

Vattenvården vid beståndsbehandling



Klimatförändringen leder troligen till att nederbörden ökar, särskilt om vintern, och barmarksperioden blir längre. Våra skogsbruksmetoder påverkar kvaliteten på vattnet, som så småningom bildar yt- eller grundvatten som sedan kan utnyttjas av samhället och ekosystemen. Den inverkan som markberedning och istandsättningsdikning har på vattnets kvalitet märks bäst i vattendragens övre lopp, där andra typer av markanvändning som påverkar vattenkvaliteten, som t.ex. jordbruk, inte är lika allmänna. Bäckar och små sjöar som ligger uppströms är viktiga både med tanke på vattenekologin och friluftslivet. De här vattendragens tillstånd är långt beroende av hur ekonomiskogsbruket lyckas med att begränsa belastningen på dem. Bild: © Hannu Huttu.

Kuvaus

Vattenvård minskar de olägenheter som beståndsbehandling kan orsaka i vattendragen. Olägenheterna uppstår då fasta partiklar, näringsämnen och humus sköljs ut eller urlakas, vilket leder till belastning på vattendragen. Syftet med vattenvård är att upprätthålla och förbättra den ekologiska kvaliteten i vattendrag, småvatten och grundvatten. Lyckad vattenvård leder till god vattenkvalitet, och vattnen kan utnyttjas mångsidigt. Med hjälp av väl valda vattenvårdsåtgärder är det möjligt att avsevärt minska belastningen på vattendragen.

Huvudprinciperna för vattenvården vid beståndsbehandling

Både småvattnen och vattendragen är viktiga med tanke på så väl vattenmiljö som friluftsliv. Det är viktigt att vi inom skogsbruket lyckas med att förhindra belastning av vattendragen. Särskilt viktigt är det här på torvjordar, erosionskänsliga marker, sura sulfatjordar, i närheten av vattendrag och på grundvattenområden. Vid all planering av vattenvård ska man sträva till att utgå från avrinningsområdet.

Vid behandling av skog är huvudprinciperna för vattenvården att minimera utsköljningen av fasta partiklar och urlakningen av näringsämnen. Risken att det uppstår belastning på vattendragen minskar om vi lyckas identifiera känsliga terrängavsnitt och om vi alltid noggrant överväger behovet av iståndsättningsdikning och markberedning. Det är också viktigt att förhindra att de kemikalier som används inom skogsbruket, såsom bränsle och växtskyddsmedel, hamnar i vattendragen.

Vattenvårdsåtgärder såsom användningen av skyddszoner längs vattendrag minskar den inverkan skogsvårdsåtgärderna har på vattenmiljön. En trädbevuxen skyddszon har en positiv inverkan på mikroklimatet invid vattendraget och på vattnets temperatur. Vattenvård kan också främja den biologiska mångfalden i både skogs- och vattenmiljön. Bottendjuren och fiskstammen drar nytta av bladförna och av att död ved lämnas i vattendragen.

Bestandsbehandlings inverkan på småvatten och vattendrag

Den belastning på vattendragen som skogsbruket förorsakar kan delas in i närings- (huvudsakligen fosfor och kväve), partikel-, humus-, metall- och försurningsbelastning. Skogsbrukets andel av den totala belastningen av de huvudnäringsämnen som orsakar eutrofiering bedöms i hela landet vara 12 % för kväve och 14 % för fosfor^[1]. Skogsbrukets inverkan accentueras emellertid i skogrika trakter, och särskilt i vattendragens övre lopp, där annan markanvändning än skogsbruk är sällsynt. Skogsbrukets belastning av vattendragen orsakas i första hand av iståndsättning av diken, beståndsförnyelse och därtill hörande markberedning, samt gödsling^[2]. Det läcker också ut organiskt kol från dikade torvmarksskogar, vilket orsakar mörkfärgning av vattendragen^[3]. Dessutom orsakar tidigare dikade torvmarker en långvarig belastning^[4].

Inverkan av förnyelseavverkning

Förnyelseavverkning och därtill hörande markbearbetning ökar utsköljning och urlakning av fasta partiklar, näringsämnen och humus. Då markytan söndras och det uppstår spårbildning frigörs fasta partiklar i vattnet. Detta går delvis att förhindra med hjälp av tillräckligt breda skyddszoner mot diken, rännilar och vattendrag. Urlakningen och utsköljningen av fasta partiklar ökar under några år efter att förnyelseavverkningen utförts, eftersom det ännu inte har uppstått markvegetation som skulle binda den näring som frigörs från hyggesresterna. Avverkning nära stränder orsakar olägenheter i vattendragen och för de organismer som lever i dem.

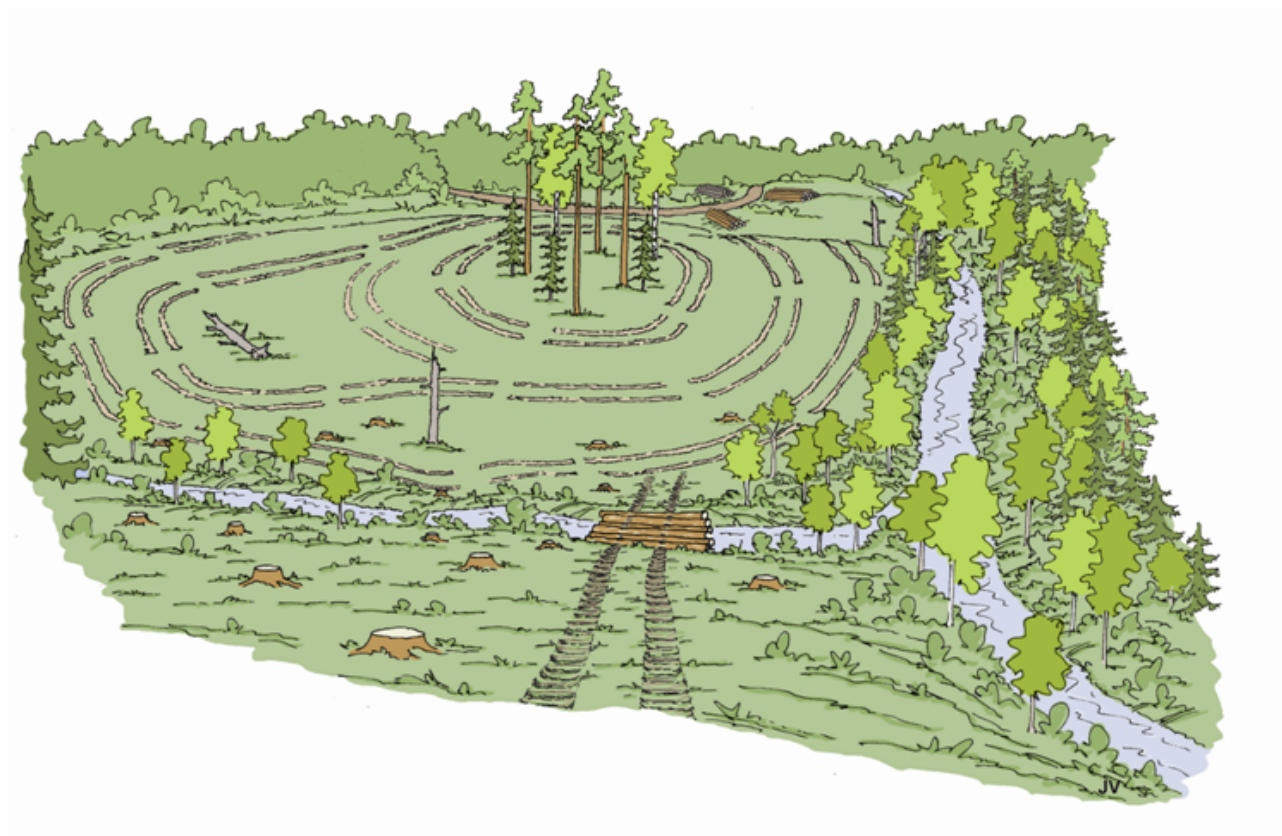
Läs mer här: [Vesiensuojelun tilataso-artikel](#).

Iståndsättningsdikning som utförs i samband med förnyelseavverkning på mineral- eller torvjordar ökar risken för belastning, vilket är bra att komma ihåg då man bedömer behovet av iståndsättningsdikning. På torvjordar kan det gå att undvika iståndsättningsdikning genom att askgödsla eller övergå till kontinuerlig beståndsvård på objekt där den metoden lämpar sig.

Inverkan av beståndsvårdande avverkningar

Beståndsvårdande avverkningar har en rätt liten inverkan på utsköljningen av fasta partiklar och urlakningen av näringsämnen. Det kan uppstå utsläpp av fasta partiklar och näringsämnen också vid beståndsvårdande avverkning om man inte uppmärksammar den

här risken vid planering av körstråken.



Vattenvården planeras alltid skilt för varje objekt. Ytvattnet från avverkningsytan söker sig till sänkor i terrängen, därifrån det sedan rinner ut i vattendragen. Vattenvårdsåtgärderna vidtas i närheten av det ställe där ytvattnet rinner ut i vattendraget. Viktigast är att sträva till att så effektivt som möjligt förhindra att det överhuvudtaget uppstår belastning av vattendragen. Bild: Juha Varhi © Tapio

Inverkan av istandsättningsdikning

Vattenvården gynnas om man undviker dikning. Om dikning är nödvändig med tanke på trädbeståndets hälsa och tillväxt, är det också ur ekonomisk synvinkel befogat att bara istandsätta de diken som behöver istandsättas med tanke på trädbeståndets behov, och då bara till ett sådant djup som nödvändigt.

På sura sulfatjordar och i svartskifferområden kan ett ökat dikesdjup också leda till surchocker och utsläpp av skadliga metaller i vattendragen, vilket skadar vattenorganismerna.

Läs mer här: [Istandsättning av diken](#), [Vesien turvaaminen ojien kunnostuksessa](#)

Erosion belastar vattendragen

Erosion uppstår i första hand under inverkan av vatten, bland annat i samband med snösmältning eller regn. I erosionsprocessen ingår utsköljning, transport och sedimentation av markpartiklar. Omfattningen av erosionen påverkas av bland annat jordarten, markytans struktur och lutning, sluttningens längd, markens vattengenomsläpplighet och mängden rörligt vatten. Avrinningsområdets storlek har en avgörande betydelse för vattenflödets storlek och därmed för erosionsrisken.

Partikelbelastningen är som störst under avrinningstopparna då det kraftiga vattenflödet förorsakar marken är . Mängden partiklar som sköljs ut påverkas av hur riklig nederbörden är och när den inträffar, men också av jordarten och marklutningen. De mest erosionskänsliga jordarterna är finsand, grovmo och finomo, mjäla samt långt nedbruten torv. Erosionen belastar dessutom vattendragen med humusämnen. När partiklarna når vattendraget förorsakar de skadlig sedimentation.

Läs mer här: [Identifiering av jordarter](#), Grunder i skogsvård.

Skogsbruket orsakar en indirekt erosion då markvegetation avlägsnas eller ytvattnet leds om. Då marken söndras vid förnyelseavverkning på grund av skogsmaskiner och markberedning sköljs det lätt ut fasta partiklar från ytan. Grävning och rensning av diken ökar utsköljningen av fasta partiklar eftersom grävningsarbetet gör att jorden lösgörs och blandas med vatten. Både dikesslänterna och grävmassorna är länge utsatta för erosion orsakad av strömmande vatten. Om marken inte ännu täckts av vegetation kan jord sköljas ned i diken på grund av regn eller smältvatten.

Mängden vatten i tegdiken är i allmänhet liten, vilket gör att dikesslänterna inte eroderar så mycket och det förekommer mindre mängder fasta partiklar i dikesvattnet. I den mån de förekommer är det i samband med flödestoppar. Erosionen är måttlig om diken är grunda och dikesslänterna är svagt lutande. Däremot kan det uppstå risk för erosion i uppsamlings- och avloppsdiken där det strömmar mer vatten. Efterhand etablerar sig vegetation i dikessystemet som binder både fasta partiklar och näringsämnen. Det här är en av anledningarna till att man ska undvika onödig istandsättning av diken. I ett dike som grävs i onedbruten torv eller i grov mineraljord minskar erosionen betydligt snabbare än om det grävs i finkornig mineraljord som innehåller mycket lera.

Faktorer som inverkar på belastningen på vattendrag och grundvatten

Då man känner till de faktorer som orsakar risker för belastning på vattendragen i samband med bestandsbehandling är det lättare att minimera belastningen. Vilken inverkan olika slag av belastning har på ett vattendrag, t.ex. i form av eutrofiering, igenslamning eller andra förändringar, är också beroende av det mottagande vattendragets - recipientens - egenskaper. För att minska belastningen vidtas olika slags vattenvårdsåtgärder.

Faktorer som inverkar på belastningen på vattendrag och grundvatten,

Belastningsfaktor	Uppkomsten av belastningsrisk
Åtgärd och tidpunkt för åtgärden	Ju mer man söndrar och bearbetar markytan, desto mer ökar risken för att näringsämnen och fasta partiklar ska hamna i vattendragen. Risken för spårbildning är stor vid menföre.
Avrinningsområdets storlek och behandlingsområdets läge på avrinningsområdet.	Planeringen av vattenvårdskonstruktioner och -åtgärder baserar sig huvudsakligen på de vattenmängder som behöver hanteras. Med avrinningsområde avses det område från vilket ytvatten rinner till en viss plats eller en enskild vattenvårdskonstruktion. Den vattenmängd som en vattenvårdskonstruktion ska kunna ta hand om står i proportion till avrinningsområdets storlek. Ju större avrinningsområde, desto mer vatten passerar konstruktionen.
Behandlingsområdets storlek	Ett växande trädbestånd binder vatten och avger också vatten i form av avdunstning. Ju större en förnyelseyta är, desto mer vatten och näringsämnen kommer att flöda ut från området.
Terrängen	Erosionsriken är större om höjdskillnaderna i terrängen är stora. Om terrängen är flack kan det igen vara svårt att anlägga vattenvårdskonstruktioner.
Markens struktur och jordart	Bördig och fuktig och finkornig och erosionskänslig mark hör till riskobjekten.
Avrinningsområdets vattenmagasinerande förmåga	Ett avrinningsområdes förmåga att magasinera vatten är beroende av skogsmarkens/trädbeståndets täckningsgrad, ekosystem som lagrar vatten naturligt och byggda konstruktioner som lagrar vatten. Då förnyelseavverkning utförs på ett avrinningsområde minskar avdunstningen, grundvattenytan stiger och risken för vattendragsbelastning ökar.
Grundvattenområden	Istandsättning kan äventyra grundvattenkvaliteten på områden där grundvattnet ligger nära markytan. Grundvattenmängderna kan påverkas i negativ riktning även om dikning utförs bara i kantzonen av grundvattenområdet.
Sura sulfatjordar och svartskiffer	Sulfatjord oxideras då den kommer i kontakt med luft, t.ex. i samband med markbearbetning eller om dräneringen blir mer effektiv. Resultatet är svavelsyra som har en försurande inverkan på mark och vattendrag. Det kan förekomma ovanligt låga pH-värden också i områden där berggrunden innehåller svartskiffer.
Närhet till vattendrag	Då bredden på skyddszoner mot ett vattendrag bestäms, måste översvämningsbenägenheten beaktas för att fasta partiklar och näringsämnen inte ska komma ut i vattendraget med svämvattnet. Svämområdet räknas inte med i skyddszonens bredd.
Recipientens belastningskänslighet	Olika vattendrag är av naturen olika till sin karaktär. Ett vattendrag är mer känsligt för belastning om vattendraget är litet, vattenomsättningen är långsam, vattnet är klart, syrebrist förekommer eller om det är humushaltigt eller innehåller arter som är särskilt känsliga, t.ex. laxfiskar.
Existerande dikesnät	Dikesnätet försnabbar vattenflödet vilket leder till höga flöden vilket i sin tur leder till belastning av vattendragen.

Det är viktigt att beakta ovannämnda faktorer i samband med planering av avverkningar och andra skogsvårdsåtgärder. Öppna geodata från Finlands skogscentral och Finlands miljöcentral kan vara till stor hjälp för att få en bild av egenskaperna hos ett område för vilket åtgärder planeras. Den här informationen ersätter inte planeringen i terrängen, men effektiviserar den och underlättar samtidigt förhandsplaneringen.

Vattenvårdskonstruktioner och -lösningar vid bestandsbehandling

Vid utförandet av olika åtgärder inom skogsbruket ska man sträva till att minimera belastningen på vattendrag nedströms och utnyttja sådana vattenvårdslösningar som lämpar sig för objektet. Genom att välja rätt vattenvårdskonstruktioner och -lösningar kan man påverka vattnets flödes hastighet och undvika att erosion uppstår och därmed minska belastningen.

Med tanke på vattenvården är det viktigast att utnyttja så lätta markberedningsmetoder som möjligt utan att förnyelseresultatet blir lidande. Samtidigt minskar behovet av vattenvårdskonstruktioner. Funktionsprincipen hos vattenvårdslösningar av olika slag är, beroende på metod, att förhindra erosion, att fånga upp fasta partiklar och näringsämnen genom filtrering genom mark eller växtlighet, att bromsa upp vattenflödet eller att få partiklar i vattnet att sedimentera.

Den viktigaste vattenvårdskonstruktionen på mineraljordar är skyddszonen. Skyddszoner som lämnas längs vattendrag och småvatten har förutom en vattenvårdande effekt också en viktig funktion med tanke på mångfalden i såväl skog som vattendrag, eftersom en trädbevuxen skyddszon erbjuder en livsmiljö och föda för många slags organismer i båda typerna av ekosystem. Omsorgsfull planering och utförande av de planerade åtgärderna har en central roll för att minimera belastningen på vattendragen.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#).

Sett ur vattenvårdsperspektiv är kontinuerlig beståndsvård sannolikt en bättre metod än beståndsvård trädskiktsvis^[5]. Det nya stödsystemet för skogsbruket (2024) kräver att förutsättningarna för kontinuerlig beståndsvård kartläggs innan iståndsättningsdikning utförs. Med hjälp av kontinuerlig beståndsvård kan man minska den belastning av vattendragen som en skogsförnyelse innebär, samtidigt som det kan vara möjligt att undvika iståndsättningsdikning. Den effektivaste vattenvårdsmetoden på torvjordar är att undvika iståndsättningsdikning. Om iståndsättningsdikning utförs kan man minska utsköljning och urlakning av fasta partiklar, näringsämnen och organiska ämnen genom att göra diken grundare. Vid iståndsättning av dikade områden och diken tas vattenvården omhand med hjälp av olika vattenvårdskonstruktioner och -lösningar.

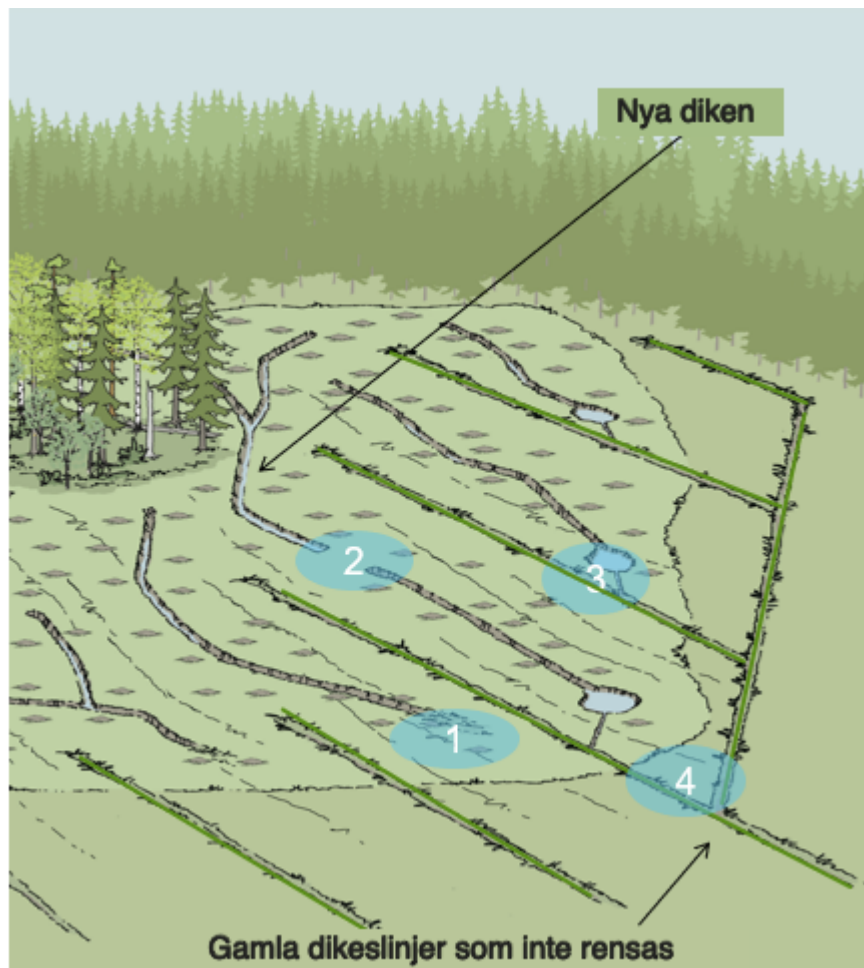
Vattenvårdskonstruktioner kan också behövas i samband med skogsförnyelse, beroende på

vilken markberedningsmetod som används.

Vattenvårdskonstruktioner och -lösningar:

- skyddszoner
- översilningsområden
- vattenåterföring
- våtmarker
- grävavbrott och rensningsavbrott
- sedimentationsbassänger
- slamgropar
- rördammar
- v-formade bräddavlopp, bottendammar, plankdämmen och munkar
- tvåstegsdiken

Läs mer här: [Vattenvårdskonstruktioner och -lösningar](#).



Vid dikningshögläggning kan man använda olika metoder, bl.a. 1) ytavrinning, 2) grävavbrott, 3) slamgropar och genombrott i dikesvallen samt 4) äldre, orensade dikesavsnitt som fungerar som rensningsavbrott. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Vattenvården och avrinningsområdet

Planeringen av vattenvårdskonstruktioner och -åtgärder baserar sig huvudsakligen på de vattenmängder som behöver hanteras. Med avrinningsområde avses det område från vilket ytvatten rinner till åtgärdsområdet eller en enskild vattenvårdskonstruktion.

Avrinningsområdet för ett avloppsdike som löper igenom en förnyelseyta eller ett område som ska istandsättningsdikas kan alltså vara betydligt större än själva åtgärdsområdet.

Vid all vattenvård är det viktigt att beakta hela avrinningsområdet och alla de åtgärder som behöver göras utförs inom området. Vattenvårdsåtgärderna bör vara sådana att de fungerar möjligast effektivt och så att de stöder varandra, såväl lokalt som i ett vidare perspektiv. Vid undersökningen av avrinningsområdet är det klokt att också ta i beaktande jordbruksområden som faller inom avrinningsområdets gränser.

Läs mer här: [Valuma-aluesuunnittelu metsätälouden vesiensuojelussa](#) (på finska)

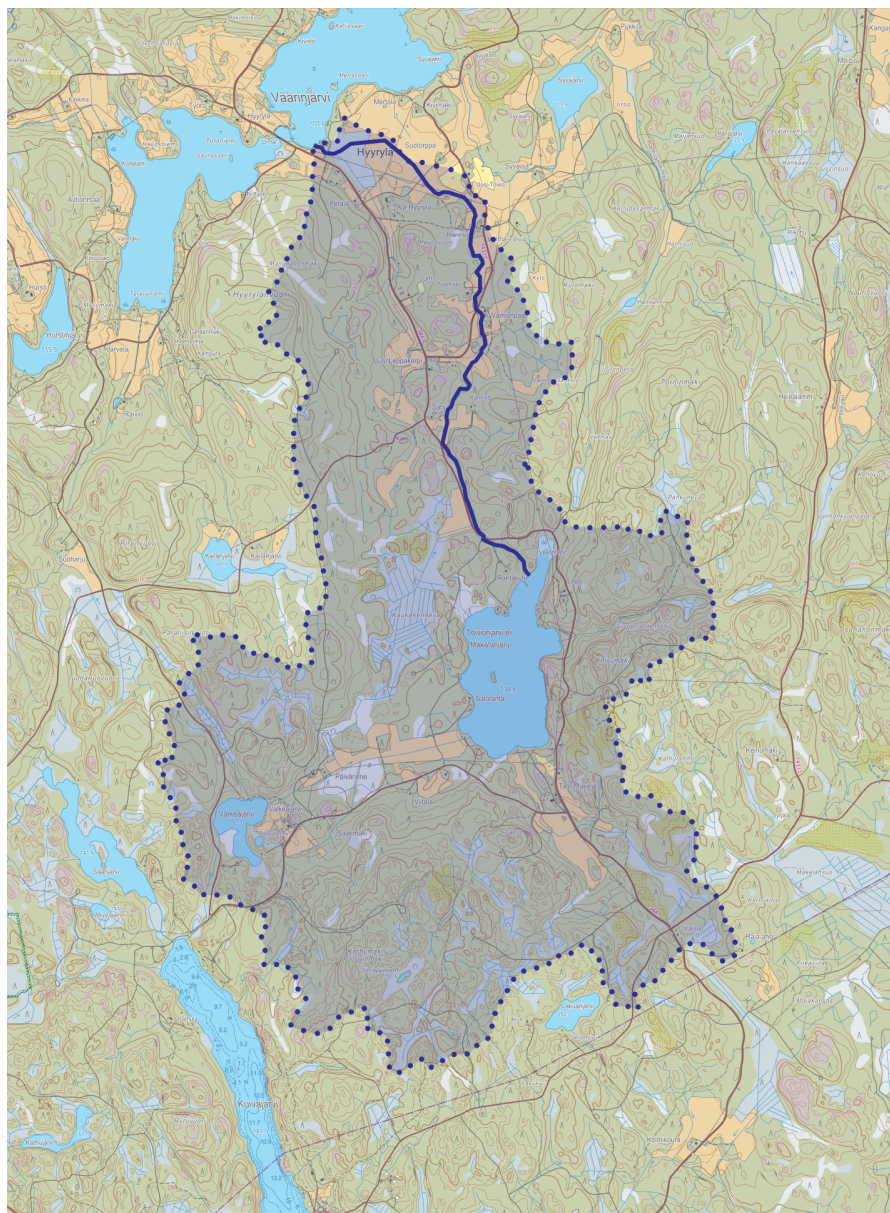
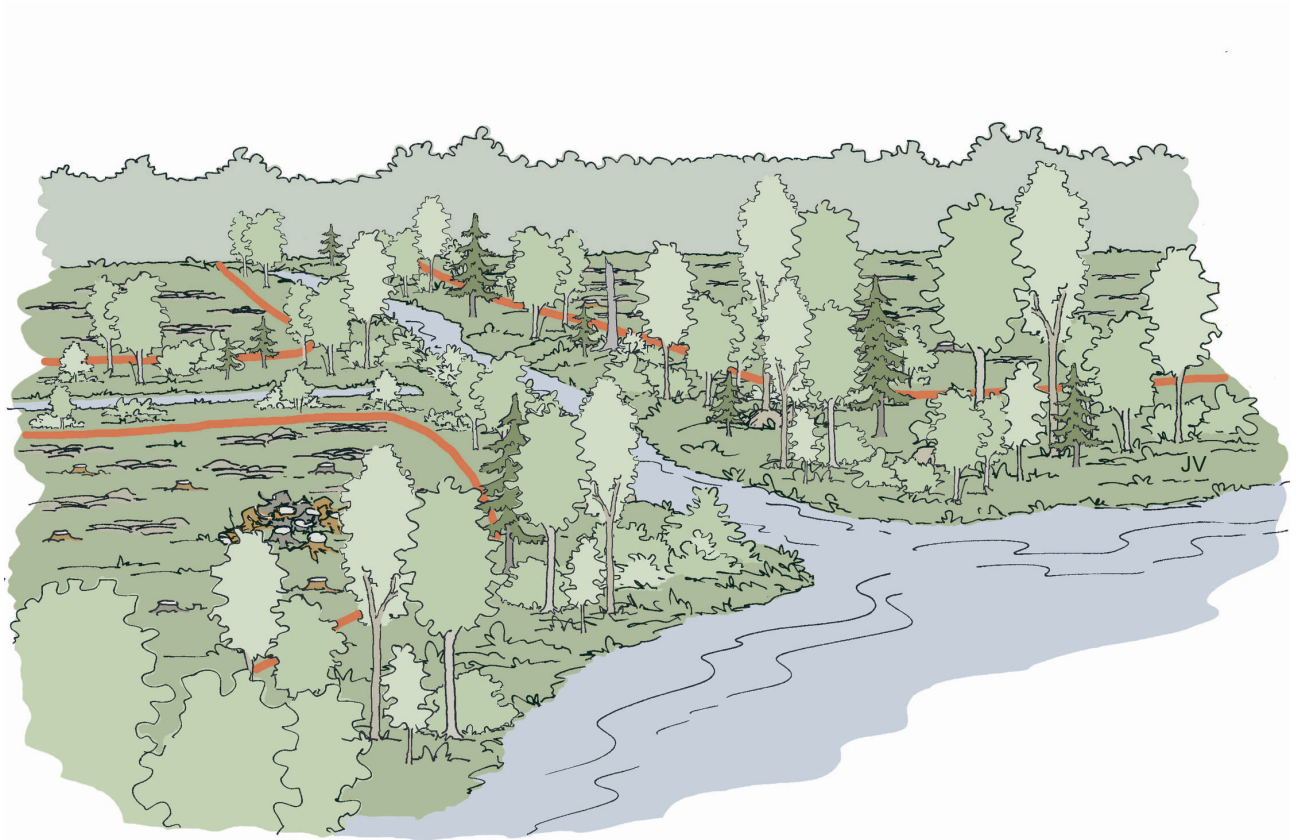


Illustration av ett avrinningsområde. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Identifiering av viktiga objekt och åtgärder med tanke på vattenvården

Ståndortens egenskaper och dess avstånd till närmaste vattendrag är centrala faktorer då man bedömer en viss åtgärds inverkan på vattenkvaliteten. Det lönar sig att planera vattenvården speciellt noggrant om ståndorten är bördig eller fuktig, består av en finkornig och erosionskänslig jordart, ligger nära vattendrag eller småvatten, eller i ett område där det finns känsliga vattendrag.



Att lämna skyddszoner längs vattendrag och småvatten ingår i det hållbara skogsbruket. Skyddszonerna måste kunna bromsa upp utflödet av näring och fasta partiklar också vid höga vattenflöden då urlakningen och erosionen är som störst. Bild: Juha Varhi , © Tapio

Identifiering av riskobjekt

Ju mer man söndrar och blandar om i markytan, desto större är risken för att näringsämnen och fasta partiklar ska hamna i vattendragen. Risken är lägst i samband med gallring och plantskogsvård. Risken är störst vid av iståndsättningsdikning, förnyelseavverkning, markberedning och stubbrytning. Gödsling och avverkning orsakar främst näringsämnesbelastning. Byggande av skogsbilvägar kan orsaka belastning av fasta partiklar, eller på torvmarker, belastning av organiska ämnen.

Det är alltid skäl att beakta vattenvården, och detta gäller särskilt på objekt där

- det nedströms finns ett Natura- eller annat naturskyddsområde.
- man utför skogsvårdsåtgärder i omedelbar närhet till vattendrag eller småvatten
- det finns en bäck, rännil eller källområde på behandlingsområdet
- det finns något annat känsligt vattendrag på behandlingsområdet
 - vattendraget är litet, vattenomsättningen är långsam, vattnet är klart, syrebrist förekommer eller om det är humushaltigt eller innehåller arter som är särskilt känsliga, t.ex. laxfiskar.
- det finns fungerande gamla diken på behandlingsområdet som leder vidare till småvatten eller vattendrag
- åtgärder utförs på ett grundvattenområde
- det flödar en stor mängd vatten genom avverkningsområdet, dvs. avrinningsområdet ovanför avverkningsområdet är stort
- åtgärder utförs på
 - torvjordar
 - sura sulfatjordar eller svartskifferområden
 - bördig mark (frisk mo eller bördigare ståndort)
 - objekt där jordarten består av sorterad mineraljord (lera, mjäla, finmo) eller långt förmultnad torv
- man utför iståndsättningsdikning eller gräver enskilda diken
- man utför stubbrytning
- utför åtgärder under menföre eller andra fuktiga perioder då risken för spårbildning är stor

jorden fastnar lätt i skopan

- marken lutar kraftigt mot ett vattendrag

Vattenvarlden och grundvattenområden

Det att ett bestånd ligger på ett grundvattenområde hindrar inte i sig bestandsbehandling. I samband med avverkningar och andra skogsbruksåtgärder bör man ändå följa de rekommendationer som finns om trygghet av grundvattnets kvantitet och kvalitet. Då undgår man att bryta mot förbudet att ändra grundvattenförekomster i vattenlagen (587/2011) och mot förbudet att förorena grundvatten i miljöskyddslagen (527/2014).

På grundvattenområden av klass 1, 2 och E får man inte använda växtskyddsmedel eller gödselmedel och inte bryta stubbar eller utföra hyggesbränning. Undantag görs för naturvårdsbränningar samt bränning av solexponerade åsslutningar, så länge det inte innebär en risk att grundvattnet förorenas. Vitaliseringsgödsling kan utföras om NTM-centralen anser att det inte föreligger någon risk att grundvattnets kvalitet äventyras. Gödsling med bor rekommenderas inte. Det är lätt att hitta grundvattenområdena med hjälp av geodata.

Vid åtgärder som utförs i närheten av vattentag är det särskilt viktigt att vara försiktig. Det kan vara befogat att överväga en övergång till kontinuerlig beståndsvård på grundvattenområden om förutsättningarna för detta är goda. Risken att skogsbruket påverkar grundvattnet minskar då eftersom ingen markberedning och dikning utförs och inte heller någon förnyelseavverkning som kunde påverka grundvattenytans nivå.

Läs mer om [klassificeringen av grundvattenområden](#).

Dikning kan försämra grundvattnets kvalitet

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 utkanten av grundvattenområdet. Om man gräver diken på ett grundvattenområde kan det leda till att grundvattnet bryter fram även om diket inte skulle sträcka 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^[6].

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. Det är ändå viktigt att försäkra sig om att den tidigare dräneringen inte har förorsakat 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.

Markberedning på grundvattenområden

På grundvattenområden (1, 2 och E) rekommenderas bara lätt markberedning, som t.ex. fläckmarkberedning eller harvning. Om området är lämpat för kontinuerlig beståndsvård är det bra att överväga också det alternativet. Om det behövs kraftigare markberedning på ett grundvattenområde är det bäst att kontakta NTM-centralen. Om grundvattenförekomsten täcks av ett moränlager, kan man också utföra fläckhögläggning eller inversmarkberedning, förutsatt att markberedningsspåret inte tränger igenom moränlagret. Högläggning med fåror kan utföras på grundvattenområden med torvjord, så länge fårorna inte når ned till mineraljorden. Inversmarkberedning lämpar sig också för torvmarker på grundvattenområden. Dikningshögläggning rekommenderas inte på grundvattenområden, men om en sådan ändå planeras, är det skäl att göra en dikningsanmälan till den regionala NTM-centralen.

Grundvattenområden vid vägbyggnad

Vid åtgärder på grundvattenområden bör man fästa särskild uppmärksamhet vid att inte förorena grundvattnet eller dränera grundvattenförekomsten. Byggnad av vägar ska helst undvikas på grundvattenområden. Byggnad av väg på grundvattenområden kräver alltid ett utlåtande av miljömyndigheterna.

Ett tillräckligt tjockt jordlager bör lämnas ovanför grundvattenytan på grundvattenområden av klass 1, 2 och E i samband med marktäkt för vägbyggnad. Yt- och grundvatten från torvmarker får inte rinna in på grundvattenområden och förändringar i vattenflödet på

torvmarker bör undvikas. Också de vägdiken som grävs för dränering av vägen kan orsaka utflöde av grundvatten, vilket ger anledning att ta kontakt med NTM-centralen eller göra en dikningsanmälan ifall vägdiken grävs på ett grundvattenområde. Vägdragningen ska göras tillräckligt långt från källor och gölar så att det inte finns risk för att grundvattnet förorenas, att grundvattennivån sjunker eller att naturtillståndet hos en källa äventyras.

Förhindra att oljeolyckor uppstår vid maskinservice

Vid användning av maskiner på grundvattenområden är det särskilt viktigt att förhindra att olja och bränsle läcker ut i grundvattnet. En liter olja kan förorena ett stort markområde och tusen liter grundvatten, och ge en bismak åt en miljon liter grundvatten. Därför bör man sträva till att förhindra att också små mängder olja rinner ned i marken. Miljörisken kan minskas om man använder olja som är biologiskt nedbrytbar. Maskinerna ska dessutom alltid ha med sig oljeuppsugningsmaterial. Maskinservice och lagring av bränsle bör helst ske utanför grundvattenområdet eftersom risken att grundvattnet förorenas är stor.

Lagens krav gällande vattenvården

Skogslagen (1093/1996), vattenlagen (587/2011), miljöskyddslagen (527/2014) och naturvårdslagen (9/2023) styr vattenvården inom skogsbruket. Också lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen (1299/2004) ställer krav på vattenvårdsåtgärder inom skogsbruket. Man har därför inte sett ett behov att skapa en separat lag om vattenskyddet inom skogsbruket.

Läs mer här: [Lagens krav beträffande vattenvården](#).

Vid istandsättningsdikning eller byggande av skogsbilväg stadgar vattenlagen att man vid behov bör göra en anmälan till den NTM-centralen inom vars område åtgärden utförs. Också dikningshögläggning eller mer omfattande byggande av väg på dikesren kan ha liknande verkningar som dikning, så en dikningsanmälan kan också behöva lämnas in för deras del.

Läs mer här: Istandsättning av diken: [Anmälningsförfarande vid istandsättningsdikning](#).

Toteutus

Vattenvården och avgränsningen av avrinningsområdet

Vattenvården inom skogsbruket kräver att man känner till de centrala vattendragen och avrinningsområdena. Vid planeringen av vattenvårdsåtgärder utgår man från avrinningsområdet och definierar sedan riskobjekten och planerar de åtgärder som behövs för att belastningen från avrinningsområdet ska bibehållas på önskad nivå.

Då planeringen inleds börjar man med att ta reda på avrinningsområdets areal och vilka markanvändningsformer och markägförhållanden som hittas inom området. Följande steg är att reda ut vilka de främsta belastningskällorna är inom avrinningsområdet och att planera de åtgärder som behövs för att begränsa belastningen av åtgärderna på vattendragen. För den här utredningen behövs såväl geodata som terrängbesök.

Vid planeringen av vattenvårdsåtgärderna ska man beakta möjligheterna att få vattnet att dröja kvar på området och hur naturnära vattenvårdslösningar, såsom våtmarker och översilning, kunde utnyttjas. Samtidigt tar man reda på om det finns sådana objekt på området som borde ägnas särskild uppmärksamhet, t.ex. småvatten eller känsliga vattenekosystem. Planering av avrinningsområden kan utföras både i privatskogar och på skogsmark som tillhör skogsbolag, samfund eller staten^[7].

Mer information om tryggheten av vatten och vattenmiljöer: [Valuma-aluesuunnittelu metsätälouden vesiensuojelussa](#).(ulkoinen linkki)

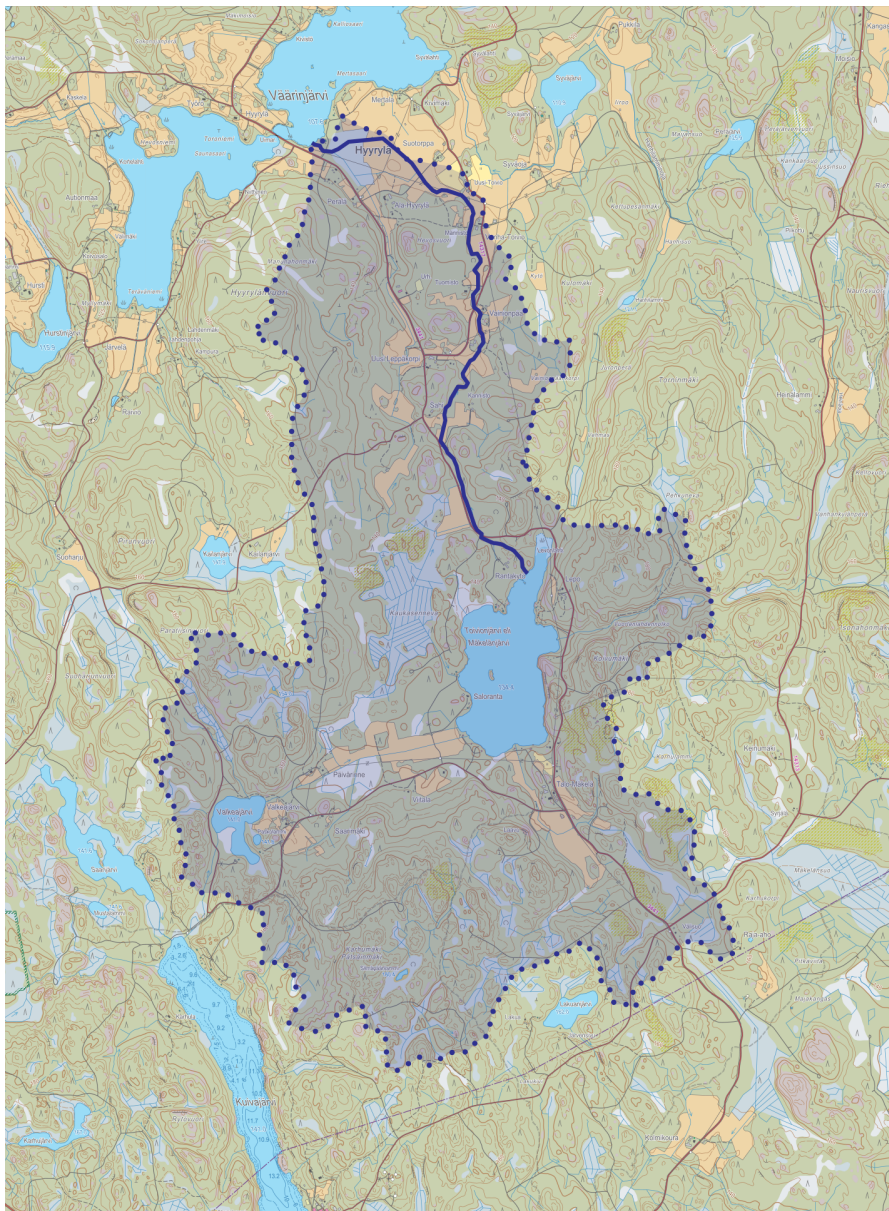


Illustration av ett avrinningsområde. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Identifiering av riskobjekt

Vid identifieringen av potentiella riskobjekt i samband med ett projekt kan man utnyttja geodata för att få fram bl.a. avrinningsområdets areal, vattnets flödeshastighet och flödesrutter, vattenfårans och terrängens lutning samt erosionskänsligheten.

Skogscentralens öppna databas innehåller en stor mängd data och verktyg för planering av vattenvården, bland annat ett verktyg för att bestämma avrinningsområdet för ett visst objekt.

Med hjälp av den här geografiska informationen får planeraren en bättre helhetsbild av planeringsområdet och har lättare att placera och dimensionera

vattenvårdskonstruktionerna rätt. Geodata ersätter inte planeringen i terrängen, men underlättar förhandsplaneringen och gör fältarbetet effektivare.

Läs mer här: [Geodatamaterial för vård av torvmarksskog](#) (på finska).

Identifiering av vattendrag

Vid planering av vattenvård är det viktigt att inte bara identifiera avrinningsområdet som ligger uppströms, utan också vattendrag och småvatten nedströms. De här vattenekosystemens tillstånd får inte försämrats på grund av bestandsbehandling uppströms. Vid planeringen av vattenvårdslösningar är det viktigt att identifiera de vattenfårar (diken och rännilar) längs vilka vattnet rinner vidare från dikningsområdet mot ett vattendrag, och att minska den belastning som vattenfårorna och vattendragen utsätts för. Dessutom ska man vid planeringen av åtgärder och vattenvårdskonstruktioner beakta beståndet av vandringsfiskar så att vandringslederna inte avbryts och så att livsmiljöerna bevaras.

Läs mer om klassificering av vattendrag och bedömning av vattendragens tillstånd (på finska): [PUROHELM](#), [Ranta 10](#), [Vesistöjen perusyksiköt](#), [Vesimuodostumat-tietojärjestelmä VEMU](#), [Virtavesien lohikalakannat](#).

Tryggande av vattenkvaliteten vid beståndsvårdande och förnyelseavverkningar

Genom att driva ut virket vid rätt tidpunkt går det att minska mark- och rotskador och att det uppstår djupa körspår som leder till erosion. Om drivningen utförs med rätt maskiner och när marken är bärig, utgör detta i sig redan en vattenvårdsåtgärd. Det här gäller speciellt på torvmarker.

Vid virkesdrivning är det viktigt att vara särskilt uppmärksam vid dragningen av körstråk och undvika att köra många gånger på samma körstråk. Då kan man undvika att det börja rinna vatten längs dem. Det lönar sig också att utnyttja kartor över markens fuktighetsindex vid drivningsplaneringen. Med kartornas hjälp är det lättare att hitta bl.a. rännilar.

Skyddszoner vid virkesdrivning

Innan en avverkning utförs ska den som utför arbetet få information om skyddszonens gränser. Vid behov märks gränsen också ut i terrängen. På skyddsområdet utförs ingen avverkning alls, eller så utförs plockhuggning, beroende på markägarens preferenser.

Skyddszoner som lämnas längs vattendrag och småvatten har förutom en vattenvårdande effekt också en viktig funktion med tanke på mångfalden i såväl skog som vattendrag, eftersom en trädbevuxen skyddszon erbjuder en skyddas livsmiljö och föda för många slags organismer i båda typerna av ekosystem. Det är klokt ur både ekonomisk och ekologisk synvinkel att koncentrera naturvårdsträd och andra åtgärder för att gynna mångfalden till just skyddszonerna.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#), [Planering av skyddszoner](#)

Att tänka på vid en eventuell plockhuggning i en skyddszon:

- Ta reda på vilka begränsningar skogscertifieringen ställer på objektet.
- Undvik att köra med maskin i själva skyddszonen för att markytan och markväxtligheten ska hålls intakt. Om skyddszonen är så bred att detta inte lyckas, ska man sträva till att utföra avverkningen då marken är så bärande som möjligt.
- Lämna gärna i första hand lövträd och andra värdefulla naturvårdsträd, såsom gamla

träd, hålträd och döda träd.

- Undvik att lämna hyggesrester i skyddszonen.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#)

Överfarter över diken och bäckar

- Undvik alltid vid drivning att korsa vattenfårar av olika slag såsom diken, rännilar och bäckar för att hindra belastning på vattendragen.
- Om det inte är möjligt att köra runt dem, gör överfarten på så bärande mark som möjligt och skydda dem vid behov med ris eller en tillfällig bro. Efter drivningen avlägsnas skyddet.
- Fäst särskild uppmärksamhet vid vattenfårar som är i naturtillstånd eller nära naturtillstånd så att inte naturtillståndet i fåran eller dess närmiljö äventyras.

Värdefulla livsmiljöer

Då värdefulla livsmiljöer avgränsas på en stämplingspost så att dess särdrag bevaras, är detta i allmänhet en tillräcklig åtgärd också med tanke på vattenvården. Särskilt i närheten av fuktiga och sank livsmiljöer bör man undvika att köra med maskiner, så att livsmiljöns vattenhushållning och särdrag bibehålls.

Läs mer: [Värna om naturobjekt](#).

Läs mer: [Lagens krav gällande vattenvård](#)

Övriga värdefulla livsmiljöer är naturobjekt som inte fyller de krav som ställs av skogs- och naturskyddslagarna. De här objekten har ofta strukturdrag som är viktiga med tanke på mångfalden, såsom död ved, gamla löv- och barrträd, ädla lövträd, brunnen ved, ett flerskiktat trädbestånd, drag av lund, källverkan eller försumpning.

Läs mer på Skogscentralens webbsidor: [Övriga värdefulla livsmiljöer och naturobjekt](#)

Bekämpning av rotticka

I Finland får man bara använda växtskyddsmedel som godkänts av Säkerhets- och

kemikalieverket TUKES. Vid yrkesmässig användning av växtskyddsmedel bör både arbetare och företagare ha en växtskyddsexamen (Lag om växtskyddsmedel 1563/2011). Det här gäller också vid bekämpning av rotticka med urea eller pergamentsvamp.

Vid användning av växtskyddsmedel bör man följa de bestämmelser om skyddsavstånd till vattendrag som finns i bruksanvisningen, för urea gäller t.ex. ett avstånd på tio meter. Dessutom bör man beakta skogscertifieringens krav om att man inte får använda växtskyddsmedel på skyddszoner för vattendrag och småvatten.

Tryggande av vattenkvaliteten vid drivning av energived på förnyelseytor

Det är särskilt viktigt att beakta vattenvården i samband med stubbrytning. Behovet av vattenvård är speciellt stort på områden som är problematiska ur vattenvårdssynpunkt, som bördiga ståndorter med finkornig jord och torvjordar. Man ska sträva till att utföra drivningen vid en sådan tidpunkt och på sådana ställen att man kan undvika att det hamnar näringsämnen och fasta partiklar i vattendragen.

Vid virkesdrivning är det viktigt att vara uppmärksam vid dragningen av körstråk och undvika att göra många körvändor på samma körstråk. Då kan man undvika att det börjar rinna vatten längs dem.

Skyddszoner vid drivning av energived på förnyelseytor

Vid drivning av energived bör man beakta vilket slag av energived som det är fråga om. Stubbrytning söndrar markytan på en stor del av förnyelseytan, vilket innebär att skyddszonen också behöver vara bredare än vid drivning av andra typer av energived. I övrigt ska samma principer användas som vid annan virkesdrivning.

Vid drivning av energived är det viktigt att markytan i skyddszoner inte får söndras. Markytan bryts i allmänhets sönder på en radie av flera meter runt en stubbe när den lyfts upp. Därför rekommenderas att man inte bryter stubbar i omedelbar närhet av en skyddszon. Lagring av energived ska enligt rekommendationerna inte ske på skyddszoner, inte ens tillfälligt. Om avverkningsytan omfattas av skogscertifieringen bör man följa inte bara skogs- och vattenlagen, utan också minst de krav som det ifrågavarande certifieringssystemet förutsätter.



Undvik att i onödan söndra och blanda om markens ytskikt. Det här låter sig göras om maskinparken och arbetsmetoderna är de rätta. Bild: © Tommi Tenhola.

Överfart över diken och bäckar

- Vid virkesdrivning undviks alltid överfart över alla vattenfåror, bäckar, rännilar och diken.
- Om det inte är möjligt att köra runt dem, gör överfarten på så bärande mark som möjligt och skydda dem vid behov med ris eller en tillfällig bro. Efter drivningen avlägsnas skyddet.
- Fäst särskild uppmärksamhet vid vattenfåror som är i naturtillstånd eller nära naturtillstånd så att inte naturtillståndet i fåran eller dess närmiljö äventyras.

Värdefulla livsmiljöer

Då värdefulla livsmiljöer avgränsas på en stämplingspost så att dess särdrag bevaras, är detta i allmänhet en tillräcklig åtgärd också med tanke på vattenvården. Särskilt i närheten av fuktiga och sank livsmiljöer bör man undvika att köra med maskiner, så att livsmiljöns vattenhushållning och särdrag bevaras.

Mer läsning: [Värna om naturobjekt.](#)

Mer läsning: [Lagens krav gällande vattenvården](#).

Övriga värdefulla livsmiljöer är naturobjekt som inte fyller de krav som ställs av skogs- och naturskyddslagarna. De här objekten har ofta strukturdrag som är viktiga med tanke på mångfalden, såsom död ved, gamla löv- och barrträd, ädla lövträd, brunnen ved, ett flerskiktat trädbestånd, drag av lund, källverkan eller försumpning.

Läs mer på Skogscentralens webbsidor: [Övriga värdefulla livsmiljöer och naturobjekt](#)

Beakta dessutom följande

- På grundvattenområden utförs inte stubbrytning.
- Stubbrytning rekommenderas i första hand att utföras i områden på mineraljord som är lämpliga för ändamålet.
- I erosionskänsliga, branta sluttningar utförs antingen ingen stubbrytning alls, eller så gör man avbrott i stubbrytningen som följer höjdkurvorna. De erosionskänsliga mineraljordarterna är mo, mjäla och finsand samt motsvarande moränjordar.
- Hyggesrester lämnas inte vid kanten av vattendrag, småvatten och diken.
- Hyggesrester lagras inte ovanpå diken.



Vid stubbrytning ska man se till att dikesrenarna bevaras intakta. Bild: © Martti Kuusinen.

Tryggande av vattenkvaliteten vid drivning av energived i gallringsbestånd

Vid drivning av energived i gallringsskog används samma vattenvårdsmetoder som rekommenderas för annan beståndsbehandling av gallringsskog.

Läs mer här: [Tryggande av vattenkvaliteten vid beståndsvårdande och förnyelseavverkning](#)

Tryggande av vattenkvaliteten vid markberedning



Då markberedningsmetoden har anpassats till ståndorten begränsas utsköljningen av markpartiklar och urlakning av näringsämnen från markberedningsområdet. För varje förnyelseyta eller del av den väljs en markberedningsmetod som är tillräckligt effektiv med tanke på förnyelsemetoden, men inte kraftigare än så.

Beakta topografin

Det är viktigt att beakta topografin på en förnyelseyta då man väljer markberedningsmetod. På samma förnyelseyta kan det förekomma torra och grova jordarter men också finkorniga jordarter som kräver att vattenhushållningen regleras. Det är möjligt att nå ett gott slutresultat med tanke på vattenvården, genom att välja rätt markberedningsutrustning och variera markberedningsmetod på olika delar av ytan.

Vattenvårdsåtgärderna dimensioneras utgående från förnyelseytans storlek, jordarten och mängden vatten som rinner in till området. Det lönar sig att använda olika slags geodata vid val av markberedningsmetod och planering av vattenvårdsåtgärder, t.ex. kartor över jordarter, erosionskänslighet, drivningsduglighet och fuktighetsindex ([Skogscentralens öppna skogs- och naturdata](#)). På grundvattenområden och sura sulfatjordar måste man vara särskilt uppmärksam och försiktig.

Skyddszoner vid markberedning

Innan markberedning på utförs ska den som utför arbetet få information om skyddszonens gränser. Vid behov märks gränsen också ut i terrängen. Den rekommenderade bredden på en skyddszon är beroende av jordart och marklutning. På finkornig och sluttande mark och då avrinningsområdet är stort är det klokt att utnyttja fuktighetsindexkartor och erosionsmodeller för att bestämma bredden på en skyddszon.

Dessutom rekommenderas att man inte markbereder närmare än en meter från en dikeskant. Onödiga övergångar över bäckar och rännilar undviks och överfarten placeras så att det inte uppstår markskador.

Vatten får inte avledas så att det försvagar särdragen hos de särskilt viktiga livsmiljöer som definieras i skogslagen. Av den här anledningen får man inte leda in vatten i en särskilt viktig livsmiljö utan vattenvårdsåtgärder, och inte heller dränera den. Vattenhushållningen hos andra värdefulla naturobjekt ska också gärna bevaras i ursprungligt skick. På grundvattenområden rekommenderas endast lätt markberedning. På grundvattenområden av klass E är det särskilt viktigt att se till att livsmiljöer som är beroende av grundvatten inte förstörs eller försvagas.

Om avverkningsytan omfattas av skogscertifieringen bör man följa åtminstone de krav som det ifrågavarande certifieringssystemet förutsätter.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#), [Planering av skyddszoner](#).

Vattenvården i arbetsområdesbeskrivningen

I arbetsområdesbeskrivningen för den som utför markberedningsarbetet rekommenderas, nedanstående innehåll:

- en karta över området där se olika markberedningsåtgärderna är införda
- en karta över markens erosionskänslighet
- en fuktighetsindexkarta för att lättare kunna identifiera de känsliga platserna^[8]
- en karta där värdefulla livsmiljöer, småvatten och vattendrag i området eller dess

närhet finns införda

- småvatten, vattendrag och områden som är viktiga för mångfalden och som är känsliga för belastning
- information om vilket rensningsbehovet är för de existerande diken, baserat på trädbeståndets behov, inte bara på graden av igenväxning
- eventuella förekomster av grundvattenområden på arbetsområdet
- placering och dimensionering av olika vattenvårdsåtgärder (skyddszoner, grävavbrott, slamgropar, sedimentationsbassänger, översilningsområden mm.)

Markväxtligheten binder näringsämnen effektivt. För att minimera utsköljningen av fasta partiklar och urlakningen av näringsämnen bör markberedningen utföras med så lätta metoder som möjligt så att markväxtligheten kommer åt att bina så mycket som möjligt av de näringsämnen som frigörs från hyggesresterna och humustäcket^[9].

Harvning, fläckupptagning, fläckhögläggning och inversmarkberedning

Vid **harvning** görs avbrott i markberedningsspåret, särskilt på sluttande mark och på objekt där hyggesrester, stubbar och stenar inte annars orsakar avbrott. I sluttningar görs harvningen längs höjdkurvorna om det är möjligt ur teknisk synpunkt.

Vid **fläckmarkberedning, fläckhögläggning eller inversmarkberedning** uppstår sällan enhetliga fåror som skulle leda vatten, vilket innebär att risken för skador är liten med tanke på vattenvården.

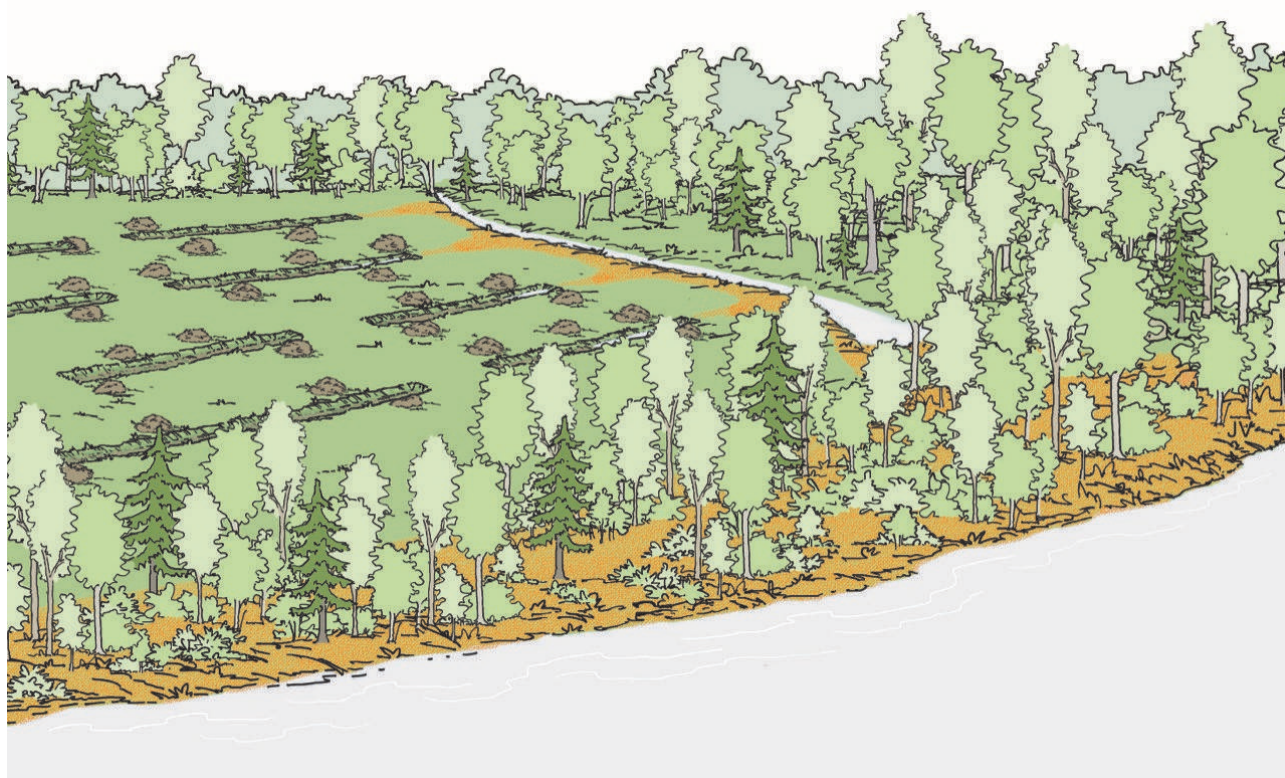
På torvjordar är det skäl att kontrollera att en svag tillväxt hos träden inte beror av tegdikenas dåliga skick. Trädens tillväxt på torvjord kan bromsas upp av för hög grundvattennivå som ett resultat av kalavverkning. Innan man bedömer dikningsbehovet bör man kontrollera om den svaga tillväxten kan ha någon annan orsak (borbrist, torka mm.). Då kan man undvika onödig dikning.

Trädbeståndet som avverkats i samband med förnyelsen kan ha upprätthållit grundvattenytans nivå med hjälp av avdunstning även om tegdiken fungerat dåligt. Om det finns behov att iståndsätta tegdiken i samband med en förnyelseavverkning, måste man vidta tillräckliga vattenvårdsåtgärder och också göra en anmälan i enlighet med vattenlagen till den NTM-central på vars område åtgärden utförs om åtgärden är större än ringa.

Läs mer här: [Dikade markers duglighet för istandsättningsdikning](#), Vesitalousisännöitsijän opas: [Metsäojitustarpeen arviointi](#)(på finska).

Dikningshögläggning och högläggning med fåror

Högläggning med fåror används för att hantera ytvattnet, men syftet är inte att leda bort vattnet från området eller dränera det permanent, vilket är avsikten med dikningshögläggning. Fårorna sammankopplas inte direkt med fungerande diken eller med vattendrag. På det sättet blir belastningen på vattendragen betydligt mindre än vid dikningshögläggning, och det uppstår i allmänhet inte heller något behov av att lämna in en dikningsanmälan.



Vid högläggning med fåror kopplas fårorna inte direkt ihop med fungerande diken eller med vattendrag. I det här fallet har man använt ett översilningsfält som vattenvårdsåtgärd. Bild: Juha Varhi © Tapio.

De största utflödena av fasta partiklar och näringsämnen uppstår som ett resultat av dikningshögläggning och högläggning med fåror. Behovet av dikningshögläggning avgörs noggrant från fall till fall och används bara på de delar av förnyelseytan där det är nödvändigt. De torrare delarna kan man i stället t.ex. fläckhöglägga. Vid dikningshögläggning kan man vid behov använda samma vattenvårdsåtgärder som vi istandsättningsdikning. En allmän rekommendation är att vattenvårdsåtgärderna ritas in på

en karta, vilket gör arbetet lättare för maskinföraren.

En bra tumregel för momarker med vattenöverskott är att kontrollera om det finns en skiktad podsolprofil under humuslagret: finns en sådan behöver man inte dika.



Podsoljord är en allmän jordmånstyp i den norra barrskogsregionen. Räknat från markytan består den av förna, mårtäcke, urlakningsskikt och anrikningsskikt, längst ned ligger den opåverkade mineraljorden, underlaget. © Tiina Törmänen.

Vid markberedning av torvjordar uppstår fåror som man bör förhålla sig till på samma sätt som istandsatta diken, och följa samma vattenvårdsprinciper för fårorna som för rensade diken. Vattnets flödes hastighet och därmed erosionsrisken och risken för belastning av fasta partiklar kan minskas genom att dra fårorna snett i förhållande till höjdkurvorna och

komplettera dem med grävavbrott och vid behov med dammar. Sedimentationsbassänger, våtmarker och översilningsområden är alla sådana metoder som kan användas i samband med markberedning på torvjordar.

Tegdiken som redan förekommer på området rensas inte mer än nödvändigt. Man ska inte rensa diken bara för att de vuxit igen, utan bara om det finns ett klart behov med tanke på trädbeståndets tillväxt.

I fårorna och diken:

- lämnas stenar eller andra objekt för bromsa upp vattenflödet
- i fårorna lämnas grävavbrott
- grävs slamgropar med högst 50 meter mellanrum (endast på grova och medelgrova jordar)
- sammankopplas fårorna inte direkt med fungerande diken eller med vattendrag

På objekt som ska dikningshögläggas bör man dessutom komma ihåg att

- där det är möjligt alltid använda översilning för att leda bort vatten
- använda sedimentationsbassänger kombinerade med översilning eller andra vattenvårdsåtgärder och konstruktioner
- bevara vattenhushållningen i mindre försumpningar och våtmarker i ursprungligt skick

På grundvattenområden på torvmark kan man utföra dikningshögläggning eller högläggning med fåror så länge fårorna eller diken inte sträcker sig ända ned till mineraljorden. I första hand rekommenderas emellertid lättare markberedningsmetoder. Om grundvattenförekomsten är under tryck - artesiskt vatten - kan en kraftig markberedning som dikningshögläggning eller högläggning med fåror förorsaka en risk för att grundvattnet bryter fram. Därför bör dessa metoder inte användas där det förekommer artesiskt grundvatten. Vid åtgärder som utförs i närheten av vattentag är det särskilt viktigt att vara försiktig.

Också på sulfatjordar och svartskifferområden bör man vara försiktig.

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

Dikningshögläggning kan jämföras med istandsättningsdikning, vilket kan innebära att en anmälan behöver göras till NTM-centralen.

Anpassad plogning

Anpassad plogning utförs endast på goda grunder och då i norra Finland på försumpade områden med ett tjockt råhumustäcke. Metoden ska undvikas på områden med tunn torv. Vattnet på området rekommenderas att ledas bort i form av översilning eller till ett dike som leder vattnet vidare till ett översilningsområde. Sedimentationsbassänger kan antingen placeras enskilt eller i kombination med översilningsområden.

Avledning av vatten

Man får inte avleda vatten direkt från ett markberett område till sådana särskilt viktiga och övrigt värdefulla livsmiljöer som avses i skogslagen, och inte heller till objekt skyddade av vattenlagen eller till vattendrag som hör till Natura-programmet eller där det förekommer hotade arter. Inte heller avledning av vatten till andra objekt som behöver bevaras på grund av sin biologiska mångfald kan rekommenderas. Om den naturliga flödesriktningen för vattnet är mot en viktig livsmiljö, bör man se till att vattnet avleds genom ytavrinning på behandlingsytan så att inga fasta partiklar följer med vattnet. Markberedningen får inte heller leda till dränering av sådana livsmiljöer som bör bevaras enligt skogslagen, vattenlagen eller naturvårdslagen eller som ingår i Natura-programmet eller är skyddade genom skogscertifieringen. Om livsmiljöerna av naturen är fuktiga, såsom är fallet med våtmarker, försumpningar och blivande skyddsobjekt på torvmark, behöver ovan nämnda åtgärder inte vidtas. Vatten kan avledas till skyddade torvmarker som torkat ut på grund av tidigare vidtagna skogsbruksåtgärder. Vattnet kan också återföras eller ledas in på tvinmarker och impediment i form av ytavrinning.

Läs mer här: [Vattenåterföring till torvmark](#).

Vattenvarlden särskilt viktigt vid förnyelse av torvmarksskog

Skogsförnyelse på torvmarker ökar urlakningen av kväve och fosfor och utsköljningen av fasta partiklar. Fasta partiklar sköljs i första hand ut från markberedningsspåren och sådana körspår som ligger nära vattendrag och där markytan söndrats och vattnet strömmar längs körstråket.

De största riskerna med urlakning och utsköljning uppstår i samband med dikningshögläggning och högläggning med fåror och i samband med stubbrytning. Vid markberedning av torvjordar uppstår fåror som man bör förhålla sig till på samma sätt som iståndsatta diken, och följa samma vattenvårdsprinciper för fårorna som för rensade diken [\[9\]](#).

Efter en slutavverkning på torvmark sjunker pH-värdet i vattnet som rinner ut från området, medan halten av järn och löst organiskt material, dvs. humusämnen, ökar.

Iståndsättningsdikning som har utförts i samband med förnyelseavverkning ökar och upprätthåller den belastning på vattendragen som flödesvattnet från det dikade området medför. Det är viktigt att utgå från trädbeståndets verkliga behov då man överväger dikning och dikesrensning. Det att diken är igenvuxna behöver inte betyda att det finns ett egentligt dräneringsbehov. Viktigast med tanke på vattenvården är att undvika iståndsättning av sådana diken som inte egentligen behöver iståndsättas. Då vattenvårdsmetoderna är rätt valda, bromsas vattenflödet upp och belastningen på vattendragen blir mindre.

Läs mer här: [Tryggande av vattenkvaliteten vid iståndsättningsdikning](#), [Flödesreglering och dammkonstruktioner för vattenvård](#), Vesitalousisännöitsijän opas: [Bedömning av behovet av skogsdikning](#) (på finska).

Det är möjligt att minska den belastning på vattendragen som avverkning och markbehandling orsakar genom att inte söndra markytan i onödan och genom att använda sådana vattenvårdsåtgärder som lämpar sig för objektet, såsom skyddszoner och översilningsområden. Vattenvårdsåtgärderna väljs och dimensioneras alltid utgående från en riskbedömning för objektet ifråga.

Beakta sura sulfatjordar och svartskifferområden vid istandsättningsdikning

Sura sulfat- eller alunjordar förekommer i alla kustområden i Finland. Längre in i landet förekommer dessutom områden där berggrunden består av svartskiffer. På de här områdena finns det en risk att svavel och andra skadliga ämnen frigörs från marken. Man vet tillsvidare rätt litet om de kemiska processerna på svartskifferområden.

Vid dränering av torvmarker, vid markberedning och vid stubbrytning på sura sulfatjordar eller svartskifferområden finns det en stor risk att svavelhaltiga jordlager börjar oxidera. Om man utför istandsättningsdikning på sura sulfatjordar måste man enligt vattenlagen alltid göra en dikningsanmälan.

Riskområden

Försurningsrisken på grund av sura sulfatjordar är störst på kustnära avrinningsområden där det förekommer svavelhaltiga markskikt som bildar syra då de kommer i kontakt med luftens syre. På sura sulfatjordar utgörs mineraljorden vanligen av lera, mjäla eller gyttja, ibland också av finmo.

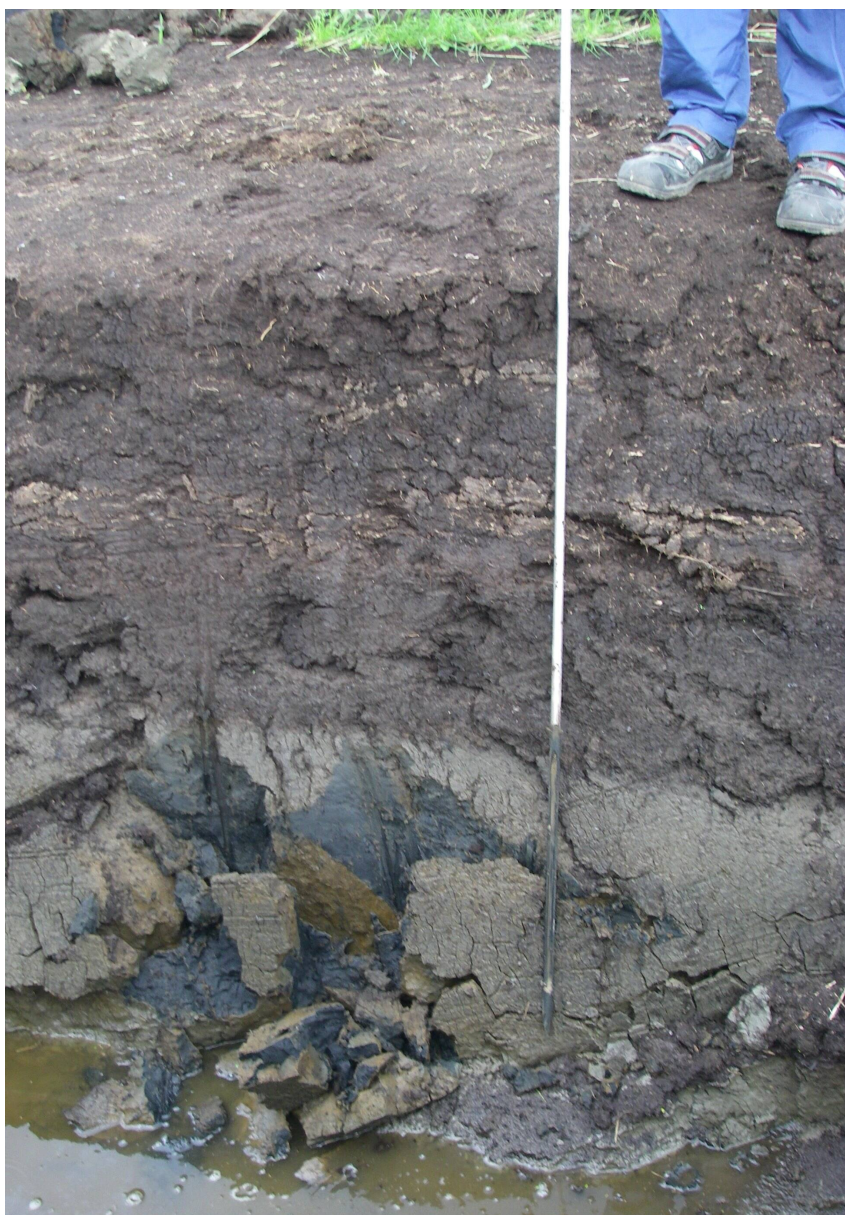
- **Sulfatjordar** är vanligast längs Östersjökusten, huvudsakligen i Österbotten, Nordbotten och Bottenvikens nordligaste del. Var de ligger mer exakt framgår ur [GTK:s karttjänst](#). Största delen av de sura jordarna i södra Finland finns på mjäl- och lermarker längs med kusten. De förekommer vanligtvis på landhöjningsområden i närheten av ådeltan. I mellersta och östra Finland kan man stöta på dikade torvmarker där den underliggande berggrunden består av svartskiffer som har orsakat försurning av vattendragen.
- **Svartskiffer** förekommer mest i östra Finland och i Kajanaland samt i Tavastland.

På riskområden kan man göra ett snabbtest i terrängen för att mäta markens surhetspotential^[10].

Kraftig vattendragsbelastning

Nederbörden för med sig svavelsyra från det dikade området vilket försurar vattendragen nedströms. Dessutom kan försurningen av marken leda till att metaller löses ut och förs vidare med vattenflödet. Belastningen är särskilt stor vid flödestoppar efter torrperioder.

Både det låga pH-värdet och metallerna är skadliga för vattenorganismerna, vilket främst kan synas som en massdöd bland fiskar.



Ett sulfidskikt som blottlagts i samband med istandsättning av ett dike. Den svarta färgen orsakas av monosulfider men förekommer inte alltid, utan närmast på vissa områden i Österbotten, varför den inte fungerar bra som allmänt kännetecken. För det mesta är sulfiderna färglösa och kan inte upptäckas med blotta ögat. Bild: © Peter Edén.

Så länge det svavelhaltiga sulfidskiktet ligger under grundvattenytans nivå hålls skiktet kemiskt stabilt och neutralt. Om vattennivån sjunker, reagerar sulfiderna med syre och det uppstår svavelsyra och synliga järnutfällningar. pH-värdet i marken sjunker då till under 3,5. Svavelsyran löser ut giftiga mängder av olika metaller och orsakar därigenom ett allvarligt

hot för vattendragen och organismerna nedströms, för friluftslivet och med tanke på bruksvatten.



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

Istandsättningsdikning och markberedning på sura sulfatjordar

På sura sulfatjordar och svartskifferområden är det särskilt viktigt att överväga om det finns ett verkligt behov av istandsättningsdikning och fundera på möjliga alternativ. Om dikena behöver rensas är det viktigt att hålla dikena så grunda som möjligt så att sulfidskikten inte börjar oxideras.

Det går att undvika skador på miljön i samband med istandsättningsdikning på sura sulfatjordar om ett dike inte grävs djupare än det ursprungliga. Om det förekommer sulfidskikt på mindre än en meters djup är det mycket svårt att utföra dikningen utan att förorsaka en betydande belastning på vattendragen. I sådana fall kan den bästa lösningen

vara att helt avstå från istandsättningsdikningen.

Om de gamla diken har grävts ända ned till sulfidskiktet är det klokare att gräva helt nya, grundare kompletteringsdiken än att rensa de gamla. Ofta kan man stöta på sura sulfatjordar på dikade torvmarker med tunt torvtäcke där förutsättningarna för virkesproduktion är goda med tanke på vatten- och näringshushållningen. Det kan uppstå skador i trädens rotsystem om vattnet kring rötterna blir mycket surt.

Om det förekommer sulfidskikt i ett markskikt under torrlägningsdjupet rekommenderas att

- undvika att öka dräneringsdjupet eller helt avstå från istandsättningsdikningen
- planera rensningen av dräneringsdiken så att de inte grävs djupare än de ursprungliga diken och att inte gräva kompletteringsdiken
- bedöma om det är möjligt att förbättra trädens tillväxt med hjälp av askgödsling (barranalys) och på det sättet också förbättra dräneringen

Om det förekommer sulfidskikt djupare ned än dikningsdjupet rekommenderas att

- vidta åtgärder för att begränsa uppkomsten av svavelsyra till exempel genom anläggning av t.ex. bottendammar och rördammar för att bibehålla grundvattenytans nivå, vilket förhindrar sulfatjorden från att oxidera
- anlägga botten- eller rördammar och möjligen också dammar med kalkstenskross för att minska de problem dräneringen orsakar.

Övriga åtgärder som rekommenderas i sådana här fall är:

- grävavbrott och rensningsavbrott i tegdiken
- anläggning av små översilningsområden, grävningsavbrott och tvåstegsdiken i anslutning till uppsamlings- och avloppsdiken

Däremot bör man undvika att gräva sedimentationsbassänger eller slamgropar på sulfatjordar med tunt torvtäcke eftersom bassängerna vanligtvis görs djupare än diken och därför lätt når ned till sulfidhaltiga marklager. På sura sulfatjordar rekommenderas översilningsområden, grävningsavbrott och botten- och rördammar [\[11\]](#).

Det råder brist på forskningsdata om skogsbruksåtgärder på svartskifferområden. De försiktighetsåtgärder som gäller sura sulfatjordar kan därför ses som riktlinjer också för åtgärder på svartskifferområden.

Markberedning på grundvattenområden

I samband med skogsbruksåtgärder bör man följa de rekommendationer som gäller om tryggande av grundvattnets kvantitet och kvalitet. Då undgår man att bryta mot förbudet att ändra grundvattenförekomster i vattenlagen (587/2011) och mot förbudet att förorena grundvatten i miljöskyddslagen (527/2014).

På grundvattenområden av klass 1 och 2 som är viktiga för vattenförsörjning rekommenderas endast lätt markberedning, t.ex. fläckupptagning eller lätt harvning som blottar mineraljorden. Det samma gäller på grundvattenområden av klass E av vars grundvatten ytvattenekosystem och markekosystem är direkt beroende. Om grundvattenförrådet täcks av ett moränlager, kan man också utföra fläckhögläggning eller inversmarkberedning, förutsatt att markberedningsspåret inte tränger igenom moränlagret. På torvjord är inversmarkberedning en lämplig metod. Högläggning med fåror kan utföras på grundvattenområden med torvjord, så länge fåror inte når ned till mineraljorden.

Om grundvattenförekomsten är under tryck - artesiskt vatten - kan en kraftig markberedning som dikningshögläggning eller högläggning med fåror förorsaka en risk för att grundvattnet bryter fram. Av den här anledningen rekommenderas inte de här metoderna på områden med artesiskt grundvatten.

I undantagsfall kan det vara nödvändigt att använda dikningshögläggning på täta, vattensjuka marker för att kunna etablera ett nytt bestånd. I sådana fall är det viktigt att kontrollera att åtgärden inte förorsakar sådana följder som är förbjudna i vattenlagen. Om man planerar att utföra små ett grundvattenområde måste man alltid meddela NTM-centralen om detta 60 dagar på förhand, även om åtgärden är ringa.

På markberedda områden är risken för att grundvattenförorening större än normalt om det inträffar ett olyckstillbud. Mineralolja är ett exempel på ett ämne som lättare tränger ned i markberedd mark. Därför måste maskinerna alltid vara utrustade med oljebekämpningsutrustning med vars hjälp skadorna kan minimeras. Miljörisken kan minskas om man använder olja som är biologiskt nedbrytbar i stället för mineralolja. Maskinservice ska också helst utföras utanför grundvattenområden för att det inte ska uppstå oljeskador.

Det kan löna sig att ta kontakt med en grundvattenexpert på den regionala NTM-centralen

om markberedning planeras på ett grundvattenområde. Vid åtgärder som utförs i närheten av vattentag är det särskilt viktigt att vara försiktig.

Tryggande av vattenkvaliteten vid plantskogsvård

Arbetslagen inom plantskogsvården är gräsbekämpning, slyröjning och röjning. Med hjälp av de här åtgärderna vill man styra och hjälpa plantskogen att utvecklas i önskad riktning. Skyddszoner kan etableras redan i samband med plantskogsvården.

Skyddszoner vid plantskogsvården

Skyddszoner rekommenderas att lämnas vid all skogsvård, oberoende av skogsvårdsprincip. Skyddszoner lämnas längs vattendrag (sjöar, tjärnar, åar, bäckar) och småvatten (rännilar, källor, källområden, flador, glosjöar). Vi kan påverka bredden på skyddszonen redan i plantskogsstadiet genom att avgränsa behandlingsytan och välja vilka trädslag som avlägsnas och vilka som lämnas. Om det inte redan finns en skyddszon, går det att etablera en i samband med plantskogsvården och anpassa åtgärderna därefter, såsom trädslagsval och röjningsstyrka.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#)

Utför helst inte plantskogsvård i den omedelbara strandzonen. Om plantskogsvård utförs i skyddszonen, spara då mer lövträd och andra värdefulla trädslag än vanlig, med tanke på mångfalden. Beakta skogscertifieringens krav på skogscertifierade områden.

Røj inte bort buskar och trädslag som är värdefulla med tanke på mångfalden i redan existerande skyddszoner. Låt plantskogen växa tätare i närheten av vattendrag och lämna mer lövträd. Använd inte kemiska växtskyddsmedel i skyddszoner och följ noggrant tillverkarens anvisningar.

Plantskogsvård på grundvattenområden

Ingen kemisk gräsbekämpning för utföras på grundvattenområden.

Tryggande av vattenkvaliteten vid kontinuerlig beståndsvård

Vid kontinuerlig beståndsvård utförs vanligen inte sådana skogsbruksåtgärder som förnyelseavverkning och markberedning som orsakar belastning på vattendragen. På dikade torvmarker minskar det permanenta skogstäckets behovet av iståndsättningsdikning och därmed också den belastning på vattendragen som den orsakar.

Kontinuerlig beståndsvård gynnar vattenvården

Ur vattenvårdssynvinkel är kontinuerlig beståndsvård sannolikt en klart bättre skogsvårdsmetod än beståndsvård trädskiktsvis^[5]. Genom att tillämpa kontinuerliga beståndsvård kan man minska de negativa konsekvenserna av skogsvård på vattenekosystemen, särskilt på dikade torvmarker där man inte behöver utföra iståndsättningsdikning^[12].

På momark minskar troligen kontinuerlig beståndsvård belastningen på vattendragen mest på sådana objekt där man vid beståndsvård trädskiktsvis skulle utföra dikningshögläggning. Vilka effekterna av kontinuerlig beståndsvård på mineral- respektive torvjordar har för vattenkvaliteten är emellertid ännu dåligt kända^[5]. Också på grundvattenområden kan omställning till kontinuerlig beståndsvård vara ett alternativ.

Skyddszoner vid kontinuerlig beståndsvård

Vid kontinuerlig beståndsvård uppstår inte en lika stor belastning på vattendragen eller försämring av vattenmiljöns naturvärden på grund av avverkning och markberedning som vid beståndsvård trädskiktsvis, vilket innebär att betydelsen av skyddszoner som vattenvårdsåtgärd blir mindre. Också inom kontinuerlig beståndsvård bör man ändå undvika att söndra markytan nära vattendrag och se till att särdragen hos särskilt viktiga livsmiljöer inte förändras. Det här är aktuellt bland annat vid planeringen av körstråk. Vid kontinuerlig beståndsvård kan man också lämna en skyddszon helt utan åtgärder. Dessutom kan man stärka naturvärdena genom att lämna bredare skyddszoner än vad minimikraven förutsätter.

På skogscertifierade områden måste som minimum skogscertifieringens krav följas. Kraven omfattar också kontinuerlig beståndsvård. Detta kan påverka möjligheterna att utföra luck-

och plockhuggning i närheten av vattendrag.

Läs mer här: [Skyddszoner och strandskogar](#), [Planering av skyddszoner vid bestandsbehandling](#).

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

Tryggande av vattenkvaliteten vid hyggesbränning

Hyggesbränning ökar kvävehalten i det vatten som rinner ut från området under några år efter åtgärden. Det uppstår också PAH-föreningar som är skadliga för hälsan, vilket är anledningen till att det finns begränsningar för hyggesbränning, särskilt i grundvattenområden.

Metoder att minska hyggesbränningens effekter på vattendragen

För att minska effekterna på vattendragen bör man lämna en minst fem meter bred skyddszon längs vattendrag och småvatten där man varken utför röjning, markberedning eller hyggesbränning. Skyddszonen minskar mängden näringsämnen som har frigjorts vid hyggesbränningen, närmast fosfor och kväve, från att nå vattendraget.

Brandgatan runt området som ska brännas och de brandbrunnar som ställs i ordning för att få släckningsvatten placeras så att de inte står i direkt förbindelse med vattendrag eller småvatten.

Hyggesbränning i grundvattenområden

- I grundvattenområden rekommenderas inte hyggesbränning som en del av beståndsförnyelsekedjan.
- Naturvårdsbränning kan i undantagsfall komma ifråga, till exempel bränning av solexponerade sluttningar, men man bör då försäkra sig om att det inte finns någon risk att grundvattnet ska ta skada (det aktuella grundvattenområdet bör granskas). I sådana fall är det bäst att kontakta en sakkunnig på NTM-centralen.

Tryggande av vattenkvaliteten vid vägbyggnad

Skogsbilvägar har en relativt liten inverkan på ytvattenflödet eftersom de huvudsakligen byggs på bärande marker medan man undviker fuktiga terrängpartier. Själva vägbyggandet innebär ändå att man blottar mycket mark och gräver diken, vilket kan leda till att sediment förs ut i vattendragen.

Undvik att bygga vägar nära stränder

Om vägen har en kraftig lutning och det finns gott om vatten i vägdikena så kan finkorniga jordarter lätt dras med av vattnet. Vägar som byggs över vattendrag eller bäckar har en inverkan både på landskapet och vattenflödet. En väg som byggs över en torvmark eller svacka ändrar ytvattenflödet och har ofta en dränerande verkan på närområdet.

Vid vägbyggnad ska man undvika strändernas närområden, smala uddar och torvmarker i naturtillstånd. I södra Finland hör brunmossarna och bördiga kärr till de mest skyddsvärda torvmarkstyperna. Vid planering och byggande av skogsbilvägar bör man i närheten av vattendrag ta i beaktande skyddsområden och värdefulla naturobjekt, dit bland annat hör de särskilt värdefulla livsmiljöer som nämns i skogslagen, de småvattenbiotoper som nämns i 2 momentet i vattenlagens § 11, grundvattenområden samt andra värdefulla vattenmiljöer och områden. Om det av tekniska skäl inte är möjligt att bygga en skogsbilväg utan att den berör en särskilt värdefull livsmiljö eller om det inte går att undvika till rimliga kostnader, kan man ansöka om undantagstillstånd av Skogscentralen med stöd av § 11 i skogslagen.

Vid byggande och restaurering av vägar bör man beakta [vandringsfiskarnas rutter och vandringshinder](#).

Anmälningar, utlåtanden och tillstånd

Då man bygger en skogsbilväg rekommenderas att man gör en dikningsanmälan till NTM-centralen om projektet omfattar dikning som kan ha en inverkan på vattendrag eller grundvatten. Inverkan på vattendragen kan minskas genom att granska det verkliga behovet av vägdiken och avloppsdiken för att minimera byggandet, och genom olika vattenvårdslösningar.

Vid planering av projekt för byggande eller grundförbättring av en skogsbilväg bör man göra en miljöutredning och ber om ett utlåtande om den av NTM-centralen. Om

miljöutredningen också innehåller den information som bör ingå i en dikningsanmälan, kan man i begäran om utlåtande be NTM-centralen om synpunkter på behovet av ett skilt tillstånd för dikning, i enlighet med vattenlagen. I ett sådant fall behövs ingen skild dikningsanmälan..

De vanligaste situationerna då man behöver ett tillstånd av miljömyndigheterna är vid byggande av broar, trummor eller en vägbank. Om man behöver vidta åtgärder som påverkar naturtillståndet hos sådana småvatten som omnämns i vattenlagen, t.ex. rännilar, behövs ett undantagslov. Att bygga en skogsbilväg över en rännil är däremot tillåtet också utan undantagslov om objektets naturtillstånd bevaras.

Byggande av väg på grundvattenområde

Vid åtgärder på grundvattenområden som är viktiga eller annars lämpar sig för vattentäkt, bör man fästa särskild uppmärksamhet vid att inte förorena grundvattnet eller dränera grundvattenförrådet. Ett tillräckligt tjockt jordlager bör lämnas ovanför grundvattenytan i samband med marktäkt för vägbyggnad. Man bör också beakta grundvattenområden av klass E, eftersom större ingrepp på dem kan äventyra mark- eller ytvattenekosystem som är beroende av grundvattenområdet, t.ex. sipporytor, källor eller bäckar.

Yt- och grundvatten från torvmarker får inte tillåtas rinna in på grundvattenområden. Vattenregleringen kan sänka grundvattenytan i närheten av torvmarken och orsaka förändringar i vattenflödet. Det är möjligt att undvika förändringar i vattenflödet på en torvmark till exempel genom att bygga en vägbank. Det är särskilt viktigt att se till att både förebygga och bekämpa oljeskador som kan orsakas av arbetsmaskiner på grundvattenområden. Maskinservice och lagring av bränsle bör helst ske utanför grundvattenområde eftersom det är stor risk att grundvattnet förorenas.

Eventuella källor bör tas i beaktande redan i samband med vägplaneringen. Vägdragningen ska göras tillräckligt långt från källor och gölar så att det inte finns risk för att grundvattnet förorenas och att grundvattennivån sänks.

Uppsamling av sediment

Avloppsdiken får inte grävas ända ut till ett vattendrag. Vattnet leds ut i vattendrag genom översilning alltid då det är möjligt. Vid grävning av vägkroppen och diken på finkorniga marker är det viktigt att se till att vattnet inte orsakar erosion. Utflöde av sediment i vattendragen bör förhindras. Metoderna för detta är de samma som vid

istandsättningsdikning. Man kan till exempel bygga slamgropar vid vägtrumornas utlopp och sedimentationsbassänger i anslutning till avloppsdikena. Vid dimensioneringen av dem kan man tillämpa samma riktvärden som vid istandsättningsdikning. Om det är fråga om en lång sluttning går det att minska sedimentationen genom att anlägga bottendammar i vägdikena för att minska flödes hastigheten.

Vid konstruktionen av broar och trummor bör man förhindra erosion och sedimentation till exempel med temporära dammar, en tillfällig förflyttning av dikesfåran eller genom att förlägga grävningen till en period med torr väderlek.

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 [\[13\]](#)[\[14\]](#)

. 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^[6].

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 vatten vården 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 projekterade 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 [\[15\]](#).

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 [\[16\]](#).

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 [\[17\]](#). 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](#)

Sanasto

Erosion



Ett rensat dike dit det förts finkornigt material på grund av erosion i dikena uppströms. Bild: © Tiina Ronkainen.

Erosion uppstår i första hand under inverkan av vatten, till exempel i samband med snösmältning eller regn. Erosion innebär att det lösgörs jordmaterial som sedan förs vidare med vattenflödet. Omfattningen av erosionen påverkas av bland annat jordarten, markytans struktur och lutning, sluttningens längd, markens vattengenomsläpplighet och mängden rörligt vatten. Skogsbruket orsakar en indirekt erosion då markvegetationen eller humuslagret avlägsnas eller ytvattnet leds om.

Erosion määrittävät vaikuttavat esimerkiksi maalaji, maanpinnan laatu ja käsittely, rinteiden pituus ja kaltevuus, maan vedenläpäisykyky ja liikkuvan veden määrä. Metsätalous aiheuttaa eroosiota epäsuorasti, kun maanpintaa sitovaa pintakasvillisuutta ja

humuskerrosta poistetaan tai pintavesien kulkureittejä muutetaan.

Flada

En flada är en brackvattensbassäng som håller på att avsnöras från havet till följd av landhöjningen men som fortfarande har en smal förbindelse till havet. Med tiden blir fladan till ett glo utan någon som helst förbindelse till havet.

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.

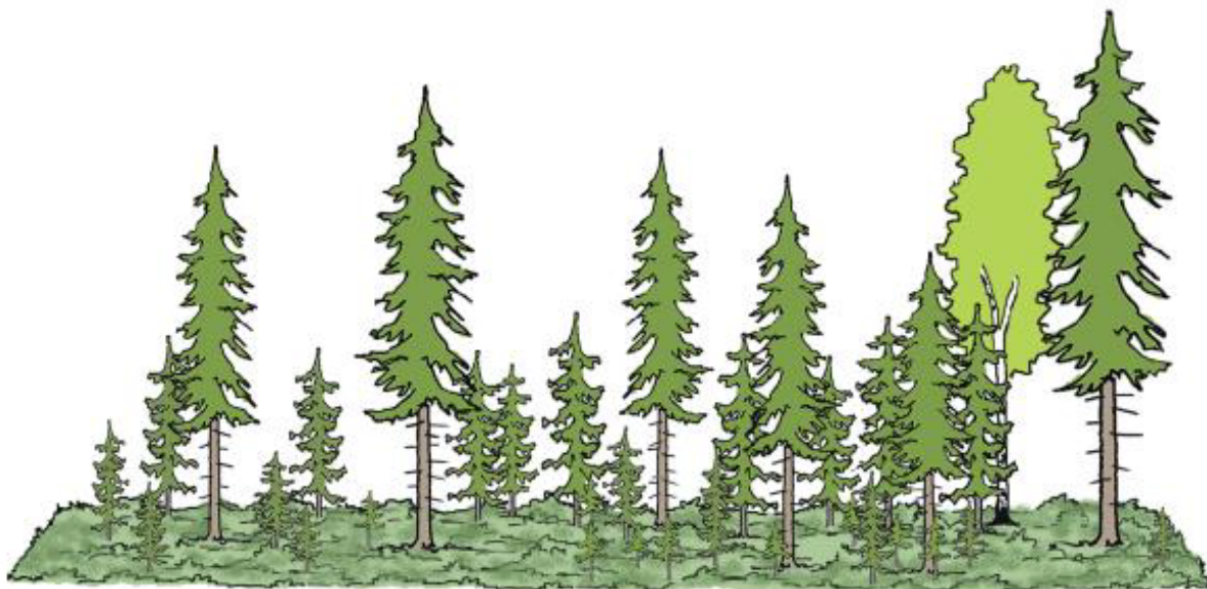
Syftet med gräsbekämpningen är att förbättra plantornas överlevnadsmöjligheter i kampen mot övrig markvegetation. Om gräsbekämpningen utförs för hand kan arbetet behöva

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

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.

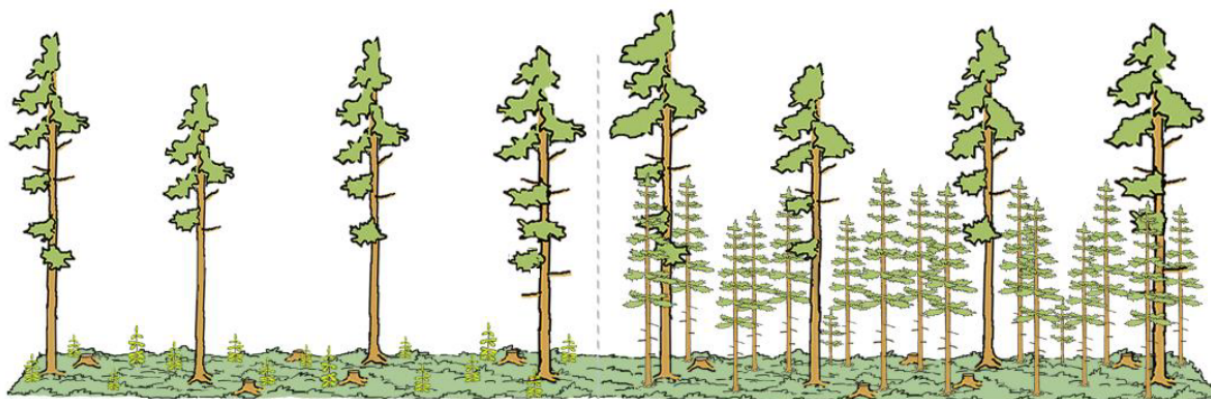
Kontinuerlig beståndsvård



Beståndsstruktur vid kontinuerlig beståndsvård: 1) grandominerat, olikåldrigt bestånd.

Kontinuerlig beståndsvård bygger på en varierande ålders- och storleksfördelning bland träden i beståndet. Det här uppnås genom naturlig förnyelse och genom att utnyttja underväxten. Bild: Juha Varhi © Tapio.

Vid kontinuerlig beståndsvård upprätthålls ett permanent trädtag och förnyelsen av beståndet baseras på underväxt som uppkommer genom naturlig förnyelse. Vid kontinuerlig beståndsvård strävar man till en varierande beståndsstruktur som upprätthålls genom gallring, plock-, luck- och teghuggning samt genom avverkning i fröträdsställning och stegvis avlägsnande av överståndare.



Beståndsstruktur vid kontinuerlig beståndsvård: 2) fröträdsställning i kontinuerlig beståndsvård.

Tallen behöver ljus och utrymme för att växa bra och för att plantsättningen ska lyckas. På de flesta ståndorter fungerar kontinuerlig beståndsvård i tallbestånd bäst om man använder en metod som kallas stegvis avlägsnande av överståndare. Där öppnas beståndet stegvis upp genom plockhuggning, teghuggning och avverkning i fröträdsställning så att plantsättningen har förutsättning att lyckas och plantorna får tillräckligt med ljus. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

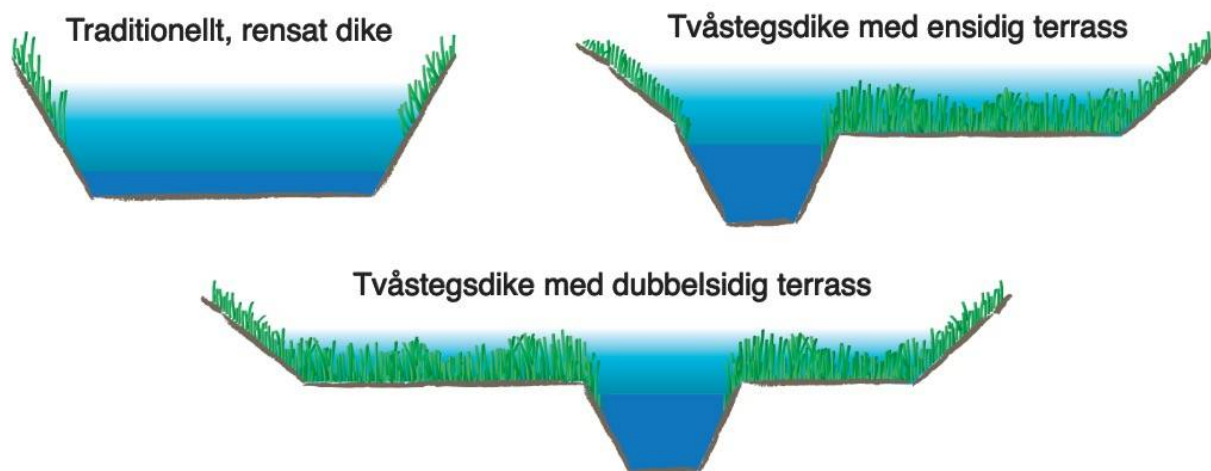
Grävavbrott



Avbrotten mellan fårorna fungerar som översilningsområden i miniatyr. Bild: © Pentti Väisänen.

Ett grävavbrott (eller rensningsavbrott) är ett avsnitt av ett dike som lämnas orensat i samband med istandsättningsdikning. Grävavbrottet bromsar upp vattenflödet och minskar därigenom erosionen i diket samtidigt som det samlar upp fasta partiklar som dikesvattnet fört med sig. Samtidigt minskar erosionen i området kring själva grävavbrottet.

Tvåstegsdike



Vid grävning av ett tvåstegsdike grävs diket så att terrassen kommer på en nivå som i stort sett motsvarar medelflödet vattennivå, medan man vid traditionellt dikesunderhåll gör dikesbotten rätt bred och kanterna jämnt sluttande. Bild: © Kaisa Västilä ja Juha Järvelä.

Ett tvåstegsdike består av en eller två terrasser som fungerar som svämplan och av en fåra invid terrassen eller mellan terrasserna. Fåran är vattenfylld året om. Vid höga flöden stiger vattnet upp på terrasserna. Tvåstegsdiken dämpar översvämningar och förbättrar vattenkvaliteten och tillståndet i naturen.

Tvåstegsdiken stöder såväl vattenvården som den biologiska mångfalden och landskapsvärdena. Under toppflöden stiger vattnet upp på terrasserna och bromsas upp, vilket gör att fasta partiklar och näringsämnen fångas upp och fastläggs där.

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.

Uppsamlingsdike

Ett uppsamlingsdike samlar upp vatten från tegdiken eller täckdiken.

Vattenvårdskonstruktioner placeras ofta i uppsamlingsdiket, till exempel i samband med istandsättningsdikning.

Hyggesbränning



Naturvårdsbränning. Bild: © Lauri Saaristo.

Hyggesbränning innebär att hyggesresterna och markvegetationen bränns, ofta i samband med skogsförnyelse. Hyggesbränning görs för att förbättra skogsodlingsresultatet och öka trädens tillväxt. Metoden kan också användas för att gynna mångfalden och kallas då naturvårdsbränning.

Hyggesbränning förbättrar temperaturförhållandena på ståndorten och frigör näringsämnen så att de kan tas upp av växterna. Metoden kan användas för att underlätta skogsförnyelsen på ståndorter med tjock mår och på det sättet minska behovet av mekanisk markberedning. Friska och torra momarker vars vattenhushållning är i skick lämpar sig bäst för hyggesbränning. Hyggesbränning är förbjuden på torvmarker på grund av risken för torvbränder.

Hyggesbränning gynnar mångfalden. Bränd skogsmark och träd är livsviktiga för de sällsynta och hotade arter som har anpassat sig till att leva i nyss brunnen mark eller förkolnad ved.

Iståndsättningsdikning



Vid iståndsättningsdikning 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 iståndsättningsdikning 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 iståndsättningsdikning av torvmarker är målet att öka livskraften hos trädens rotsystem för att på det sättet förbättra trädens tillväxt. Till ett iståndsättningsdikningsprojekt hör också planering och byggande av vattenvårdskonstruktioner och vid behov vägar på dikesrenarna.

Belastning

Med belastning avses mängden fasta partiklar, näringsämnen m.m. som ett vattendrag tar emot. Ett vattendrags kvävebelastning består till exempel av den mängd kväveföreningar som vattendraget får ta emot via luften eller från tillrinningsområdet.

Belastningen kan bestå av diffus belastning och punktblastning. Den belastning som orsakas av skogsbruket kan kategoriseras som diffus belastning. Den kan bestå av belastning av näringsämnen, fasta partiklar, humus, metall eller försurande ämnen. En del av det material som hamnar i vattendragen är dock av ett slag som är viktigt för vattenorganismerna.

Slamgrop



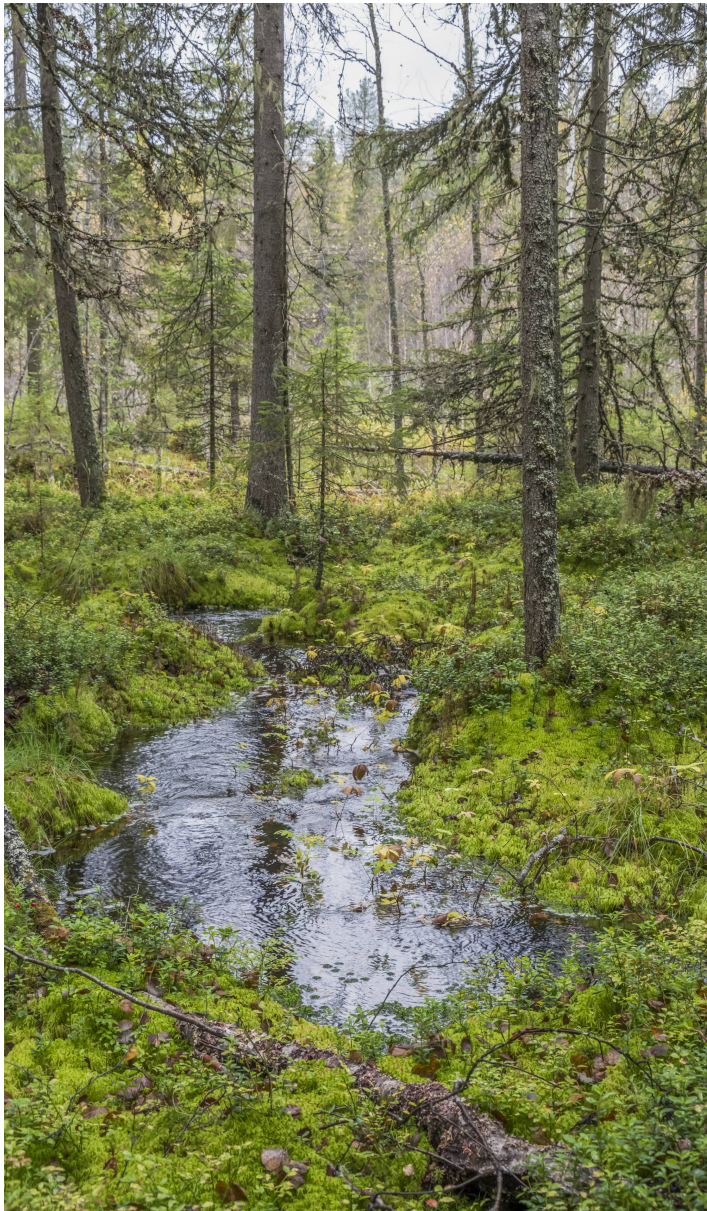
Det är inte motiverat att gräva slamgropar på marker med tjockt torvtäcke eftersom det sannolikt ökar belastningen på vattendraget. Bild: © Taina Ihaksi.

En slamgrop är en vattenvårdskonstruktion som byggs i samband med iståndsättningsdikning. Den består av en utvidgad och fördjupad del av ett tegdike och har en volym på 1–2 m³. Slamgropen fångar upp fasta partiklar som kommit i rörelse i samband med dikningen och hindrar att partiklarna når vattendrag nedströms. Det finns inte mycket forskning om hur effektiva slamgroparna är, och de har en begränsad användning. Det saknas helt och hållet forskningsresultat beträffande effekten av slamgropar som grävts på mineraljord.

Igenslamning

Igenslamning kan inträffa till exempel till följd av erosion i ett skogsdike, då material som lösgjorts från botten och dikesslänterna förs med vattnet och sedimenterar längre nedströms på botten av diket eller något vattendrag.

Källa



En källa kan vara öppen som på bilden eller en sippervattenyta som saknar en tydlig upprinnelsepunkt. Ett källområde är en helhet av sammankopplade källor och/eller sippervattenytor. Bild: © Vastavalo.

Geomorfologisk grundvattenbildning som uppstår då grundvattenytan når markytans nivå.

En källa är en plats där grundvattnet flödar ut ur marken eller i ett vattendrag. En källa utgör en upprinnelsepunkt för grundvattnet som är öppen och tydligt avgränsad. På en sippervattenyta sipprar vattnet ut ur marken och syns inte någon tydlig upprinningspunkt. Sippervattenytor är ofta små och blöta och växtligheten avviker från den i omgivningen. Ett källområde är en helhet av sinsemellan förbundna källor och eller sippervattenytor.

Källområde

Ett källområde är ett enhetligt markområde där källverkan är tydlig och där det kan finnas öppna källor, källbäckar och rännilar samt sippervattenytar.

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.

Svartskifferområde

Det kan förekomma ovanligt låga pH-värden inte bara på sulfatjordar utan också i områden där berggrunden innehåller svartskiffer. På sådana områden finns det en risk att svavel och andra skadliga ämnen frigörs från marken. De här ämnena kan också finnas i kringliggande mark, vilket gör att marken uppvisar samma egenskaper som sura sulfatjordar. Berggrund som innehåller svartskiffer förekommer främst i östra Finland och i Kajanaland och Tavastland. Man vet tills vidare rätt litet om de kemiska processerna i svartskifferområden.

Högläggning med fåror



Högläggning med fåror används ofta som ett komplement till dikningshögläggning. Bild: © Markku Saarinen.

Högläggning med fåror lämpar sig på mineraljordsmarker med finkorniga jordarter, på vattensjuka marker och på bördiga torvmarker med starrtorv eller torv med trädrester. För att den här markberedningsmetoden ska fungera på torvmarker ska torrläggningen vara i skick, och på mineraljordar ska behovet av torrläggning vara marginellt. Högen görs av jord som tas upp från en grund fåra som grävs samtidigt. Fårans djup är 30–50 cm. Högarna görs platta, 10–20 cm höga och 60–80 cm breda.

Fårorna ska leda bort ytvattnet och ge den jord som behövs för att göra högarna. Meningen är inte att leda bort vatten från ytan i torrläggningssyfte och inte heller att sänka grundvattennivån. Högläggning med fåror används ofta som en kompletterande markberedningsmetod exempelvis på förnyelseystor där bara en del av ytan är vattensjuk eller där det samtidigt utförs istandsättningsdikning. Metoden lämpar sig också på steniga, bördiga mineraljordsmarker, där fläckhögläggning inte ger ett bra resultat.

Rännil



Rännilarna torkar i regel ut under en del av året. Det går ändå att identifiera skogslagsobjekt som rännilar och bäckar när som helst under året tack vare de särdrag i deras närmiljö som beror på närheten till vatten samt på det typiska träd- och buskskiktet. Vattenlagen tryggar naturtillståndet hos rännilar överallt i landet utom i landskapet Lappland. Bild: © Markku Sakari Meriluoto.

En rännil definieras som en vattenfåra som är mindre än en bäck och vars avrinningsområde är mindre än tio kvadratkilometer och som inte har ett permanent vattenflöde och där fisk inte kan vandra i nämnvärd utsträckning. En tolkning görs alltid från fall till fall.

Istandsättningsdikning



Träden på torvjordar kan lida av för hög grundvattennivå. Vid istandsättningsdikning strävar man till att grundvattenytans nivå hålls på 30-40 centimeters djup under sensommaren, vilket är tillräckligt med tanke på trädens tillväxt. Bild: © Tiina Ronkainen.

Med istandsättningsdikning avses i första hand rensning av skogsdiken på dikade torvmarker. Syftet med istandsättningsdikning är att upprätthålla eller öka trädens tillväxt genom att sänka grundvattennivån.

Anmälan om dikning



Ojitusilmoituksen avulla huolehditaan siitä, että valvontaviranomainen voi arvioida vesiluvan tai ojitustoimituksen tarpeen ennen hankkeeseen ryhtymistä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Inom skogsbruket görs en anmälan om dikning till Livskraftscentralen på förhand. Anmälan måste göras för alla dikningsprojekt som inte är ringa.

Avsikten med anmälan om dikning är att säkerställa att myndigheterna har en möjlighet att bedöma huruvida ett planerat dikningsprojekt förutsätter vattentillstånd eller dikningsföretning - eller huruvida projektet kan genomföras utan dessa och i så fall med vilka villkor och begränsningar. Anmälningsplikten grundar sig på vattenlagen. Lagens ändamål är bland annat att förebygga och minska skador och förbättra tillståndet hos vattenmiljöerna.

En anmälan om en dikning som är större än ringa skall göras till Livskraftcentralen minst 60 dagar innan arbetet påbörjas. Både nydikning och istandsättningsdikning omfattas av

anmälningsplikten. Omfattningen hos dikningen bedöms utgående från inverkan på miljön, inte enbart på basis av områdets storlek.

Anmälningsplikten gäller alltid istandsättning av diken om arbetet görs på sur sulfatjord eller ett grundvattenområde.

Översilning



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

Översilning innebär att vatten från ett avrinningsområde behandlas så att man låter det rinna längs en svagt sluttande, vegetationsklädd yta mot ett vattendrag eller en vattenfåra.

Grundvatten

Med grundvatten avses allt vatten under markytan som fyller markporer och sprickor i mark och berggrund. Det bildas grundvatten då regn- eller ytvatten rinner in i marken eller i bergssprickor.

Grundvattenområde

Ett grundvattenområde är i miljöskyddslagen definierat som ett geologiskt avgränsat område med terrängformer eller zoner i berggrunden som möjliggör betydande grundvattenflöde eller vattentäkt.

Bäck



I bäckar rinner det vatten året om. Bäckens botten kan vara jämnt om det rensats för skogsbrukets behov. Bild: © Vastavalo.

I vattenlagen definieras en bäck som ett vattendrag som är mindre än en älv och som har ett avrinningsområde på under 100 kvadratkilometer och med ett permanent vattenflöde där fisk kan vandra. I en bäck rinner det vatten året om, vilket skiljer den från en rännil. Också bäckar kan emellertid torka ut helt och hållet under långa torrperioder. Bäckar kan också vara dikesartade, rensade och ha ett jämnt botten. En tolkning görs alltid från fall till fall.

Skyddszon



Etablering av skyddszoner intill vattendrag är en av många naturvårdsmetoder. Skyddszonens bredd avgörs från fall till fall, och likaså hur den eventuellt ska behandlas. Bild: © Kalle Vanhatalo.

Med skyddszon avses en markremsa intill ett vattendrag där trädtaget bibehålls. Syftet med skyddszoner är att minska de negativa verkningar som skogsbruksåtgärder kan ha på vattnets kvalitet, den biologiska mångfalden och landskapet.

Syftet med skyddszoner är att minska erosionen och läckage av näringsämnen ut i vattendragen, att skydda vattenfåran och strandzonen från slitage och att upprätthålla mikroklimatet och fuktigheten i marken. De minskar också den förändring av landskapsbilden som en avverkning alltid innebär.

Avgränsningen av en skyddszon görs i enlighet med skogsägarens önskemål och objektets egenskaper. Vid avgränsningen beaktas vilket slags småvatten eller vattendrag det är frågan om, dess naturtillstånd, ytvattenflödet, markens lutning och jordarten. Medelbredden på en skyddszon kan vara t.ex. 10, 15 eller 30 meter, beroende på vilka mål skogsägaren har för området ifråga.



Breda, lövträdsdominerade skyddszoner är viktiga med tanke på mångfalden och vattenkvaliteten. Bild:
© Leena Finér.

Sippervattenyta

En sippervattenyta är ett markområde där grundvattnet sipprar ut i markytan utan att det bildats något egentligt källsprång eller annan öppen vattenspegel.

Avrinningsområde

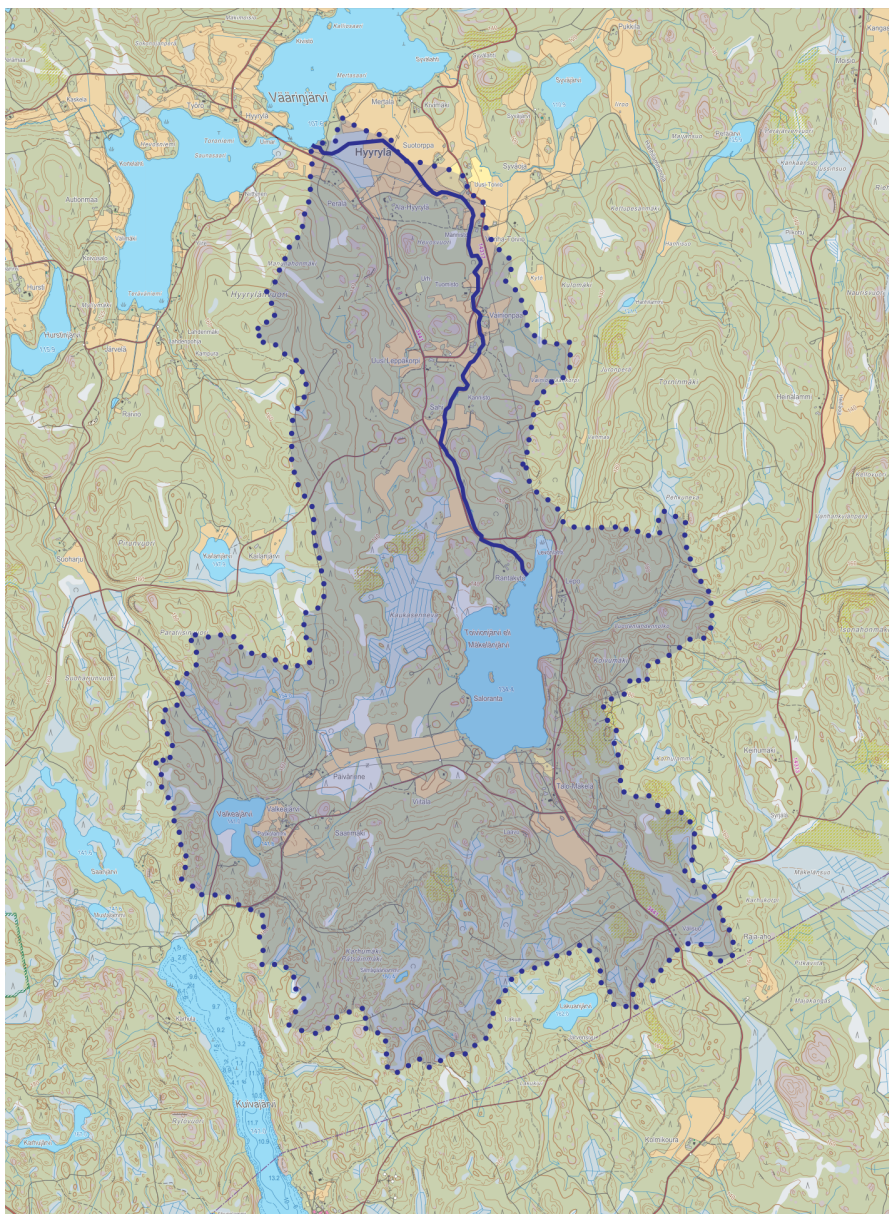


Illustration av ett avrinningsområde. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Ett topografiskt avgränsat område från vilket vatten rinner mot ett vattendrag.

Vattenfördröjande åtgärd

Vattenfördröjning är ett begrepp som används inom hydrologin. Vattenfördröjande åtgärder bromsar upp vattnet och håller det kvar i landskapet så länge att vattenflödet i diken och vattendrag nedströms har stabiliserats.

Litteratur

1. Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K. & ym. 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>
2. Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., ym. 2010. Vesistökuormituksen laskenta metsäisiltä valuma-alueilta. Suomen ympäristö 10/2010. 33 s
<http://hdl.handle.net/10138/37973>
3. Härkönen, L., Lepistö, A., Sarkkola, S. et al. 2023. Reviewing peatland forestry: Implications and mitigation measures for freshwater ecosystem browning. Forest Ecology and Management 531 (2023) 120776
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120776>
4. Nieminen ja Sallantausta, 2020. Metsäojitettujen soiden vesistökuormitus. Suo - Mires and peat 71.
<https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/metsaojitettujen-soiden-vesistokuormitus/>
5. Routa, J. & Huuskonen, S. (toim.). 2022. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 132 s
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-427-2>
6. Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S., ym. 2022. Metsätalouden pohjavesivaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:4.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163751>
7. Hiltunen, T., Jämsén, J., Joensuu, S., ym. 2014. Opas metsätalouden vesiensuojelun suunnitteluun valuma-alueetasolla. TASO-hankkeen julkaisu.
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/133805/Opas%20metsatalouden.pdf?sequence=2>
8. Salmivaara, A., Finér, L., Jorri, E., ym. 2020) Ohjeita kosteusindeksikarttojen käyttöön metsätaloudessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus, 92/2020.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-101-1>
9. Piirainen S. 2019. Maanmuokkauksen vaikutukset vesistöihin. Julkaisussa: Laine, T., Luoranen, J. & Ilvesniemi, H. (toim.). Metsämaan muokkaus kirjallisuuskatsaus

maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen, vesistöihin sekä ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyyteen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2019.

Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 8–9.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-813-5>

10. Visuri, M., Nystrand, M., Auri, J. ja ym. 2021. Maastokäyttöisten tunnistusmenetelmien kehittäminen happamille sulfaattimaille. Tunnistus-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2021 ISBN: 978-952-11-5435-5
<http://hdl.handle.net/10138/336344>
11. Nieminen T.M, Hökkä H., Ihalainen A. ja Finér L. 2016. Metsänhoito happamilla sulfaattimaille. Luonnonvarakeskus ISSN 2342-7639
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-190-7>
12. Ojanen P, Minkkinen K & Penttilä T. 2013. The current greenhouse gas impact of forestry-drained boreal peatlands. Forest Ecology and Management 289: 201–208.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.10.008>
13. 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.
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. 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>
16. 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>
17. Vuori, K.-M., Leppänen, M., Koljonen, S., ym. 2021. Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin. PuuMaVesi-hankkeen loppuraportti.
<https://www.syke.fi/download/noname/%7B4D2E4C08-E611-47D7-8444-4C984F32EB57%7D/165953>