Flödesreglering och dammkonstruktioner för vattenvård](#), [Vattenåterföring till torvmark](#), [Våtmarker](#), [Skyddszoner och strandskogar](#).

Vid istandsättningsdikning rekommenderas att man ser till hela behandlingsområdet vad val av vattenvårdsmetoder i stället för att sätta fokus på enskilda diken och väljer de metoder som lämpar sig bäst och kombinerar dem på ett lämpligt sätt.

Istandsättningsdikning på grundvattenområden

Det är viktigt att se till att åtgärder som utförs på ett grundvattenområde eller i närheten av det inte orsakar ett skadligt utflöde av grundvatten eller att grundvattnets kvalitet försämras.

Dikning kan äventyra grundvattnets kvalitet, sänka grundvattennivån eller leda till skadligt utflöde av grundvatten, särskilt på sådana områden där grundvattnet ligger nära markytan. Grundvattenmängderna kan påverkas i negativ riktning även om dikning utförs bara i dikeskanterna av grundvattenområdet. Om man gräver diken på ett grundvattenområde kan det leda till att grundvattnet bryter fram även om diket inte skulle stäcka sig ända ned till mineraljorden. Om vattnet är under tryck kan det börja söka sig till diket, och diket börjar då dränera grundvattenförekomsten på ett icke önskvärt sätt och vattenöverskottet kan försvåra dräneringen^[17].

På tidigare dikade, torvtäckta områden inom ett grundvattenområde, och särskilt i kanten av grundvattenområdet, kan diken rensas ned till dikesbotten utan att det uppstår risker med tanke på grundvattnet. Först bör man ändå försäkra sig om att den tidigare

dräneringen inte har orsakat utflöde av grundvatten. Om det är nödvändigt att öka dikesdjupet för att kunna leda bort vattnet bör en expert kontrollera att det inte finns risk för att grundvatten börjar läcka ut ur marken. Man bör alltid lämna in en dikningsanmälan till NTM-centralen, också för mindre dikningar eller istandsättningsdikningar, om åtgärden planeras att utföras på ett grundvattenområde. Det är bra att kontakta NTM-centralen redan då projektet börjar planeras. I vissa fall kan istandsättningsdikning på grundvattenområden kräva tillstånd i enlighet med vattenlagen.

Om området för istandsättningsdikning omfattar grundvattenområden av klass E kan det i närheten finnas skyddsobjekt som lyder under annan lagstiftning, som till exempel småvattenekosystem som är skyddade enligt § 11, kapitel 2 i vattenlagen.

Sura sulfatjordar och svartskifferområden vid istandsättningsdikning

De sura sulfatjordarna, de s.k. alunjordarna, som finns längs kusten är problematiska med tanke på surheten. I inlandet finns motsvarande problem på områden där det förekommer svartskiffer. På de här områdena finns det en risk att det frigörs sura ämnen och metaller i vattnet.

Om man utför istandsättningsdikning på sura sulfatjordar måste man enligt vattenlagen alltid göra en dikningsanmälan.

Läs mer här: [Beakta sura sulfatjordar och svartskifferområden vid istandsättningsdikning och markberedning](#)

Planering av vattenvården vid istandsättningsdikning

Planeringen av istandsättningsdikning inleds med att man utreder hur vattnet bäst kan ledas och vilka vattenvårdsåtgärder som behövs planering. Vid planeringen bör man komma ihåg att man enligt vattenlagen behöver göra en dikningsanmälan till den regionala NTM-centralen om dikningen är större än ringa. Det ovanstående (större än ringa) hänvisar till effekterna av åtgärden, inte dikningsområdets storlek. På grundvattenområden och sura sulfatjordar behöver en dikningsanmälan göras också för mindre dikningsprojekt.

Dikningsanmälan behövs för att säkra att miljölagstiftningen följs vid dikningen. I en vattenvårdsplan ingår i allmänhet huvuddelen av den information som också behöver ingå i en dikningsanmälan.

Därför är det särskilt viktigt att redan i början av planeringsskedet bestämma var utlopp, översilningsområden och sedimentationsbassänger ska placeras. Den som planerar dikningen behöver också identifiera vilka ställen som är känsliga för erosion. Identifieringen av de här ställena underlättas då man har tillgång till information om avrinningsområdets storlek, jordarter, dikeslutningar och topografi. Erosionskänsligheten kan variera mycket på olika delar av området och till och med längs ett enskilt dike.

En preliminär plan över vattenvårdslösningarna på dikes- och projektnivå görs upp med hjälp av tillgängliga geodata.

Vid planering av vattenvårdsåtgärder i terrängen bör följande faktorer granskas:

- kornstorlek hos mineraljorden och torvens egenskaper
- terrängens lutning och avledning av vattnet till närmaste vattendrag
- vattenmängd och vattnets strömningshastighet i utfallsdiken och grendiken
- placering av vattenvårdskonstruktioner, särskilt för de projektiinriktade åtgärderna
- förekomst av sura sulfatjordar och på vilket djup de förekommer
- åtgärder som krävs med tanke på skydd av småvatten, vattendrag och yt- och grundvattnet
- objekt som omfattas av skogs- och naturvårdslagarna.

Projekt- och dikesbaserade vattenvårdsmetoder vid istandsättningsdikning

Vid istandsättning av diken rekommenderas att man lämnar gamla diken som leder ut i vattendrag orensade på en så lång sträcka som möjligt, minst några tiotals meter närmast vattendraget. På det här sättet kan man skapa en skyddszon som fångar upp fasta partiklar och näringsämnen och där träd och annan växtlighet ger skugga och tryggar mångfalden i strandzonen. Gamla diken som ligger inom skyddszonen täpps igen så att de inte ger upphov till sidoflöden. Vattnet leds till skyddszonen genom att dra diket vid sidan av den gamla dikesfåran. Dikena ska placeras så långt från vattendraget att nivån på dikesbotten ligger ovanför vattendragets medelvattennivå. Då stiger inte vatten upp i diket om vattennivån i vattendraget varierar.

Med hjälp av dikesinriktade åtgärder, såsom slamgropar och gräv- och rensningsavbrott, kan man relativt effektivt förhindra dikeserosion och att mellangrova och grövre mineraljordpartiklar förs iväg med vattnet. Gräv- och rensningsavbrotten minskar också erosionen i diken. De här dikesinriktade metoderna är kostnadseffektiva eftersom de inte bromsar upp grävarbetet i någon större utsträckning. Dikesinriktade åtgärder, särskilt gräv- och rensningsavbrott, ska helst användas vid all dikesgrävning och istandsättningsdikning [\[18\]](#).

Gräv- och rensningsavbrott förebygger erosion och filtrerar bort fasta partiklar i tegdiken. De fångar emellertid inte upp finkorniga partiklar eller ämnen som är lösta i vattnet, såsom silt, lera eller humusämnen.

På vid istandsättningsdikning och dikningshögläggning rekommenderas dessutom projektnriktade metoder, såsom översilningsområden, våtmarker, vattenåterföring och rördammar. Med de här metoderna kan man minimera den mängd finkornig mineraljord, torvpartiklar och näringsämnen som är lösta i vattnet att komma ut i vattendragen. Bäst fungerar skyddszoner, översilningsområden och vattenavledning. De fångar upp fasta partiklar effektivt och kan också binda lösta näringsämnen, och rekommenderas därför om objektets egenskaper är sådana att de har förutsättningar att fungera [\[19\]](#).

Belastningen av fasta partiklar kan minskas både effektivt och kostnadseffektivt med hjälp av olika slags dammkonstruktioner. Sedimentationsbassänger är däremot inte lika effektiva och det lönar sig därför att överväga om det lönar sig använda sig av dem eller inte. Användning av trämaterial i sedimentationsbassänger har gett bra resultat då det gäller bindning av näringsämnen och fasta partiklar [\[20\]](#). Kostnaderna är högre för projektnriktade åtgärder än för dikesinriktade, men om man ser till vilken betydelse de har för vattenvården så är de kostnadseffektiva. I en plan för istandsättningsdikning är det viktigt att som en av utgångspunkterna ha att vattenvården ska vara väl planerad och utförd och dessutom både effektiv och kostnadseffektiv.

Mer information om planering och utförande: [Flödesreglering och dammkonstruktioner för vattenvård](#)

Bekämpning av sorkskador

Sork kan i värsta fall medföra extra arbete och stora merkostnader åt den som förnyat skogen. Under sorkstammarnas toppår, med 3–4 års mellanrum, orsakar sork omfattande skador särskilt i plantbestånd av björk och tall, men ibland också i plantbestånd av gran. Asplantor smakar speciellt bra för sorkarna.

Gräsuppslag ökar risken för sorkskador

Ju bördigare ståndort och ju mera gräs det finns runt plantorna, desto större är risken för sorkskador vid skogsförnyelse. Med rätt vald markberedningsmetod kan man minska riskerna för sorkskador. Risken för skador är speciellt stor vid åkerbeskogning. Om skogen hålls tät före slutavverkningen etablerar sig gräset inte lika snabbt på förnyelseytan.

Också sorkstammarna kan öka som ett resultat av klimatförändringen. Noggrannare beskrivningar av olika skadegörare hittas i [Naturresursinstitutets guidebok \(extern länk, på finska\)](#).

Bekämpning av älgskador



På älgens vinterbetesområden kan älgarna orsaka stor förstörelse i plantskogarna och kvalitetsfel i virket.
Bild: © Asko Hämmäläinen.

Älg är det däggdjur som vållar de största skadorna i skogsbruket. Den är också ekonomiskt sett vår viktigaste viltart.

Älg och andra hjorddjur

Älg orsakar med sin skottbetning de största ekonomiska skadorna i 1–3 meter höga tall- och björkplantskog, men den kan också beta skott i lägre plantskog. De största skadorna uppkommer under midvintern och vårvintern. På sommaren och hösten betar den främst lövträdsplantor. Skottbetningen medför tillväxtförluster, kvalitetsfel och i värsta fall blir plantskogen så skadad att den inte längre är utvecklingsduglig virkesproduktionsmässigt.

På vintern betar älgen helst rönn, sälg, asp och en. Ur skogsbrukets synvinkel är det förargligt att älgen gärna betar också björk och tall. Al och gran betar den mera sällan. Också de flesta ädla lövträden och några utländska trädslag, som t.ex. lärk, duger bra för älgen.

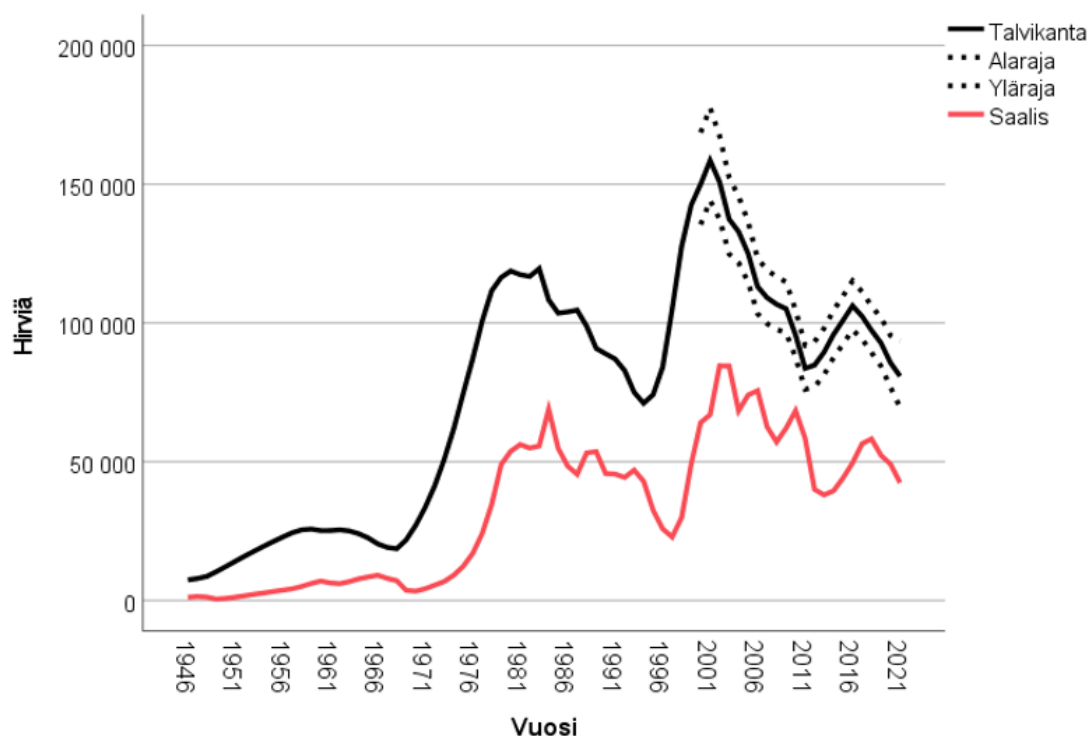
I södra Finland kan rådjur som hör till vår naturliga fauna och vitsvanshjort som härstammar från Nordamerika orsaka skador i plantskog av gran. Mest utsatta är små plantor under de första åren efter planteringen.

Noggrannare beskrivningar av olika skadegörare hittas i [Naturresursinstitutets guidebok \(extern länk, på finska\)](#).

Jakten central för regleringen av viltstammarna

Hjortdjursstammarna - älg, rådjur ^[21] och vitsvanshjort - väntas växa som ett resultat av klimatförändringen, vilket orsakar mer skador på plantskogarna, särskilt tall och lövträd. Då vintrarna blir mildare och kortare och snötäcket tunnare ^{[21][22]} har vitsvanshjort och rådjur lättare att sprida sig till nya områden.

Det effektivaste sättet att begränsa hjortdjursskadorna är att hålla hjortdjursstammarna på en acceptabel nivå genom jakt. Man kan också försöka hindra skador genom att styra djuren till andra områden genom utfodring och genom att behandla plantorna med avskräckningsmedel. Att hägna in plantskogar är också ett alternativ, men det är dyrt och kan därför motiveras bara i specialfall, som t.ex. om man vill satsa på odling av masurbjörk.



Hirvikannan kehitys 1946-2021 Suomessa. Lähde: Jyrki Pusenius, Luke

Pienet hirvieläimet

Metsäkauris on levinnyt suurimpaan osaan Suomea. Kuitenkin päälevinneisyysalueena on eteläinen ja läntinen Suomi, jossa lumipeitteen paksuus on korkeintaan 50 cm. Metsäkauriskanta on suurempi kuin aiemmin joskaan luotettavia kannanarvioita ei ole käytettävissä.

Valkohäntäpeura on Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva hirvieläin, joka on istutettu Suomeen 1930-luvulla. Lajin esiintymisen painopiste on Etelä- ja Lounais-Suomessa. Kanta on suurempi kuin koskaan aiemmin ja se on kasvanut nopeasti 2010-luvulta lähtien.

Pienten hirvieläinten kantojen koko arvioidaan koko maan tasolla alueellisten tietojen ollessa puutteellisia. Valkohäntäpeurakannan arviointi on kuitenkin tarkentunut viime vuosina. [\[23\]](#)

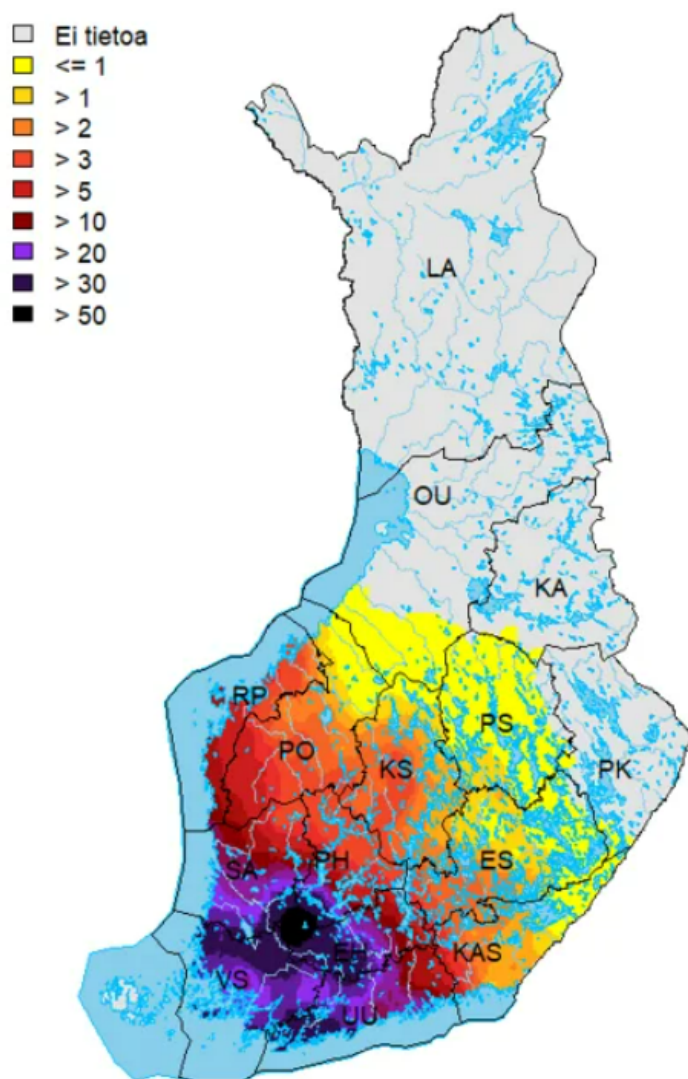
Suomessa on myös pienet kannat istutettua kuusipeuraa ja luontaista metsäpeuraa. Lisäksi Lapissa on merkittävä määrä poroja.

Lisätietoa hirvieläimistä on ajantasaisesti saatavilla Luonnonvarakeskuksen [Luonnonvaratiedon Riista ja metsästys osiosta](#).

Minska älgskadorna i tall- och björkplanteringar

Genom att se till att plantskogarna är täta och välskötta har man de bästa förutsättningarna att förebygga skador av älg. På områden som förnyas med tall och vårtbjörk lönar det sig att välja sådd eller naturlig förnyelse om ståndorten är lämplig. I ung tallplantskog kan man effektivt förhindra älgskador genom att utföra slyröjning. Då blir plantskogen betydligt mindre intressant för älgen eftersom lövslyet saknas. Samtidigt minskar konkurrensen för tallplantorna. Slyröjningen ska helst göras då tallarna ännu är under en meter höga.

På områden med en stor vinterstam och svåra älgskador bör man vänta med att röja tills plantskogen är minst fem meter hög. Man kan också minska risken för älgskador genom att helt låta bli att röja bort lämplig föda för älg på mindre ytor med lägre risk för skador. Skadorna kan också minskas med hjälp av avskräckningsmedel. Under för- och midvintern äter älgarna gärna talltoppar som lämnats på marken i samband med förstagallring. Om det är möjligt att välja en sådan här tidpunkt för avverkningen i förstagallringsbestånd som ligger nära plantbestånd som annars är i riskzonen för betning, lönar det sig att göra det.



Kuva 2. Valkohäntäpeuran talvikannan tiheyden alueellinen vaihtelu Suomessa talvella 2020–2021 (valkohäntäpeuroja/1000 hehtaaria). Tiheyspinta on laskettu riistanhoitoyhdistyksille kohdennetuista peuratiheyksistä.

Valkohäntäpeuran levinneisyys Suomessa 2021, talvikannan tiheys valkohäntäpeuroja/1000 hehtaaria.

Lähde: Luke

Rekommenderade näringsämnes- och gödselgivor på momarker

Rätt mängd gödsel leder till det bästa resultatet. Gödselmängden vid rekommendationernas övre gräns lämpar sig för södra Finland och gödselmängden vid den lägre gränsen för norra Finland. De varumärken för gödselmedel som nämns i rekommendationen är exempel på de allra vanligaste skogsgödselmedel som används i Finland.

Gödselmedel på momarker

Inom parentes visas förhållandet mellan makronäringsämnena kväve (N), fosfor (P) och kalium (K).

- **Skogssalpeter** (27-0-1) Skogssalpeter lämpar sig för gödsling av tall- och granbestånd på momarker. Rekommenderad giva är 400–700 kg/ha med 6–8 års mellanrum. Kan spridas från våren till sensommaren.
- **Metsän NP** (25-2-0) Metsän NP lämpar sig för gödsling av gran- och tallbestånd på momarker. Rekommenderad giva är 450–800 kg/ha med 6–8 års mellanrum. Gödselmedlet innehåller spårämnen, bland annat bor, som motverkar skador på trädtopparna. Spridning på bar mark.
- **Urea** (46,3–0–0) är ett rent kvävegödselmedel som lämpar sig bäst för tallbestånd på momarker, men det kan också användas i granbestånd. Urea kan också användas på kargare torvmarker tillsammans med Rauta-PK. Rekommenderad giva är på momarker 250–430 kg/ha med 6–8 års mellanrum och på torvmarker 150–200 kg/ha med 10–15 års mellanrum. Spridning från början av hösten tills den första snön faller.
- **Nitro** (4,7-1-2,8) Kväve-askgödselmedel som lämpar sig speciellt för grundgödsling av gallringsskog, med andra ord den första gödslingsomgången i ett gallrat bestånd. Svårlöslig, långvarig gödselverkan, över 20 år. Rekommenderad giva 2 000–3 000 kg/ha. Kan spridas under hela vegetationsperioden.

Borgödselmedel för momarker och beskogade åkrar

- **NP 2-gödselmedel för skog** (19–4–0) är avsett för vitaliseringsgödsling av äldre bestånd på bördiga momarker som lider av borbrist. Rekommenderad giva är 450–550 kg/ha eller enligt näringsanalys. Spridning på bar mark.

Borea borgödselmedel Askbaserat borgödselmedel som används för att förebygga eller motverka borbrist på momarker och torvmarker. Gödselmedlet har lång upplösningstid och lämpar sig speciellt för plantskogar och yngre gallringsskogar som inte ännu gallrats. Rekommenderad giva är 250–350 kg/ha. Spridning under alla årstider.

Eftersträvat näringstillskott vid gödsling av mineraljord samt exempel på olika typer av gödselmedel och rekommenderade givor.

Gödslingsobjekt	Näringstillskott, kg/ha	Gödselmedel, inom parentes förhållandena (%) mellan kväve, fosfor, kalium och bor (NPKB)	Gödselgiva, kg/ha
Granbestånd på lundartad mo	N 150 ¹	Metsän NP (25-2-0-0,3)	500–800
	P 10–30	Nitro metsätuhka (4,7-1-2,8-0,06)	2 000–3 000
	B 0,5–2		
Granbestånd på frisk mo	N 150 ¹	Metsän NP (25-2-0-0,3)	500–800
	P 10–30	Metsäsalpietari (27-0-1-0,15)	500–800
	B 0,5–2	Urea ² (46-0-0)	270–430
		Nitro metsätuhka (4,7-1-2,8-0,06)	2 000–3 000
Tallbestånd på frisk och torr mo	N 150 ¹	Metsän NP (25-2-0-0,3)	500–800
		Metsäsalpietari (27-0-1-0,15)	500–800
		Urea** (46-0-0-0)	270–430
		Nitro metsätuhka (4,7-1-2,8-0,06)	2 000–3 000
Trädbestånd som lider av borbrist (barranalys rekommenderas)	B 2,0–3,0 ³	Metsän NP (25-2-0-0,3)	450–550
		Borea borgödselmedel (0-0-0-0,9)	250–350
		Bortrac 150 (N 65 g/l, B 150 g/l). Sprids med spruta, blandat med vatten, 15-20 kg/ha.	

rivi:lannoituskohde

sarake: Gödselprodukterna och bruksanvisningen för dem baserar sig på tillverkarnas information.

¹Intervall 100–200 kg/ha. Det högre riktvärdet lämpar sig för södra Finland och det lägre för norra

Finland.

²Urean sprids i fuktig terräng från början av hösten fram till att snön faller.

³Enbart bortillskott lämpar sig bäst för plantskogar som lider av näringsbrist. Vid gödsling med bor ska bruksanvisningen följas noggrant. För stor gödselgiva (10 kg B/ha) kan orsaka allvarliga skador på trädbeståndet.

Val av gödslingsobjekt på torvmark



Ett ungt tallbestånd efter askgödsling. Tillväxten har ökat betydligt och effekten varar i decennier. Bild: © Pentti Väisänen.

Näringstillgången på dikade torvmarker avviker från den på mineraljordar. Det är här vanligare med näringsobalans som begränsar tillväxten. På torvmarker är det främst brist på fosfor och kalium och på spårämnet bor som begränsar tillväxten. På torvmarker varierar tillgången på kväve mycket till och med inom samma område.

Val av gödslingsobjekt på torvmark

På grund av att det på torvmarker allmänt förekommer näringsobalans kan man med

askgödsling öka trädbeståndets tillväxt och kolbindning. Gödsling av torvmarker kan göras i alla trädbeståndets utvecklingsskeden.

Näringsobalans är vanligt speciellt på blåbärs- och lingontorvmoar av typ II där torvtäcket är djupt och ibland också på örttorvmoar med djupt torvtäcke. På objekt med tunt torvtäcke kan näringsobalans förekomma, om bottenjorden under torven är grov.

Vitaliseringsgödsling lönar sig också på ristorvmoar.

- **Torvmoar med djupt torvtäcke**, som före dikning varit öppna eller glest trädbevuxna torvmarker, har bra förutsättningar för askgödsling.
- **Torvmoar med tunt torvtäcke** motsvarar närmast mineraljordar, eftersom trädens rötter når ner till bottenjorden. På objekt med tunt torvtäcke kan det emellertid förekomma brist på kalium.
- **Objekt som tidigare gödslats** kan ha behov av att gödslas på nytt för att säkerställa tillgången till näringsämnen. Till exempel kan brist på kalium börja begränsa trädets tillväxt då 20–30 år förlutit sedan gödslingen, speciellt på torvmoar som utvecklats från öppna torvmarker eller från torvmarker av blandtyp.

örutsättningar för gödsling av torvmarker och andra faktorer att beakta

Huvudträdslag	Tall, Gran
Ståndortstyp	Ötmo, Bltmo, Litmo, Rtmo, speciellt de av typ II
Torvtäckets djup	Tjockt torvtäcke >30 cm
Utvecklingsklass	Bestånd från yngre plantbestånd ¹ till grövre gallringsbestånd. Också underväxt som bevaras kan behöva gödsling.
Trädbestånd	Yngre eller äldre plantskog: stamantal för utvecklingsdugligt plantbestånd enligt rekommendationen. Klenare eller grövre gallringsskog: >70 m ³ /ha
Dikessystemets skick	Bra – försvarlig. Minimidikesdjup >30 cm. En försvagad kondition hos dikessystemet utgör inget hinder om det finns ett tillräckligt trädbestånd för avdunstning.
Beståndets kvalitet	Andra faktorer som minskar kvaliteten förutom näringsstörningar skall inte förekomma. Nödvändig plantskogsvård och gallring görs före gödsling.

Andra faktorer att beakta	- synliga näringsstörningar - torvens humifieringsgrad/kvävehalt - storlek på gödslingsområdet - avstånd till tillgängliga lagerplatser för gödselmedel - avverkningsmöjligheter i beståndet - behov av istandsättning av diken - läge i förhållande till grundvattenområden - vattendrag och skyddszoner för vattenvård - ursprunglig torvmarkstyp före dikning - stödvillkor enligt incitamentssystemet för skogsbruk: ansökan görs före gödsling - på objekt med djupt torvtäcke kan gödsling bli aktuell vid den andra trädgenerationen, även om den första har vuxit utan problem
---	--

1 Plantbeståndet skall vara utvecklingsdugligt, höjd minst 0,7 m och slyröjning och gräsbekämpning gjord.

Tillräckligt bra skick på dikessystemet, trädbeståndets mängd och kvalitet

Trädbeståndet och dikessystemets skick skall utvärderas före gödsling. Enligt dagens kunskap räcker ett trädbestånd på över 70 m³/ha till för att upprätthålla en vattennivå som möjliggör en bra tillväxt hos trädbeståndet tillsammans med mer än 30 cm djupa diken som redan kan ha vuxit något igen. Om diken är grundare än 30 cm krävs ett bestånd på ca 130 m³/ha. På torvmarker med bra tillgång till kväve förstärks ett kronskikt som förtvinar på grund av brist på kalium eller fosfor på fem år så att dess förmåga att avdunsta är betydligt bättre än före gödslingen.

Beståndet utnyttjar gödslingen effektivare om det finns tillräckligt med utrymme för tillväxt. Därför är det viktigt att ett övertätt bestånd gallras före gödsling. Beståndet skall vara av tillräckligt bra kvalitet, lämpligt för ståndorten och i allmänhet utvecklingsdugligt, med beaktande av att beståndets skick förbättras då näringsstörningen korrigeras. Också på torvmarker kan gödsling leda till en något höjd risk för storm- och snöskador. Detta är dock inte av så stor betydelse att det vore skäl att till exempel undvika spridning av gödselmedel från marken genom att dra nytta av färska körstråk.

På torvmarker med bra kvävetillgång är effekten av gödsling med kalium och fosfor betydligt långvarigare jämfört med kvävegödsling på mineraljord. Verkningstiden varierar beroende på näringstillstånd, typ av gödselmedel och mängden näring som spritts ut. Verkningstiden bestäms ofta av hur bra kaliumet räcker till och det är därför bra att fästa

uppmärksamhet vid mängden kalium. Verknings tiden är längre än exempelvis på mineraljordar, varför ålder eller utvecklingsklass hos det bestånd som gödslas inte är viktiga kriterier. Gödslingsområdet kan innehålla bestånd av mycket varierande storlek och ålder, allt från plantbestånd till grövre gallringsbestånd. Mest lämpade objekt för gödsling är barrträdsdominerade bestånd av god kvalitet med en tillräcklig mängd utvecklingsdugliga träd.^[24]

Gödslingsobjekt på torvmark

Objekt som ger den bästa avkastningen	Andra objekt som lämpar sig för gödsling:
Barrträdsdominerade torvmoar, som efter dikning utvecklats från torvmarker med djupt torvtäcke, där torven i ytskiktet redan vid 10–20 cm:s djup är mörk, högt humifierad och har en hög kvävehalt. Fosfor-kalium-borgödsling.	Åkrar som skall beskogas och tidigare beskogade åkrar - med djupt torvtäcke. Kalium-borgödsling, vid behov också fosfor. - med grunt torvtäcke. Borgödsling vid behov.
Tidigare PK-gödslade torvmoar, som efter dikning utvecklats från torvmarker med djupt torvtäcke, där torven i ytskiktet på ett djup av 5–15 cm är mörk och höghumifierad. Ny gödsling efter 20–25 år med kalium och bor säkerställer en bra avkastning hos beståndet fram till slutet av omloppstiden.	Tallbestånd av god kvalitet på torvmarker med grunt torvtäcke ca 10 år före förnyelseavverkning. Kvävegödsling. Ristorvmoar med djupt torvtäcke som utvecklats från öppna torvmarker, om det under ytskiktet finns nöjaktigt humifierad torv med tillräckligt bra kvävehalt. Asködsling ger en tillfredsställande tillväxtökning.

Gödsling i samband med beskogning av torvjord

Vid beskogning av tidigare odlingsmark på torvjord bör man komma ihåg att åkrarna har gödslats upprepade gånger, vilket har gjort att där finns en näringsreserv till skillnad från motsvarande ståndorter på skogsmark. Förhållandet mellan de olika näringsämnena kan ändå vara ofördelaktigt med tanke på trädens tillväxt. Det är vanligt med näringsobalans speciellt på torvjordar. På odlingsmark på torvjord är det vanligen ont om bor med tanke på trädens behov, vilket innebär att gödsling med bor är nödvändigt för att undvika tillväxtstörningar.^[25]

Nedlagda torvtäkter som ska beskogas kräver gödsling för att korrigera näringsbalansen. Ett undantag utgörs av sådana torvtäkter där botten består av finkornig mineraljord och det återstående torvtäcket är så tunt att man når mineraljorden i samband med markberedningen. Där kan markberedningen åtminstone till en del ersätta gödsling.

Träaska lämpar sig för gödsling av nedlagda torvtäkter som beskogas. Objekt med djupt torvtäcke skall alltid gödslas och kompletteringsgödsling kan också vara nödvändig i ett senare skede.^[8]



Beståndet på den här dikade öppna mossen hade inte börjat växa ordentligt på grund av brist på kalium och fosfor trots att det förflutit 40 år sedan dikningen. En askgödsling som utfördes för 11 år sedan ledde emellertid till en kraftig tillväxt i tallbeståndet. Dessutom har det kommit upp utvecklingsduglig granunderväxt på naturlig väg på det gödslade området. Bilden från Ristijärvi. Bild: © Pentti Väisänen.

Näringsämnes- och gödselgivor på torvmarker



Maskinell askgödsling i ett taldomenrat bestånd på torvmark. Bild: © Pentti Väisänen.

Vid gödsling tillförs rätta mängder näringsämnen genom att välja ett lämpligt gödselmedel och rätt mängd gödsel. Askgödsling passar på torvmoar med tjockt torvtäcke, som uppstått efter dikning av öppna torvmarker eller torvmarker med glest trädbestånd. Askgödsling korregerar brist på fosfor, kalium och spårämnen samt kalkar marken.

Gödsling med aska

Askbaserade gödselmedel för skog är biobaserad aska, som uppkommer vid förbränning. Beroende på den biomassa som bränts kan askan innehålla varierande mängder av eftersträvat fosfor och kalium. Askan förbehandlas i allmänhet före den används som gödselmedel. Lagstiftningen om gödselmedel förpliktigar att ta reda på askans halter av näringsämnen och skadliga ämnen före den används som gödselmedel.

Man sprider en lämplig mängd askgödselmedel för att uppnå den eftersträvide mängden fosfor och kalium.

Lämplig gödselgiva vid askgödsling räknas ut baserat på näringsinnehållet i askan och hos gödslingsobjektet. För att uppnå en lång verkningstid (>20 år) eftersträvas 40–50 kg fosfor och minst 80 kg kalium per hektar. Då varierar mängden gödselmedel som tillförs mellan 3 000–8 000 kg per ha.

- Man kan försäkra sig om den verkliga näringssituationen på spridningsområdet med hjälp av barranalys.

Om gödselmedel används på ett ekocertifierat område, skall man meddela övervakningen av ekocertifikatet, varvid det gödslade området utesluts från ekoinsamlingsområdet för en tid av tre år. Ren träaska kan användas på ett ekoinsamlingsområde, varvid området kvarstår inom ekocertifieringen.

Eftersträvat näringstillskott vid gödsling av torvmarker samt exempel på olika typer av gödselmedel och rekommenderade givor.

Gödslingsobjekt	Näringstillskott, kg/ha	Gödselmedel, inom parentes förhållandena (%) mellan kväve, fosfor, kalium och bor (NPKB)	Gödselgiva, kg/ha
Kväverika ört-, blåbärs- och torvmoar med tjockt torvtäcke	P 40–50 ¹	Cinis metsätuhka (0-1-3-0,02)	4 000–6 000
	K 80–120	Horus metsätuhka (0-1,6-3,5-0,06)	3 000–4 000
	B 1,5–2,0	Puutuhka (närlingsanalys av innehållet)	3 000–8 000
Kvävefattiga lingon- och ristormoar	N 100 ³ P 30–40 ¹ K 60–90 B 1,0–1,5	Nitro metsätuhka (4,7-1-2,8-0,06)	2 000–3 000
Beskoegade torvårar	P 30–40 ¹ K 60–90 B 1,5–2,5	Horus metsätuhka (0-1,6-3,5-0,06)	3 000–4 000
Objekt med tunt torvtäcke (<30 cm) som inte behöver PK-tillskott	N 100 ³	Metsäsalpietari (27-0-1-0,15)	500–800
		Urea (46-0-0) ²	200–250
		Metsän NP (25-2-0-0,3)	500–800

rivit: lannoituskohde

sarakkeet: Gödselprodukterna och bruksanvisningen för dem baserar sig på tillverkarnas information.

¹Fosfortillskott är inte alltid nödvändigt på tidigare gödslade objekt. Näringssituationen kan utredas genom en näringsanalys.

²Urean sprids i fuktig terräng från början av hösten fram till att snön faller.

³Verkningstiden för kvävegödsling är kort också på torvmoar, under tio år.

- Ekonomiskt sett är det motiverat att använda kväve i torvmarksskogar bara då det är fråga om torvmarker med tunt torvtäcke och på relativt karga objekt, där tillgång till kväve i första begränsar trädens tillväxt. Med hjälp av barranalyser bör man försäkra sig om att tillförsel av kväve är tillräckligt eller om det dessutom behövs fosfor och kalium. På objekt med tunt torvtäcke, där träden tar upp kalium och fosfor från bottenjorden behövs endast tillförsel av kväve. Gödslingen är bäst att utföra mot slutet av omloppstiden ungefär 10 år före slutavverkning. Gödselspridning sker då marken är snöfri.

Tryggande av vattenkvaliteten vid gödsling

Gödsling kan medföra att näringsämnen urlakas och kommer ut i vattendrag eller i grundvattnet. På mineraljordar finns det dessutom risk för markförsurning. Med noggrann planering och väl utfört arbete går det att minimera de negativa effekterna på miljön. Det förutsätter att man väljer rätt gödslingsobjekt, gödselmedel och spridningsmetod.

Risk för urlakning genast efter gödslingen

Risken för urlakning vid kvävegödsling är störst de första två åren efter gödslingen. Av näringsämnena är fosfor det som mest påverkar övergödningen av vattendragen. På mineraljordar ökar fosforgödselmedel vanligtvis inte fosforbelastningen i vattendrag, eftersom fosfatet binds i marken på kemisk väg.

På torvmark är det speciellt viktigt att rikta in gödslingen på sådana objekt som ger den största tillväxtökningen, av såväl ekonomiska som miljövårdsskäl. Gödsling med fosfor och kalium är särskilt lönsam på kväverika torvmarker, och risken för att näringsämnen urlakas i vattendragen eller grundvattnet är relativt låg.

Fosfor och kväve anses vara de näringsämnena som är mest skadliga för vattendragen. På torvmarker ska man använda apatit- och askbaserade gödselmedel som löser sig långsamt, samt träaska, för att undvika urlakning av fosfor. Läckage av näringsämnena i vattendragen i samband med istandsättningsdikning förhindras bäst genom att man använder vattenvårdsmetoder som baserar sig på översilning.

Aska som används vid askgödsling bör vara försedd med en sådan varudeklaration som förutsätts i förordningen om gödsling. Därigenom kan man försäkra sig om att askan uppfyller gränsvärdena för tungmetaller. Det är viktigt att känna till halterna av näringsämnena och tungmetaller före spridningen också för att kunna fastställa den rätta spridningsmängden.

Gödsla inte överallt

Av miljöskäl lämpar sig följande objekt inte för gödsling:

- Skyddszoner intill vattendrag och småvatten. Bredden på skyddszonen beror av terrängens lutning och jordarten. Utnyttja kartor över fuktighetsindex och flödesnätverk för att hitta ställen där gödsling ska undvikas.

Grundvattenområden klass 1, 1E, 2, 2E och E. Om det ändå krävs en gödsling för att korrigera näringsbalansen, bör man skilt utvärdera effekterna på grundvattnet. Vid behov ska man kontakta NTM-centralen för att ta reda på om man kan utföra gödsling.

- Näringsfattiga torvmarker som kräver kväve och vars torv är fattig på järn och aluminium. Torvmarker med dåligt nedbruten vitmosstorv är fattig på järn och aluminium vilket gör att dess förmåga att binda fosfor är dålig och risken för urlakning av fosfor är stor.
- Karga mineraljordar med sorterade jordarter som är mycket vattengenomsläppliga.
- Kantzoner mellan torvmark och momark.

Andra miljökrav vid gödsling

- Gödsla utgående från trädbeståndets verkliga behov, utför vid behov en näringsanalys.
- Sprid inte gödselmedel i vattendrag, småvatten eller värdefulla livsmiljöer
- Låt inte gödselmedel hamna i diken vid gödselspridningen.
- Gödsla enbart under barmarkstid. Askbaserade gödselmedel och träaska kan spridas också på vintern. Den lämpligaste tidpunkten för gödsling med urea är sensommaren eller hösten.
- Använd inte gödselmedel som innehåller vattenlöslig fosfor på torvmarker
- Använd endast sådana askbaserade gödselmedel som uppfyller de gränsvärden för tungmetaller som anges i förordningen om gödsling
- Utför först avverkningarna, sedan gödslingen och till sist en eventuell istandsättningsdikning i samband med skötsel av torvmarker.
- Övervaka gödselspridningen och kontrollera att spridningen blir jämn.

Minneslista gällande miljökraven vid gödsling

- Välj gödslingsobjekt med omsorg och gödsla utgående från trädbeståndets verkliga behov.
- Använd på torvmarker bara sådana gödsel- och markförbättringsmedel som lämpar

sig för gödsling av torvmark.

- Gödsla endast under barmarksperioden, med undantag av askgödsling. Gödselmedel som innehåller nitratkväve bör spridas under försommaren.
- Övervaka att spridningen utförs noggrant och att gödseln får en jämn spridning. Utför helst övervakningen med hjälp av provtagningstrattar och väg sedan proven.
- Gödsla före istandsättningsdikning.

Att tänka på vid spridning från flyg:

- Utför spridningen i dikenas riktning och beakta sidovinden.
- Undvik att sprida gödsel vid hård vind. Det är särskilt viktigt att beakta sidovinden då spridningen utförs i dikenas riktning.

Klimatanpassning vid gödsling

Nedan nämnda åtgärder kan användas för att stärka skogens vitalitet och trädens motståndskraft mot skador i ett förändrat klimat.

- Välj trädslag enligt ståndort och jordart och med beaktande av det föränderliga klimatet.
- Använd inhemskt frö- och plantmaterial som har testats och klarat sig bra i den aktuella klimatregionen.
- Monokulturer är ensidiga både ur landskaps- och naturvårdssynvinkel. Mångfalden kan främjas genom att man planterar grupper av sådana barr- eller lövträd som inte tillhör huvudträdslaget och genom att bevara naturligt uppkomna plantor av olika trädslag vid plantskogsvården. Landskapet påverkas också positivt av en blandning av olika trädslag.
- Använd naturligt plantuppslag för att skapa blandbestånd.
- Utnyttja möjligheterna att odla också ädla lövträd, asp, klibbal och lärk.

Sanasto

Sura sulfatjordar



På sulfidhaltiga marker med tunt torvtäcke rekommenderas grunda diken. Djupa slamgropar ska undvikas. Gräv- eller rensningsavbrott och bottendammar ska gärna användas som vattenvårdsåtgärder. Bild: © Peter Edén.

Sura sulfatjordar innehåller sulfidhaltiga jordlager och förekommer i låglänta kustområden, särskilt längs den österbottniska kusten. Om grundvattennivån sjunker, till exempel på grund av landhöjning eller dikning, oxideras svavelföreningarna i marken och bildar sulfater, samtidigt som det uppstår svavelsyra. Det låga pH-värdet gör att aluminium, järn och tungmetaller löses ut och de här ämnena kan sedan föras vidare med regnvattnet och bland annat orsaka försurning av grundvattnet.

Försurning

Försurning innebär att förmågan hos en sjö, skogsmark eller någon annan livsmiljö att neutralisera syror minskar. En följd av försurning är att pH-värdet i sjö-, dikes- eller markvattnet sjunker, vattnet blir alltså surare. Den här förändringen kan leda till att en del arter slås ut.

Gräsbekämpning



På bördig mark kan gräset kväva plantorna om det inte bekämpas. Bild: © Johnny Sved.

Syftet med gräsbekämpning är att hindra gräs och örter att konkurrera för mycket med trädplantorna. Gräsbekämpningen utförs vid behov i 1-2 år efter förnyelsen, antingen mekaniskt eller kemiskt.

På bördig mark kan markvegetation som gräs, hallon eller mjölkört kväva plantorna om den inte bekämpas. Om konkurrensen med markvegetationen är hård växer plantorna sämre. Därför kan det bli nödvändigt att avlägsna markvegetationen för hand eller kemiskt.

Syftet med gräsbekämpningen är att förbättra plantornas överlevnadsmöjligheter i kampen mot övrig markvegetation. Om gräsbekämpningen utförs för hand kan arbetet behöva

upprepas under 2-3 somrar, medan det vanligen räcker med en enda behandling om gräset bekämpas på kemisk väg.

Kolsänka



Bild: © Erkki Oksanen/Luke.

Skogen fungerar som en kolsänka så länge den mängd kol som binds i trädbeståndet och marken överstiger den mängd som frigörs. Under sådana förhållanden ökar kolförrådet i skogen. Kol binds i skogen genom fotosyntesen, samtidigt som kol frigörs i samband med nedbrytning av organiskt material och genom markandningen. Om mängden kol som frigörs är större än den som binds utgör skogen en kolkälla. Skogen och träprodukterna utgör tillsammans en kolsänka om deras sammanräknade kolförråd växer, och en kolkälla om kolförrådet minskar.

Kolförråd



Det organiska jordskiktet på torvjordar utgör ett stort kolförråd. Bild: © Markku Saarinen.

Kol som ingår i ett ekosystem eller en del av det. Kolförrådet i en skog består av det kol som finns bundet till död och levande biomassa ovanför och i marken. Träd, övrig växtlighet, markorganismer inkluderande mikrober, död ved och förna utgör alla kolförråd. Det förekommer också kol i kolhaltiga föreningar i skogsmarken. Inte bara skog, utan också träprodukter betraktas som kolförråd. Den årliga förändringen i ett kolförråd kallas kolbalans.

Humus

Humus uppstår då döda växtdelar på markytan bryts ned ofullständigt. Humusämnen som innehåller bland annat järn och organiskt kol kan i vatten förekomma i upplöst form eller i form av små, mikroskopiska partiklar. Dikning, kalavverkning och markberedning ökar utflödet av humus i vattendragen. Humus förekommer i synnerhet i närheten av torvmarker och färgar många sjöar bruna i Insjöfinland. Det bruna, humushaltiga vattnet har en negativ inverkan på bland annat vattnets temperatur, surhetsgrad och syrehalt.

Plantering



Det nya trädbeståndet kommer snabbt igång om man planterar. Bild: Bild: © Sami Karppinen.

Plantering är en av skogsodlingsmetoderna. Vid plantering används nästan bara täckrotsplantor. Täckrotsplantor är lätta att plantera och börjar genast växa. Man kan plantera täckrotsplantor av gran och björk under så gott som hela växtsäsongen.

En av förutsättningarna för att lyckas med skogsodling är att använda rätt trädslag för ståndorten och sådant plantmaterial som är anpassat för det geografiska område där skogsodlingen utförs. Andra viktiga saker att beakta är planteringstätheten, planteringspunkten och att plantorna lagras på rätt sätt.

Fasta partiklar



Ett översilningsområde binder både fasta partiklar och näringsämnen. Diket som leder in vattnet på torvmarken gör att vattennivån inte stiger alltför högt uppströms från översilningsområdet. Bild: © Jani Antila

Med fasta partiklar avses små partiklar såsom ler, silt eller torv som är uppblandade i vatten. Partiklar av organiskt kol kan också räknas som fasta partiklar. De fasta partiklarna orsakar grumlighet i vattnet. Grumlighetsgraden kan mätas. Skogsbruksåtgärder kan leda till att fasta partiklar sköljs ut i vattendragen, bland annat från diken, vid markberedning då markytan söndras och vid spårbildning nära vattendrag.

Istandsättningsdikning



Vid istandsättningsdikning strävar man till att hålla grundvattenytans nivå på 30-40 centimeters djup under sensommaren, vilket är tillräckligt med tanke på trädens tillväxt. Bild: © Tiina Ronkainen

Med istandsättningsdikning avses rensning av gamla torrlägningsdiken och eventuell kompletteringsdikning på torvmarker som tidigare dikats ut. Avsikten är att öka torrläggningseffekten hos dikesnätet på det dikade området så att vattennivån hålls tillräckligt låg med tanke på trädbeståndets tillväxt. Vid istandsättningsdikning av torvmarker är målet att öka livskraften hos trädens rotsystem för att på det sättet förbättra trädens tillväxt. Till ett istandsättningsdikningsprojekt hör också planering och byggande av vattenvårdskonstruktioner och vid behov vägar på dikesrenarna.

Inversmarkberedning



Vid inversmarkberedning på torvjordar läggs torven tillbaka i samma grop därifrån den togs. Bilden visar granplantering i högar som gjorts med inversmarkberedning. I och med att plantorna är på marknivå är de utsatta för frost. Bild: © Markku Saarinen.

Vid inversmarkberedning vänds jorden upp och ned på samma ställe därifrån den tagits. Ett enkelt humuslager hamnar då i botten av gropen. Jorden ska helst hållas innanför gropens ytterkant. På mineraljordar kan jorden också tas under humusskiktet och sedan placeras ovanpå humusen, på samma ställe därifrån den togs. Den rekommenderade storleken på högen är 50 cm x 60 cm.

Inversmarkberedning lämpar sig för medelgrova mineraljordar och för torvjordar. Resultatet består av flacka ytor av mineral- eller torvjord som kan sträcka sig något utanför gropkanten. Vattenhushållningen behöver vara i skick på de områden där man vill utföra inversmarkberedning.

Fläckhögläggning



Fläckhögläggning på dikad torvmark. Bild: © Risto Ranta.

Högen görs av fläckens jord på omvänd torva. Under högen blir ett dubbelvikt humuslager och ovanpå humusen kommer ett 5–10 cm tjockt lager av mineraljord. På torvjord görs högen på motsvarande sätt. Under högen blir det ett dubbelt mårager med torv ovanpå. Den rekommenderade storleken på högen är 50 cm x 60 cm. Plantan ska planteras så att rotklumpen når ned till humusen.

Fläckhögläggning lämpar sig på mineraljordsmarker med medelgrova och finkorniga jordarter och på dikade torvmarker där torrläggningen är i skick. Vid kontinuerlig fläckhögläggning sker markberedningen automatiskt medan markberedningsmaskinen rör sig framåt. Kontinuerlig fläckhögläggning går flerfalt snabbare än högläggning med grävmaskin.

Fläckupptagning



Vid fläckupptagning avlägsnas ett tunt skikt av humuslagret så att det uppstår en yta där naturligt eller sått frö har lätt att gro. Bild: © Markku Saarinen

Fläckupptagning är en markberedningsmetod som blottar mineraljorden. Då fläckupptagning utförs för sådd eller naturlig förnyelse bör det finnas kvar en del humus i markberedningsfläcken för att fröna ska gro bättre. Om området ska planteras ska fläckarna inte innehålla humus.

Vid fläckupptagning inför sådd och naturlig förnyelse blottas mineraljorden fläckvis genom att humuslagret flås av. Fläckarna ska till längden och bredden vara 50–70 cm. Det ska finnas 4 000–5 000 fläckar per hektar för att det ska finnas tillräckligt med grobäddar och plantor.

Fläckupptagning lämpar sig som markberedningsmetod på samma slags objekt som lämpar sig för harvning. Om objektet är stenigt, ligger i en sluttning eller om markegenskaperna varierar är det bättre att använda grävmaskin än markberedningsharv för

markberedningen. Fläckupptagning lämpar sig inte för torvjordar som ska planteras.

Vid fläckmarkberedning som utförs inför plantering avlägsnas humuslagret ända ned till mineraljorden så att fläcken består av ren mineraljord. Fläckarna ska till längden och bredden vara 50–70 cm. Plantan ska placeras i mitten av fläcken. Antalet fläckar på ytan ska motsvara planteringstätheten.

Gödsling



Askgödsling på torvmarker där trädbeståndet lider av kalium- och fosforbrist är en mycket lönsam åtgärd. Spridning från marken är den billigaste spridningsmetoden och lyckas bäst då marken är tjälad. Bild: © Pentti Väisänen.

Syftet med skogsgödsling är att förbättra trädbeståndets tillväxt och livskraft genom att tillföra de näringsämnen som det finns ont om med tanke på trädens behov. Skogsgödsling kan göras enbart för att öka tillväxten eller för att åtgärda näringsobalans.

Gödsling är ett snabbt och kostnadseffektivt sätt att försnabba diametertillväxten hos både yngre och äldre, skötta, barrträdsdominerade gallringsbestånd. Skogsgödsling är ett sätt att förbättra tillväxten i bestånd som redan växer bra eller att korrigera näringsobalans som gör att träden växer dåligt. Skogsgödsling är en metod med vilken skogsägaren kan öka virkesproduktionen och skogsbrukets lönsamhet.

Markberedning



Fläckhögläggning på dikad torvmark. Bild: © Risto Ranta

Det finns två slags markberedningsmetoder: sådana som blottlägger mineraljorden och sådana som skapar upphöjningar. Markberedning förbättrar frögroningen och plantornas överlevnad och tillväxt de första åren. Markberedning underlättar också förnyelsearbetet och ger en bättre kvalitet på förnyelsen.

Den positiva effekten av markberedning sträcker sig långt in i framtiden och markberedning lägger grunden till en kostnadseffektiv skogsförnyelse. För att markberedningen ska ge den eftersträlvade positiva effekten bör man välja markberedningsmetod utgående från ståndort och förnyelsemetod. Markberedning ger plantorna ett bättre konkurrensläge jämfört med annan vegetation och skyddar dem från bland annat angrepp av snytbagge.

Beskogning



Ett obrukat område har här beskogats med gran. Bild: © Airi Matila.

Beskogning innebär etablering av en ny skog på ett trädlöst område vars tidigare användningsändamål inte har varit skogsbruk. Området bör lämpa sig för virkesproduktion. Exempel på sådana ställen är områden som frigjorts från torvproduktion eller jordbruk, eller andra områden där träd klarar av att växa. Om ett område har speciella natur- eller kulturvärden rekommenderas inte beskogning. På en del sådana här områden kan det till och med vara förbjudet i lag att etablera skog.

Högläggning



Vid inversmarkberedning på torvjordar läggs torven tillbaka i samma grop därifrån den togs. Bilden visar granplantering i högar som gjorts med inversmarkberedning. I och med att plantorna är på marknivå är de utsatta för frost. Bild: © Markku Saarinen.

Högläggning är en av markberedningsmetoderna. Högläggning kan göras på olika sätt: genom inversmarkberedning, högläggning med fåror, fläckhögläggning eller dikningshögläggning.

Dikningshögläggning

Dikningshögläggning är en markberedningsmetod som lämpar sig för vattensjuka momarker och torvmarker som kräver torrläggning. I samband med dikningshögläggning kan man rensa gamla diken, gräva nya diken om dikessystemet behöver kompletteras och komplettera med fläckupptagning, inversmarkberedning eller högläggning med fåror.

Torrläggningdiken är nödvändiga på objekt där grundvattennivån efter avverkningen oavbrutet är nära markytan, dvs. grundvattnet är på 30 cm djup eller närmare markytan. En alltför hög grundvattennivå hindrar plantornas rötter från att ta upp syre. Om det på mineraljordar finns en tydlig podsolprofil med blekjord och rostjord under mårskiktet behövs det sällan någon dikning. Torrläggningsbehovet bestämmer hur djupt diket ska grävas.

Av dikningsmassorna görs platta, 10–20 cm höga högar som är 60–80 cm breda. Högarna behöver inte packas samman. Den näringsfattiga jord som tas upp från dikesbottnarna bredds ut på ytan. Undvik att plantera plantor i den här jorden.

Näringsobalans i trädbeståndet



Tallar som lider av fosforbrist har korta barr och bara 1-2 barrårgångar. Bild: © Jorma Issakainen.

Det kan förekomma näringsobalans i marken, en obalans som beror på att halten av olika näringsämnen inte motsvarar trädens behov. Det här kan leda till synliga symtom på blad, barr eller växtsätt. Symtomen kan visa sig i form av färgförändringar hos barr och blad eller olika tillväxtstörningar i trädkronan. Näringsobalans i marken kan rättas till genom gödsling.

Skogsodling



Maskinell plantering. Bild: © Pentti Väisänen.

Skogsodling innebär skogsförnyelse genom sådd eller plantering.

Plantering är den dyraste av förnyelsemetoderna, men också den snabbaste och den mest riskfria. Plantering är den säkraste metoden vid förnyelse av bördiga ståndorter. Där kommer plantorna bättre igång och virkesproduktionen blir snabbt hög. På kargare marker växer skogen långsammare och det är svårare att få lönsamhet i virkesproduktionen eftersom plantering utgör en rätt stor investering.

Sådd är billigare att utföra och lämpar sig för odling av tall på grovkorniga och karga ståndorter. Det finns också andra fördelar med sådd om den görs rätt och objektet är lämpligt. Skogsodling genom sådd kan resultera i mycket tät plantskog med upp till 4 000-5 000 plantor per hektar. En tät plantskog ger trädstammar av hög kvalitet.

Harvning



Om det finns litet humus i harvspåret gror fröna jämnt och sådden lyckas bra. Bild: © Erkki Oksanen.

Vid harvning åstadkommer man en lätt blottläggning av mineraljorden. Harvning lämpar sig på genomsläppliga marker med grova och medelgrova jordarter. Harvning lämpar sig däremot inte som markberedningsmetod på torvmarker.

Då fläckupptagning utförs för sådd eller naturlig förnyelse bör det finnas kvar en del humus i markberedningsfläcken för att fröna ska gro bättre. Harvspårens längd per hektar behöver vara 4 000-5 000 meter för att det ska uppstå tillräckligt många lämpliga grobäddar.

Litteratur

1. Jylhä, P., Hytönen, J. & Ahtikoski, A. 2015. Profitability of short-rotation biomass production on downy birch stands on cut-away peatlands in northern Finland. *Biomass and Bioenergy* 75: 272-281.
<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.02.027>
2. Aro, L., Ahtikoski, A. & Hytönen, J. 2020. Profitability of growing Scots pine on cutaway peatlands. *Silva Fennica* vol. 54 no. 3 article id 10273, 18 p.
<https://doi.org/10.14214/sf.10273>
3. Mäkiranta, P., Hytönen, J., Aro, L., Maljanen, M., Pihlatie, M., Potila, H., Shurpali, N., Laine, J., Lohila, A-L., Martikainen, P.J. & Minkkinen, K. 2007. Soil greenhouse gas emissions from afforested organic soil croplands and cutaway peatlands. *Boreal Environmental Research* 12: 159-175.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016091323711>
4. Ernfors, M, Robert G. Björk, R.G., Noursratpour, A., Rayner, D., Weslien, P., Klemetsson, L. 2020. Greenhouse gas dynamics of a well-drained afforested agricultural peatland. *Boreal Environmental Research* 25: 65-89.
<http://www.borenv.net/BER/archive/pdfs/ber25/ber25-065-089.pdf>
5. Hytönen, J., Aro, L. & Jylhä, P. 2018. Biomass production and carbon sequestration of dense downy birch stands on cutaway peatlands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 33(8): 764-771.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827581.2018.1500636>
6. Silvan, N. & Hytönen, J. 2016. Impact of ash-fertilization and soil preparation on soil respiration and vegetation colonization on cutaway peatlands. *American Journal of Climate Change* 5:178–192.
<http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2016.52017>
7. Lehtonen, A. et al. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 65/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s.
8. Aro, L. & Hytönen, J. 2019. Suonpohjasta metsäksi. *Luonnonvarakeskus ja Suomen metsäkeskus*.
<https://www.slideshare.net/Metsakeskus/suonpohjan-metsitysopas-188911137>

- Hytönen, J. Ekola, E. 1993. Maan ja puuston ravinnetila Keski-Pohjanmaan metsitetyillä pelloilla. *Folia Forestalia* 822. 32 s.
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1343-3>
10. Hytönen, J. 2003. Effects of wood, peat and coal ash fertilization on Scots pine foliar nutrient concentrations and growth on afforested former agricultural fields. *Silva Fennica* 37(2):219-234.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016101925369>
 11. Picken, P. 2007. Geological factors affecting on after-use of Finnish cut-over peatlands: with implications on the carbon accumulation. Publications of the Department of Geology D 10. Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos. Julkaisuja D10, 2007, 40 pp.
 12. Salo, H. & Savolainen, V. (toim.). 2008. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Opas alan toimijoille. Julkaisija: Turveteollisuus ry.
 13. Ojanen, P. ja Minkkinen, K. 2019. The dependence of net soil CO₂ emissions on water table depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat* , vol. 24 , no. Article 27 , 27 .
<https://doi.org/10.19189/MaP.2019.OMB.StA.1751>
 14. Sarkkola S., Hökkä, H., Jalkanen, R., Koivusalo, H. & Nieminen, M. 2013. Kunnostusojitustarpeen arviointi tarkentuu – puuston määrä tärkeä ojituskriteeri. *Metsätieteen aikakauskirja* 2: 159–166.
 15. Hökkä H., Laurén A., Stenberg L., & ym. (2021). Defining guidelines for ditch depth in drained Scots pine dominated peatland forests. *Silva Fennica* vol. 55 no. 3 article id 10494. 20 p.
 16. Hökkä H., Stenberg L. & Laurén A. 2020. Modeling depth of drainage ditches in forested peatlands in Finland. *Baltic Forestry* 26(2): 453 p.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/546649>
 17. Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S. ym. 2022. Metsätalouden pohjavesivaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:4.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163751>
 18. Haahti K., Nieminen M., Finér L., ym. 2017. Model-based evaluation of sediment control in a drained peatland forest after ditch network maintenance. *Canadian Journal of Forest Research*.
<https://doi.org/10.1139/cjfr-2017-0269>

- Miettinen J., Ollikainen M., Nieminen M., Valsta L. 2020. Cost function approach to water protection in forestry, *Water Resources and Economics*, Volume 31, 100150, ISSN 2212-4284
<https://doi.org/10.1016/j.wre.2019.100150>
20. Vuori, K.-M., Leppänen, M., Koljonen, S., ym. 2021. Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökunnostuksiin. PuuMaVesi-hankkeen loppuraportti.
<https://www.syke.fi/download/noname/%7B4D2E4C08-E611-47D7-8444-4C984F32EB57%7D/165953>
21. Mystlerud, A., Bjørnsen, B.H. & Østbye, E. 1997. Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. *Wildlife Biology* 3: 27–33.
<http://www.bioone.org/doi/10.2981/wlb.1997.004>
22. 26
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/514677>
23. Matala, J., Nikula, A., Pellikka, J., ym. 2021. Hirvieläinten vaikutuksia yhteiskuntaan, elinkeinoin ja ekosysteemiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 142 s
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-217-9>
24. Huotari, N. 2012. Tuhkan käyttö metsälannoitteena. Metsäntutkimuslaitos.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2371-2>
25. Hynönen, T. 2000. Pellonmetsityksen onnistuminen Itä-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 957.
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1725-0>