



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2009:5

Produktionseffekter och behov av dikesrensning i Sveaskogs skogar

Stand growth effects and need of ditch cleaning in Sveaskog's forests



Daniel Hägglund



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2009:5

Produktionseffekter och behov av dikesrensning i Sveaskogs skogar

Stand growth effects and need of ditch cleaning in Sveaskog's forests

Daniel Hägglund

Nyckelord / Keywords:

Dikesrensning, dikning, rensning av diken, dikesunderhåll, rensningsintervall, dränering, tillväxt, dikesförfall / *forest drainage, ditch network maintenance, ditch cleaning, improvement ditching, stand growth response*

ISSN 1654-1898

Umeå 2009

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*

Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forestry*

Skogligt magisterprogram/Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*

Examensarbete i skogshushållning / *Master of Science thesis, EX0304, 30 hp, avancerad D*

Handledare / *Supervisor*: Björn Hånell

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

Examinator / *Examiner*: Björn Elfving

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.

Förord

Detta examensarbete är utfört vid institutionen för skogens ekologi och skötsel, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Examensarbetet utgör en del av jägmästarprogrammet och är utfört på D-nivå. Detta innebär 30 högskolepoäng, vilket motsvarar 20 veckors studier på heltid. Arbetet initierades av studenten och genomfördes åt Sveaskog, som tillsammans med studenten satte upp ramarna för arbetet. Arbetet handledes av professor Björn Hånell, SLU och David Berglund, skogsansvarig vid Sveaskog.

Sammanfattning

Ökad efterfrågan på virke har lett till ett ökat intresse för och användande av olika produktionshöjande åtgärder. En sådan åtgärd är dikesrensning som innebär att befintliga diken eller dikessystem rensas för att de skall bibehålla eller återfå sin ursprungligt avvattande och produktionshöjande funktion. Sveaskog avser att öka omfattningen av dikesrensning. Därför behövs en kartläggning av behovet på deras marker. På samma gång behöver produktionseffekterna och livslängden på dikena utvärderas.

Studien genomfördes via en studie av befintlig litteratur om skogsproduktionseffekter efter dikesrensning och dikning samt förfall och livslängd hos diken. Vidare kartlades behovet av dikesrensning på Sveaskogs marker via uppgifter från Riksskogstaxeringen (2003 - 2007).

Tidigare studier har visat tillväxtökningar efter dikesrensning från knappt 0,2 till omkring 1,0 m³ per hektar och år. Variationen beror på de studerade beståndens egenskaper, det geografiska läget samt metodiken i de olika studierna. Tillväxtökningen är måttlig de första fem åren och kulminerar vanligtvis ett till tre decennier senare. Skogstillväxten begränsas av grundvattennivån som i sin tur kan sänkas genom dikning eller dikesrensning. Dikets funktion påverkar således grundvattendjupet. Vidare korrelerar virkesförrådet starkt med grundvattennivån. Ett ökat virkesförråd innebär en ökad avdunstning som till viss del kan kompensera en bristande funktion hos diken.

Förfallet hos diken orsakas bland annat av nedrasat material och erosion, hopsjunkning av torv, inväxande vegetation och förfall. Förfallet kan dessutom påskyndas av tjäle, felaktigt grävda diken eller dikessystem samt åverkan vid drivningsarbetet. Hastigheten på förfallet beror framförallt på torvtäckets tjocklek, markens fuktighet, torvens nedbrytningsgrad, jordart, vattnets hastighet och kvantitet, frostförhållanden och dikessläntens lutning samt till viss del dikningsmetod. Den ungefärliga livslängden på ett dike eller rensningsintervall är enligt tidigare erfarenheter och studier mellan 20 och 30 år, men variationen är relativt stor.

På Sveaskogs produktiva skogsmarksareal utgör den dikade arealen 9 procent. På den andelen har dikena på 16 procent av arealen klassats med ej fungerande diken. Begränsningar från FSC gör att endast 14 procent av arealen kan bli aktuellt för rensning (45 000 ha). Den största arealen med ej fungerande diken återfinns i de två sydligaste marknadsområdena.

Summary

Increased demand of wood has led to increased use of several silvicultural measures that improve stand growth. Such a measure is ditch cleaning, which means that existing ditches or ditch networks are cleared and restored. The purpose of this is to retain or regain the original drainage capacity of the ditches. Sveaskog aims at increasing their ditch cleaning efforts and an analysis of the total cleaning need is therefore required. More specifically, assessments of the stand growth effects following ditch cleaning and the life span of functional ditches are needed.

The thesis work was carried out as a literature study on stand growth responses related to drainage, collapse and lifespan of ditches. The estimated need of ditch cleaning in Sveaskog's forests was based on data from the Swedish National Forest Inventory (2003-2007).

Earlier studies have shown increased annual stand volume increment of about 0.2 - 1.0 m³ per hectare following ditch cleaning. The variation is due to stand characteristics and spatial features, but also the methodology used in the different studies. The first five years after ditch cleaning the increment increase is moderate and usually culminate one to three decades later. The stand growth is limited by an unacceptable high ground water level, which can be lowered by drainage and ditch cleaning. Consequently, the condition of the ditch affects the level of the ground water table. There is also a strong correlation between stand volume and ground water level. Increased stand volume means increased transpiration and interception. This can partly compensate for poor ditch condition.

The function of ditches deteriorates due to collapse of ditch brinks, erosion, peat subsidence, and obstacles formed by vegetation or litter. In addition, frost, poorly planned drainage systems, bad excavation and damage caused by harvesting operations can decrease the condition of the ditch. The pace of ditch deterioration is affected by peat thickness, water content in soil, peat humification, type of soil, rate of water, frost, slope of ditch brink, and to some extent the drainage method used. According to previous studies and experience the approximate service life of a ditch is about 20 to 30 years, but the variation is great.

The drained areas constitute about nine per cent of Sveaskogs forests, of which 16 per cent is characterized by non-functioning ditches. When the FSC rules are applied only 14 per cent can be cleaned (45 000 ha). Areas with non-functioning ditches are more abundant on Sveaskog's holdings in the southern parts of Sweden.

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning.....	3
Summary.....	4
1 Inledning	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Syfte.....	9
1.3 Avgränsning	9
2 Metod	10
2.1 Litteraturstudie	10
2.2 Behovsanalys.....	10
2.2.1 Allmänt	10
2.2.2 Urval ur Riksskogstaxeringen.....	10
2.2.3 Historiska register	12
3 Resultat	13
3.1 Litteraturstudie	13
3.1.1 Produktionseffekter.....	13
3.1.1.1 Tillväxtökning.....	13
3.1.1.2 Produktionseffekternas avtagande	14
3.1.1.3 Grundvattendjup	15
3.1.1.4 Dikets läge	15
3.1.2 Dikesförfall	15
3.1.2.1 Orsaker till förfall eller nedsatt funktion hos dikena	15
3.1.2.2 Markegenskapernas inverkan på dikesförfallet.....	16
3.1.2.3 Dikesdjupets inverkan på dikesförfallet.....	16
3.1.2.4 Torvtäckets inverkan på dikesförfallet.....	16
3.1.2.5 Jordartens inverkan på dikesförfallet	17
3.1.2.6 Marklutningens inverkan på dikesförfallet	17
3.1.2.7 Förfall efter dikesrensning	17
3.1.2.8 Dikesmetodens inverkan på dikesförfallet	18
3.1.3 Livslängd.....	18
3.2 Behovsanalys.....	20
4 Diskussion	24
4.1 Fördröjd tillväxtreaktion	24
4.2 Dikningsmetod	24
4.3 Rensningsintervall.....	24

4.4	<i>Torvmarksandel</i>	24
4.5	<i>Behovsanalys</i>	25
4.6	<i>Övergripande beräkning över rensningsbehov</i>	27
4.7	<i>Lönsamhet</i>	27
5	Slutsats	28
6	Tillkännagivanden	29
	Referenser	30
	Bilagor	35
	<i>Bilaga 1 - Specifikation beställning Riksskogstaxeringen</i>	35
	<i>Bilaga 2 - Tabeller över Sveaskogs markinnehav</i>	36
	<i>Bilaga 3 - Utdata Riksskogstaxeringen</i>	40
	<i>Bilaga 4 - Karta över Sveaskogs fem marknadsområden</i>	44

1 Inledning

1.1 Bakgrund

De senaste åren har en kraftigt ökad efterfrågan på virke medfört ökade priser på såväl timmer som massaved. En bidragande orsak till detta är en ökad efterfrågan och därmed ökade priser på energi som inneburit att skogens resurser blivit mer och mer intressanta för energiutvinning. Ett problem är att skogsråvaran i Sverige länge varit en bristvara och ännu ett sortiment pressar marginalerna ytterligare för skogsindustrierna, som redan kämpar med bl.a. höjda energipriser. Vidare har Ryssland flaggat för kraftigt höjda virkestullar vilket leder till minskad möjlighet till import. Därför ropas det nu efter mera råvara från skogen. Ett ökat utnyttjande av våra skogsresurser kan förutses och en ökad skogproduktion är önskvärd. Skogsägare sitter således i guldsits!

Skogsägaren kan öka sin skogsproduktion genom t.ex. ökad förädling av plantmaterialet och förbättrad skötsel i form av produktionshöjande åtgärder. En sådan åtgärd är dikesrensning som innebär att befintliga diken eller dikessystem rensas för att de skall bibehålla eller återfå sin ursprungligt avvattnande och produktionshöjande funktion (Gustafsson, 1979; Anon, 1990; Kjellin, 2004; Skogsreflexen, 2007; Magnusson 2008). Dikenas vattentransport försämras gradvis genom sedimentation, nedfallet material och igenväxning, men genom rensning kan detta förhindras (Gustafsson och Runnéus, 1981; Kjellin, 2004). Flera utredningar har på senare år angivit dikesrensning som en av de åtgärder som skall öka skogsproduktionen. Således kan rensningen bidra till att klara en del av samhällets ökade efterfrågan på virke och energi genom att öka råvarutillgången för skogsindustrierna och minska oljeberoendet.

Oljekommissionen som sammansattes av förre statsministern Göran Persson, formulerade i sin slutrapport att skogens tillväxt långsiktigt skulle kunna öka med 15-20 %, bl.a. genom dikesrensning (Kommissionen mot oljeberoende, 2006). Skogforsk har tillsammans med skogsbolaget Holmen Skog AB genomfört en utredning för ökad produktion i bolagets skogar och även där behandlades dikesrensning som en angelägen åtgärd. Utredningen påpekade dock att det saknas kunskap om effektiviteten och behovet av dikesrensning (Rosvall och Normark, 2006). Vidare poängterade skogsutredaren Maggi Mikaelsson i 2006 års skogsutredning vikten av rådgivning från Skogsstyrelsen angående dikesrensning, men hänvisar till KSLA:s skogskommitté som bedömer att det behövs mycket mer kunskap ifråga om så väl produktionsaspekter som miljöpåverkan av dikesrensning (Mikaelsson, 2006; KSLA, 2005).

Att kala torvmarker kunde beskogas eller att produktionen på redan beskogade torvmarker kunde höjas fick man kunskap om redan i mitten av 1850-talet (Lindberg, 1967). Riktig fart fick dock inte markavvattningen förrän på 1930-talet och följdes av stora dikningsprojekt på såväl 1970- och 1980-talet (Kjellin, 2004), då det årligen dikades ungefär 20 000 ha (Carlén och Müller, 1984). Dessa dikningar har inneburit stora investeringar och har för landet resulterat i höjd virkesproduktion med många miljoner kubikmeter (Wahlgren, och Schotte, 1928; Kjellin, 2004). Några nya stora dikesprogram kan för närvarande inte förutses p.g.a. gällande certifieringsregler (Anon., 2000), och den

generella tillståndsplikt för markavvattning som infördes 1986 (Hånell, 1990; Hånell, 2006; Reinfeldt och Erlandsson, 2008). Idag regleras markavvattningen av 11 kapitlet 13 § i Miljöbalken (från 1998). Däremot bör vissa befintliga diken underhållas om produktionen på dessa marker skall vidmakthållas.

I Sverige finns det ca 1 miljon hektar dikad produktiv skogsmark av vilka ungefär 200 000 ha bedömts ha ”icke fungerande” diken (Hånell, 2004). Merparten (180 000 ha) utgörs av marker med ett fältskikt som indikerar näringsförhållanden som ger goda förutsättningar för skogsproduktion. Torvmark utgör omkring 60 % av arealerna med undermåliga diken medan nästan 40 % av dessa finns i Götaland (Hånell, 2004). Enligt FSC-standarden får torvmarker med vissa fält- och markskikt, vilka har gemensamt att de indikerar på sämre näringsförhållande, heller inte underhållas (Anon., 2000). Åtgärder för att förbättra dräneringen genom förslagsvis rensning av dikena på dessa marker är önskvärda i syfte att bibehålla eller öka produktionen för att möta det ökade framtida virkesbehovet. Det verkliga rensningsbehovet torde dock vara större än den grova uppskattningen av arealen med ”icke fungerande” diken. Pondera att diken behöver rensas vart 20-30 år (d.v.s. två gånger under en omloppstid) och att den årliga dikningsarealen historiskt sett uppgått till 20 000 ha (Gustavsson, 1979; Hånell, 1990; Mattsson-Turku, 2005; Silver och Joensuu, 2005; Carlén och Müller, 1984; Palmgren, 2007). Behovet av dikesrensning kan då uppskattas till så mycket som 400 000 – 600 000 ha. Dessa arealer överensstämmer även med uppskattningar gjorda av Skogsstyrelsen (Borgman, 2005; Henriksson, 2006). En annan uppskattning gör dock gällande att dikningen, främst skyddsdikning, kan ha varit så hög som 60 000 ha per år under de intensivaste åren i början av 1980-talet (Lundin, 1987). I Finland beräknade man 1998 landets årliga behov av dikesrensning till så mycket som 130 000 ha under en period om 5-10 år (Skogsreflexen, 2007) och år 2002 var 78 000 ha föremål för dikesrensning samt kompletteringsdikning och 2005 var samma siffra 69 000 ha (Anon, 2005; Anon, 2006a).

Sveaskog har ambitionen att öka skogstillväxten med 15-20 % fram till 2030 bl.a. via dikesrensning (Berglund, 2008; Larsson-Stern, 2008). Ambitionerna ifråga om skogsproduktion har dock ökat, inte minst att döma av 2006 års Skogsutredning och senare via 2008 års Skogsproposition (Mikaelsson, 2006; Reinfeldt och Erlandsson, 2008). Propositionen trycker på att skogens tillväxt bör öka. Vidare poängteras vikten av att tydliggöra regelverket för dikesrensning så att åtgärden i större mån skall kunna utgöra ett medel för att öka skogens tillväxt. Troligtvis innebär denna proposition i förlängningen att statliga Sveaskog ökar sitt produktionsmål och således blir dikesrensning en än mer angelägen åtgärd.

Ingen kartläggning av Sveaskogs behov av dikesrensning är tidigare genomförd. En analys av behovet behövs dock för att kartlägga möjligheterna och fördela resurserna. Produktionseffekterna och förfallet av dikena efter dikesrensning har inte heller undersökts på svensk skogsmark. För att åtgärden skall kunna genomföras rationellt behöver följaktligen kunskapsluckorna angripas.

1.2 Syfte

Examensarbetet syftar till att (i) kartlägga Sveaskogs behov av dikesrensning, (ii) uppskatta produktionseffekterna efter dikesrensning, och att (iii) beskriva förfallet av diken genom att ange deras livslängd.

1.3 Avgränsning

I Finland används termen ”istandsättningsdikning”. I engelskan finns ”improvement ditching”, ”drainage maintenance”, ”ditch maintenance” och ”ditch network maintenance” (Paavilainen och Päivänen, 1995; Lauhanen, 2002). Inom dessa begrepp inrymmer åtgärderna dikesrensning och kompletteringsdikning. Det senare innebär att nya diken tas upp mellan de tidigare diken. I Sverige är detta för närvarande juridiskt sett likvärdigt med markavvattning (MB 11 kap. 2 §), varför detta arbete huvudsakligen koncentreras kring dikesrensning.

2 Metod

2.1 Litteraturstudie

Inledningsvis genomfördes en studie över framförallt finsk litteratur. Rent vetenskapligt kan en litteraturstudie anses som en kvalitativ studie (Åsberg, 2001). En sådan inriktas huvudsakligen på att beskriva ett särskilt fenomen, snarare än mätningar och insamling av data. Litteraturstudien kan dock vara ett sätt att sammanställa kvantitativa studier och data rörande till exempel dikens livslängd och produktionseffekter efter dikesrensning. Andra former av kvalitativa studier är intervjuer och observationer, men i detta fall passade litteraturstudier bra eftersom finska forskare kommit långt inom området.

Uppgifter om livslängden på ett rensat dike fordras för att uppskatta det framtida behovet av rensning. Under litteraturstudien inhämtades även resultat från studier av skogsproduktionseffekter. Den övervägande delen av litteraturen söktes via SLU-bibliotekens katalog LUKAS. Därmed hittades den mesta av litteraturen på Skogsbiblioteket i Umeå och Ultunabiblioteket i Uppsala. En del litteratur beställdes från Finland eftersom de inte fanns att tillgå i Sverige. Även databassökning via SamSök och Web of Knowledge samt olika sökmotorer på Internet nyttjades. Resultatet var dock inte lika lönande, men några artiklar med relevant innehåll hittades via dessa sökvägar.

2.2 Behovsanalys

2.2.1 Allmänt

Avsikten var att genomföra två uppskattningar av behovet av dikesrensning. Den ena via ett urval av data från Riksskogstaxeringen och, den andra via historiska data angående dikningsareal.

2.2.2 Urval ur Riksskogstaxeringen

Riksskogsinventeringen genomförs som en stickprovsinventering som består av en kombination av tillfälliga och permanenta cirkelprovytor (Anon, 2006b). De permanenta ytorna återinventeras med ett intervall på 5 – 10 år. Dikning registreras på de permanenta ytorna om det finns ett dike inom 25 m från ytcentrum. De utvalda uppgifterna baseras på data som registrerats på de permanenta provytorna under femårsperioden 2003 till 2007 och grundas på registreringar som gjorts enligt Fältinstruktionen för Riksinventeringen av skog. Resultatet indelades efter det totala innehavet och enligt Sveaskogs fem marknadsområden Norrbotten, Västerbotten, Södra Norrland, Bergslagen och Götaland (Bilaga 4). Enligt FSC-standarden får rensning av diken inte ske på lavtyp, lavrik typ, fattigristyp, kråkbär-ljungtyp och starr-fräkentyp (Anon., 2000). Därför indelades även arealerna i behov av rensning efter detta. Nedan presenteras en sammanställning av det begärda urvalet (jfr Bilaga 1).

Definitioner enligt Riksskogstaxeringen (Anon, 2006b) som användes som underlag för behovsanalysen.

Ägoslag: Klassen Skogsmark (01) innefattar begreppet produktiv skogsmark (>1m³sk per ha och år vid 100 års växttid)

- kod 01 Skogsmark
- kod 04 Myr
- kod 02 – 03, samt 05 – 14 Övrig landareal

Torvdjup: < 30 cm klassificeras som fastmark och marker med torvdjup 30 cm och däröver som torvmark.

Dikning: Marken räknas som dikad om det inom 25 m från provytecentrum finns ingrepp som dränerar eller har dränerat marken i form av:

- diken
- rensade eller breddade naturliga vattendrag, t.ex. bäckfåror
- vägdiken
- schaktade slänter till större vägar

Dikningsklass:

- kod 0 Odikat
- kod 1 – 2 Diket fungerar idag
- kod 3 – 4 Diket fungerar ej idag

Bottenskikt:

- kod 1 och 3 - Rensning ej tillåten enligt FSC
- kod 2, samt 4 – 6 – Rensning tillåten enligt FSC

Fältskikt:

- kod 01 – 09, samt 13 – 14 - Rensning tillåten enligt FSC
- kod 10 – 12, samt 15 – 16 – Rensning inte tillåten enligt FSC

Huggningsklass: Uttrycker beståndets utvecklingsgrad. Anges i 10 skilda klasser (A1-D2), men har i enlighet med Hånells (2004) beräkning slagits samman till fem grupper enligt nedan:

- *Kalmark.*
 - A1; Avser skog där antalet huvudstammar understiger kalmarksgränsen.
- *Plant- och ungskog.*
 - B1; Plantskog med medelhöjd under 1,3 m.
 - B2; Ungskog med medelhöjd mellan 1,3 m och 3 m.
 - B3; Ungskog med medelhöjd över 3 m.
- *Ogallrad skog.*
 - C1; Ogallrad skog där flertalet härskande och medhärskande träd är klenare än 20 cm i brösthöjd
- *Gallrad skog.*
 - C2; Gallrad skog där flertalet härskande och medhärskande träd är klenare än 20 cm i brösthöjd.

- C3; Skog yngre än lägsta tillåtna ålder för slutavverkning där flertalet härskande och medhärskande träd är grövre än 20 cm i brösthöjd.
- C4; Skog äldre än lägsta tillåtna ålder för slutavverkning som bör gallras ytterligare minst en gång
- *Äldre skog.*
 - D1; Äldre skog som inte uppnått lägsta rekommenderade slutavverkningsålder.
 - D2; Äldre skog som uppnått lägsta rekommenderade slutavverkningsålder

2.2.3 Historiska register

Även om uppgifterna som samlas in från Riksskogstaxeringen troligtvis är det bästa underlag för att beräkna behovet för dikesrensning, kan ytterligare källor förbättra uppskattningen. Genom att studera register efter uppgifter om historisk dikningsareal och med hjälp av livslängden efter nydikning kan det årliga rensningsbehovet skattas. För att detta skall vara genomförbart krävs dock hyfsad kvalitet på dessa registerdata. Efter konsultation med Ulf Nilsson, Sveaskog, och Ulrika Wahlström, Skogsstyrelsen, visade det sig att ingen av organisationerna förfogar över register som uppfyller kvalitetskravet (Nilsson, 2008; Wahlström, 2008). Registeruppgifterna medtogs därför inte i underlaget för arbetet.

3 Resultat

Resultatet indelas i två delar. En litteraturstudie som täcker produktionseffekter och dikesförfall, och en analys av Sveaskogs behov av dikesrensning.

3.1 Litteraturstudie

3.1.1 Produktionseffekter

3.1.1.1 Tillväxtökning

Endast ett fåtal studier är utförda rörande dikesrensningens påverkan på skogsproduktionen. I Hannu Hökkäs omfattande doktorsavhandling rörande skogsproduktion på torvmarker (Hökkä, 1997) behandlas bland annat tillväxtförändringen de första 15 åren efter dikesrensning och kompletteringsdikning samt en kombination av de två åtgärderna. Hökkä simulerade tre tallbestånd (*Pinus sylvestris*) (2300 st/ha och 10,4 m²ha⁻¹; 1500 st/ha och 11,8 m²ha⁻¹; 1200 st/ha och 5,9 m²ha⁻¹) med olika stamantal och grundyta. Vidare simulerade han tillväxtökningen i de tre bestånden för vardera norra och södra Finland. För de två mest välbestockade bestånden resulterade dikesrensning i tillväxtökningar på 0,5 m³ respektive 0,7 m³ per ha och år i norra Finland. Beståndet med lägst stamantal och grundyta visade ingen signifikant skillnad i tillväxtökning. I södra delarna av Finland är ökningen av tillväxten något högre med 0,7 m³ respektive 1,0 m³ per ha och år. Inte heller här kunde tillväxtökning i det klenaste beståndet påvisas. Kombinationen av de två åtgärderna ger 1,0 – 1,3 m³ per ha och år i norra Finland och 1,5 – 1,8 m³ per ha och år i södra Finland.

Lauhanen och Ahti (2001) studerade effekterna hos tall tio år efter underhåll av dikessystem. Även här studerades de två åtgärderna separat och en kombination av båda. Deras resultat visade dock på betydligt lägre tillväxtökning där dikesrensning endast ökar tillväxten med 0,16 m³ per hektar och år. Sett på 15 år resulterade dikesrensning dock i en ökad volymtillväxt på 0,33 m³ per hektar och år (Lauhanen, 2002). Tillväxtökningen är således mycket liten under de första fem åren medan man vid den andra och tredje femårsperioden kan utläsa en signifikant ökning av tillväxten.

Den lägre tillväxtreaktionen förklarar Lauhanen och Ahti (2001) dels med fördröjd tillväxtreaktion som kan spela stor roll på kort sikt, dels olika metodik där Hökkä (1997) inte använder kontrolltytor som jämförelse. Dessutom genomförde Hökkä simuleringar på en bördigare ståndort än medelbeståndet i deras studie. Författarna trycker också på att en dikesrensning syftar till att bevara den redan erhållna tillväxtökningen från nydikningen snarare än att ytterligare öka den, i alla fall om den ligger på beståndets högsta potentiella nivå. Vidare hävdar de att även om en rensning är nödvändig kommer en försening av åtgärden inte skapa dramatiska tillväxtminskningar eller oåterkalleliga förändringar i beståndets utveckling.

Hytönen och Aarnio (1998) studerade lönsamheten över underhåll av dikessystem på torvmark. De visade på en genomsnittlig tillväxtökning för nio tallbestånd efter dikesrensning på 5,2 m³ per hektar över 20 år (0,26 m³ per hektar och år).

Efter nydikning steg volymtillväxten i södra Finland på gransumpskog (*Picea abies*) med 3,3 – 5,4 m³ per hektar och år sett över en 35 års period (Heikurainen och Seppälä, 1973). Beroende på ståndort varierade tillväxtökningen hos tall mellan 1,2 – 4,4 m³ per hektar och år. I norra Finland däremot var den ökade tillväxten 1,8 – 3,6 m³ per hektar och år för gran och 0,3 – 1,5 m³ för tall.

3.1.1.2 Produktionseffekternas avtagande

Lauhanen och Ahti (2001) visade att tillväxtreaktionen var avsevärt större under andra femårsperioden efter dikesrensning jämfört med de första fem åren. De menade vidare att genom att jämföra två efter varandra följande femårsperioder med varandra, kunde man eliminera felkällor som påverkan av initial stående volym och bättre tillväxtförhållanden på kontrollytorna.

Den fördröjda reaktion som Lauhanen och Ahti (2001) påvisade konstaterades även i en annan studie (Hökkä m.fl., 1997). Den första femårsperioden efter nydikning hade lägst grundtettillväxt för alla de tre undersökta trädslagen, tall, gran och vårtbjörk (*Betula pubescens*). För tall och björk inföll den högsta tillväxten 11 – 25 år efter nydikningen. Efter 25 år återgick tillväxten till den samma som under andra femårsperioden. För gran var det bara den första femårsperioden som skilde sig signifikant från de andra.

Enligt Heikurainen (1980) var medeltillväxten fem år efter nydikning nästan alltid större än medeltillväxten efter 10 år. Hur tillväxten utvecklas förklaras enligt samma studie främst av grundvattennivå och dikesdjup. Tydligt var att en dålig dränering innebar att tillväxten 20 år efter nydikning, antingen var oförändrad eller försämrade. Under bättre dräneringsförhållanden kunde man å andra sidan fortfarande tydligt avläsa en förhöjning av tillväxten.

Diametertillväxten beror främst på bonitet och grundvattennivå (Heikurainen, 1980). Vidare skönjs en försämrade dikesfunktion redan 10 – 15 år efter nydikning vilket leder till en minskad diametertillväxt. 15 – 20 år efter nydikning är denna inverkan otvivelaktig. Denna utveckling är påtagligare närmare diket.

I sin doktorsavhandling simulerade Hökkä (1997) under en 50-årsperiod volymtillväxten efter dikning i ett tall-, gran- och vårtbjörkbestånd i norra respektive södra Finland. Med vissa undantag kulminerade tillväxten 20 – 30 år efter nydikning oavsett trädslag. För gran kulminerade dock tillväxten 10 år senare i norra Finland. För vårtbjörk ökade tillväxten under hela perioden i norra Finland, men kulminerade redan efter 20 år i södra Finland. Eftersom vårtbjörkbeståndet i södra Finland kraftigt påverkades av självgallring kan det bara jämföras med de andra bestånden tidigt under simuleringsperioden.

3.1.1.3 Grundvattendjup

Det som begränsar tillväxten på torvmarker är förutom näringstillgången främst grundvattendjupet (Heikurainen, 1980). Grundvattendjup beror enligt studien främst på dikesdjup, dikeskondition, men också av bonitet. Dikesavstånd korrelerade dock endast svagt med grundvattendjupet. Heikurainen visade att 10 cm djupare dike innebar att grundvattennivå sjönk 3 cm mitt emellan dikena. Sjönk grundvattnet med 10 cm innebar det en ökning av produktionen med 0,6 – 0,7 m³ per ha och år. Medelavståndet mellan dikena var 48 m. Baserat på denna studie rekommenderade Heikurainen ett dikesdjup på minst 70 cm för diken i bra kondition. Viktigt att ha i åtanke är att dikade torvmarker utgör instabila ekosystem som tenderar att återgå till torvmarksuccession om grundvattnet tillåts att stiga igen (Heikurainen, 1980). Efter dikesrensning sjönk grundvattennivån under våta perioder med 4 cm (Ahti och Päivänen, 1997).

Viktigt att påpeka är att grundvattendjupet inte bara bestäms av kvaliteten på dikena. Virkesförrådet och hög tillväxt kan genom avdunstning, huvudsakligen transpiration och interception, förhindra att grundvattenytan stiger (Laine, 1986; Ahti och Päivänen, 1997; Magnusson, 2008). Ahti och Hökkä (2006) visade att virkesförrådet starkt korrelerar med grundvattennivån i beståndet. För varje ytterligare kubikmeter i tillväxt och 10 – 15 m³ per hektar i virkesförråd sjönk grundvattennivån 1 cm. Laine (1986) visade i sin tur att en ökning av virkesförrådet med 100 m³ per hektar innebär en sänkning av grundvattennivån med 20 cm.

Detta innebär att avdunstningen, eller den biologiska dräneringen, allt eftersom beståndet tillväxer ökar i betydelse för beståndets vattenhushållning (Ahti och Päivänen, 1997). Dikesförfallet kan således kompenseras av ökad transpiration och interception (Ahti och Päivänen, 1997; Ahti och Hökkä, 2006). Följaktligen innebär en minskning av virkesförrådet genom gallring eller slutavverkning att grundvattennivån stiger (Paavilainen och Päivänen, 1995; Päivänen och Sarkkola, 2000; Ahti och Hökkä, 2006).

3.1.1.4 Dikets läge

I en sluttning är det väl känt att dräneringseffekten är större nedanför än ovanför ett dike (Keltikangas, 1971). Grundvattendjupet nedanför ett dike förklaras bättre av dikesdjupet, medan dikets kondition bättre förklarar grundvattendjupet ovanför (Heikurainen, 1980). Heikurainen visade också att ett avskärningsdike är klart effektivare än ett dike nedanför dräneringsområdet .

3.1.2 Dikesförfall

3.1.2.1 Orsaker till förfall eller nedsatt funktion hos dikena

I litteraturen nämns flera faktorer som orsaker till förfall. Där ibland hopsjunkning av torv (Heikurainen, 1957; Paavilainen och Päivänen, 1995; Magnusson 2008) och nedrasade stenar och erosion speciellt första åren efter rensning (Gustafsson och Runnéus, 1981; Silver och Joensuu 2005). Denna kollaps av dikesslänter kan också orsakas av att slänterna är alltför branta, eller av tjäle (Paavilainen och Päivänen, 1995). Om upplagt dikesmaterial läggs för nära diket kan materialet rasa ned (Gustavsson, 1979;

Paavilainen och Päivänen, 1995). Massorna bör ligga i medlut och minst en meter dikeskanterna (Anon, 1990). På plan mark bör massorna läggas växelvis om möjlighet finns. Även älgstigar över diken kan påskynda dikesförfallet (Silver och Joensuu 2005).

Diken kan slamma igen p.g.a. inväxning av vegetation och förnafall, felaktigt lagda trummor, alltför grunda avloppsdiken, för lågt dikesfall och ojämn dikesbotten samt andra orsaker som ger upphov till lägre flödes hastighet (Gustavsson, 1979; Paavilainen och Päivänen, 1995; Silver och Joensuu 2005).

Även avverkning och virkestransporter kan skada diken (Matilainen, 1988) och avverkningsavfall kan utgöra hinder (Gustavsson, 1979; Paavilainen och Päivänen, 1995). Skogsmaskinerna kan orsaka körskador eller trycka sönder diken. Avverkningsavfall kan stoppa vattenflödet och därmed åstadkomma bättre förhållanden för inväxande vegetation. Det har uppskattats att behovet av dikesrensning stiger med 20 procent efter avverkning (Rantonen och Päivänen, 1989).

3.1.2.2 Markegenskapernas inverkan på dikesförfallet

Timonen (1983) visade att förändringar på dikets djup och form främst berodde på torvtäckets tjocklek, markens fuktighet, torvens nedbrytningsgrad, vattnets hastighet och kvantitet (även Paavilainen och Päivänen, 1995), frostförhållanden och dikesslätens lutning. Vidare visade Timonen att den viktigaste faktorn för dikets förändring var det ursprungliga dikesdjupet.

3.1.2.3 Dikesdjupets inverkan på dikesförfallet

Eftersom studier på förfall av diken efter rensning är lättträknade får man studera vad som händer med diken efter nydikning. Heikurainen (1957) menade att dikesdjupet efter nydikning inte ensamt avgör hur snabbt diket förfaller. Han visar dock att om dikesdjupet ökar med 10 cm innebär det att dikets uppslamning ökar med 6 cm och skillnaden endast är 4 cm efter 20 år. Detta innebär att ett en skillnad på 60 cm i dikesdjup efter 20 år är reducerad till endast 24 cm skillnad. Slutsatsen var att djupa diken förfaller med större hastighet än grunda. Samma slutsats presenterades även i en senare studie av Timonen (1983). Saarinen m.fl. (1998) rekommenderar dock djupa diken p.g.a. att de trots allt behåller djupet längre och antalet dikesrensningar kan därmed minimeras.

3.1.2.4 Torvtäckets inverkan på dikesförfallet

På torvmarker sjunker ofta markytan efter dikning (Heikurainen, 1957; Magnusson, 2008). Däremot sjunker inte dikesbotten eftersom det endast är den dränerade torven som sjunker ihop, dvs. den ytligaste torven. Detta leder således till att dikesdjupet minskar i samma mån som torven sjunker undan. Tecken på att torven sjunkit ihop efter trädens etablering kan vara upphöjda rotben och stubbar (Magnusson, 2008). Detta beror främst på att den innan dikningen luckra torven sjunker ihop när porerna dräneras på vatten. Även det uppväxta trädbeståndet bidrar genom att trycka ihop det dränerade ytskiktet.

Endast en liten del av hopsjunkningen kan härledas till den ökade nedbrytningen av torven.

På torvmarker har hopsjunkningen av den omkringliggande torven en stor inverkan på att dikesdjupet minskar (Heikurainen, 1957). Ökande torvdjup innebär ökad hopsjunkning. Vid tunt torvtäcke (0,1 – 0,5 m) hade torvtjockleken ingen inverkan på dikesbottens uppfyllnad. Torvtäcke mellan 0,5 m och 0,9 m å sin sida innebär att 10 cm djupare torvtäcke resulterade i dikesbotten fylldes upp ytterligare 5 cm. På marker med ännu tjockare torvtäcke (>0,9 m) fanns inget samband. Att sambandet saknas vid tunna och riktigt tjocka torvtäcken förklarar författaren med att ökad grävning i mineraljord innebär minskad hopsjunkning och att torv under dikets botten inte sjunker ihop alls.

Diken grävda i tunt torvtäcke förföll snabbare än diken grävda i tjockt torvtäcke (Heikurainen, 1957; se även Silver och Joensuu, 2005). Detta hävdar författaren främst beror på att grävning i torvmarker med tunt torvtäcke innebär grävning i nedbruten torv alternativt mineraljord som båda eroderar i högre grad. I motsats till detta visade Hökkä m.fl. (2000) att vid ökat torvdjup ökar sannolikheten för att dikets skick är dåligt.

3.1.2.5 Jordartens inverkan på dikesförfallet

Diken grävda i finkorning mineraljord förfaller också snabbare än diken i grov mineraljord (Heikurainen, 1957; se även Silver och Joensuu, 2005). I diken som ursprungligen grävdes i lera eller mjåla var dikesbottens uppslamning mer påtaglig än i diken grävda i andra jordarter. På mineraljordsmarker var erosion av dikeskanter den främsta orsaken till att dikesbottens djup minskar. Detta ökade med ursprungligt dikesdjup och med andelen finkorniga jordarter.

3.1.2.6 Marklutningens inverkan på dikesförfallet

Större lutning hos dikena innebär att de underhåller sin funktion bättre (Heikurainen, 1957) och ett alltför knappt fall förorsakar igenslamning (Gustavsson, 1979). Detta beror på att vattnets hastighet vid låg lutning tillåter jordpartiklar att sjunka till botten och diket slammar därmed igen kvickare. Bottenlutningen rekommenderas till minst 3 – 5 promille hos avloppsdiken och 2 – 3 promille hos övriga dikes typer, men för brant dikesfall kan å andra sidan orsaka erosion (Gustavsson, 1979; Anon, 1990; Paavilainen och Päivänen, 1995 Skogforsk, 2009). Detta kan förtydligas av att en marklutning på över 3 procent signifikant minskar sannolikheten för att diken skall ha otillräcklig funktion (Hökkä m.fl., 2000). Detta kan härledas till att ökad marklutning också leder till ökat dikesfall, som i sin tur leder till högre vattenhastighet.

3.1.2.7 Förfall efter dikesrensning

Rörande förfallet efter dikesrensning menade Silver och Joensuu (2005) med stöd av en studie i sydvästra Finland att dikesbotten fem år efter rensning hade stigit 20 cm. Tio år efter rensning var den i snitt 30 cm högre. Förfallet var snabbast i områden med tunn torv (20 - 30 cm) på lera och mjåla. Här var orsakerna till förfallet främst erosion och tjåle. Erosion var förvisso inget stort problem på djupa torvmarker, men förfallet var likväl

större än efter nydikning. Detta förklarar författarna med att det vid rensningen finns rikligare med vegetation. De gjorde även en uppskattning av funktionen hos diket i en tregradig skala; Bra, Måttlig och Dålig. Endast 15 procent tillhörde klassen Bra efter 10 år. Drygt 40 procent av dikena tillhörde vardera klasserna Måttlig eller Dålig.

Fem år efter rensning var i snitt 68 % av dikesbotten täckt av vegetation, tio år efter rensning var täckningen 100 % (Silver och Joensuu, 2005). Förfallet var påtagligt hastigare om vatten permanent fanns på dikesbotten. Vissa växter frodas i rikligt med vatten (exv. *Carex rostrata* och *Sphagnum sp.*), de kan då utgöra ett inte obetydligt hinder som hejdar vattenflödet. Därför menar författarna att det är viktigt att avloppsdiken är tillräckligt djupa så dräneringsdikena inte ständigt är vattenfyllda. De rekommenderar därför ett dikesdjup på 0,9 – 1,1 m på dräneringsdikena och 20 – 30 cm mer för avloppsdikena. Följer man detta menar de att antalet åtgärder för dikesunderhåll kan reduceras. De menar också att detta kan minimera miljöeffekterna, även om djupare diken vanligtvis ökar belastningen på ytvattnet.

3.1.2.8 Dikesmetodens inverkan på dikesförfallet

Vilken metod som används påverkar både indirekt och direkt hur snabbt diket förfaller. Exempelvis bedöms diken gjorda med dikesplogar dragna av bandtraktorer förfalla snabbare än de gjorda med grävmaskin eller för hand (Gustavsson, 1979; Keltikangas m.fl., 1986; Lauhanen m.fl. 1998). Detta beror bland annat på att dikesmassorna rasar tillbaka, men även på att man eftersträvar långa raka diken vid plogning, på bekostnad av den i dräneringsavseende optimala dragningen av diket (Paavilainen och Päivänen, 1995). Man har visat att i plogade diken uppstår hinder, vilka försämrar vattenföringen, oftare än diken gjorda av grävmaskin (Paavilainen och Päivänen, 1995). Däremot visade Timonen (1983) att dikesdjupet reducerades nästan likvärdigt på diken upptagna med plog och grävmaskin. Dikesplogning har dock tillämpats i mycket liten omfattning i Sverige varför denna åtgärd som en faktor för dikesförfall kan förbises (Gustavsson, 1979).

3.1.3 Livslängd

Den enskilt viktigaste faktorn för att förklara hur pass väl ett dike fungerar är den tid som gått efter dikningen (Hökkä m.fl., 2000). Detta innebär i de flesta fall att en rensning förr eller senare blir nödvändig, oavsett övriga förhållanden. Rensningsintervallet varierar med en rad faktorer, men 15 – 25 år har angivits som brukligt (Gustavsson, 1979; Gustavsson och Runnérus 1981). I Finland är schablonintervallet 30 år, men det varierar mellan 20 – 50 år (Mattsson-Turku, 2005). Vissa finska uppgifter pekar dock på att 20 - 25 år som ett lämpligt intervall (Heikurainen, 1973; Timonen, 1983; Skogscentralen, 2009).

Heikurainens (1980) studie av nydikning bekräftade att diametertillväxten började avta efter 20 år och om dräneringen var otillräcklig avtar även volymtillväxten. Keltikangas m.fl. (1986) uppskattade att dikesrensning behövdes på tio procent av nydikade torvmarker dränerade för ca tio år sedan. Ifråga om diken dränerade för 30 – 50 år sedan

bedömdes ungefär 30 procent vara i behov av rensning. Silver och Joensuu (2005) menar vidare att ungefär 25 % av diken i sydvästra Finland behöver rensas en gång till under omloppstiden.

Jämfört med Keltikangas m.fl. (1986) presenterade Hökkä m.fl. (2000) en markant högre sannolikhet för förfall. Tio år efter dikning var sannolikheten för otillräcklig dikeskondition 0.20. Efter 30 år var sannolikheten uppe i så mycket som 0.7 – 1.0, att jämföra med motsvarande andel på 30 procent i Keltikangas m.fl. (1986). Skillnaden förklaras delvis av att behovet av kompletteringsdikning inte inkluderades i den äldre studien.

3.2 Behovsanalys

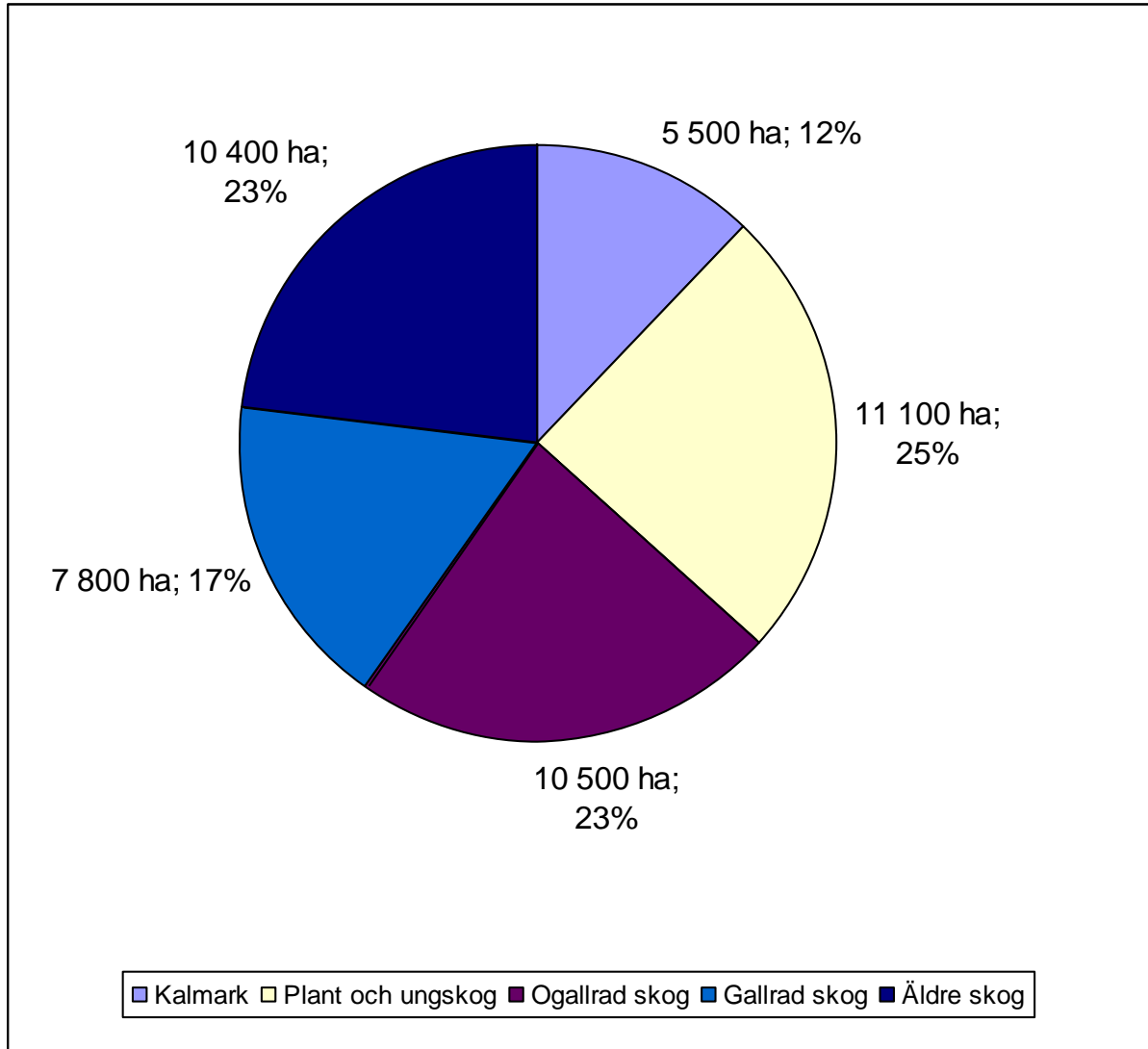
Behovsanalysen baseras på fyra urval från Rikskogstaxeringens material (bilaga 3). De viktigaste resultaten baserade på dessa data presenteras i detta avsnitt och i bilaga 2.

Knappt tio procent (ca 333 000 hektar) av Sveaskogs produktiva skogsareal bedöms vara dikad (Tabell 1). Den absoluta merparten av den dikade arealen karakteriseras av fungerande diken (84 procent eller ca 280 000 hektar), medan resterande dikad skogsmark bedöms ha ej fungerande diken (16 procent eller ca 53 000 hektar). Det bör noteras att den största andelen dikad areal, liksom andelen med ej fungerande diken ligger i de två sydligaste marknadsområdena. Den höga andelen gör att arealen ej fungerande diken är större där än i var och ett av de nordliga marknadsområdena. I enlighet med FSC-standarderna får endast drygt 45 000 hektar av arealen med ej fungerande diken rensas. Detta motsvarar knappt 14 procent av Sveaskogs totala areal av dikad produktiv skogsmark (Tabell 1). Så mycket som drygt 11 000 hektar av detta ligger på plant- eller ungskog (Figur 1).

Tabell 1. Sveaskogs markinnehav i hektar. Total skogsmarksareal, dikad skogsmarksareal, areal med fungerande och ej fungerande diken samt tillåtlighet till rensning enligt FSC

Område	Skogsmark	Dikad skogsmark	Andel (%)	Fungerande diken	Andel (%)	Ej fungerande diken	Andel (%)	Ej fungerande tillåten FSC	Andel (%)
Norrbotten	1 575 500	100 800	6	87 700	87	13 100	13	11 700	12
Västerbotten	759 200	66 900	9	60 600	91	6 400	10	4 200	6
Södra Norrland	472 200	33 900	7	32 000	94	1 900	6	1 900	6
Bergslagen	451 600	75 900	17	59 500	78	16 400	22	14 100	19
Götaland	335 100	55 700	17	40 300	72	15 400	28	13 300	24
Sveaskog	3 593 600	333 200	9	280 100	84	53 200	16	45 200	14

Spridningen av ej fungerande diken fördelat efter huggningsklasser är ganska jämn, även om merparten, över 70 procent, ligger i plant och ungskog, ogallrad skog samt äldre skog (Figur 1).



Figur 1. Dikade skogsmarksarealer hos Sveaskog med ej fungerande diken, tillåtna att dika enligt FSC och fördelade på huggningsklasserna kalmark, plant- och ungskog, ogallrad skog, gallrad skog och äldre skog. Beteckningar enligt figur.

Merparten av dikningsarealen med ej fungerande diken på Sveaskogs marker ligger enligt Riksskogstaxeringen på fastmark (Tabell 2). Andelen torvmark med ej fungerande diken verkar vara högre i de två sydligaste marknadsområdena.

Tabell 2. Dikade skogsmarksarealer hos Sveaskog med ej fungerande diken i hektar, fördelat på marktyp.

Område	Marktyp			
	Fastmark	Andel (%)	Torvmark	Andel (%)
Norrbottn	12150	93	950	7
Västerbottn	6400	100	0	0
Södra Norrland	1900	100	0	0
Bergslagen	12800	79	3500	21
Götaland	9900	64	5500	36
Totalt	43150	81	10050	19

4 Diskussion

4.1 Fördröjd tillväxtreaktion

Heikurainen (1980) visade att tillväxtreaktionen var starkast de första fem åren efter nydikning. Senare visade Hökkä (1997), Hökkä m.fl. (1997) och Lauhanen och Ahti (2001) på en fördröjd tillväxtreaktion efter såväl dikesrensning som nydikning. Någon förklaring till denna skillnad kan jag inte lämna.

4.2 Dikningsmetod

I äldre studier, som t.ex. Heikurainen (1957), studerades manuellt grävda diken. Resultaten är då inte direkt överförbara till maskinellt grävda eller rensade diken. Man kan dock anta att torvdjupets hopsjukning är likartad. Att efterföljande erosion och igenslamning följer samma principer efter en maskinell åtgärd är dock osäkert.

4.3 Rensningsintervall

I stycket om dikens livslängd kan man läsa att intervallet bör vara mellan 20 och 50 år, med tyngdpunkt mot den lägre siffran. Att utföra åtgärden vart tjugonde år är dock dyrt. Allt eftersom beståndet tillväxer ökar den biologiska dräneringens betydelse för beståndets vattenhushållning och kan till en viss mån kompensera för ökat dikesförfall (Ahti och Päivänen, 1997; Ahti och Hökkä, 2006). Att grundvattendjupet korrelerar med beståndets volym på detta sätt innebär att rensningen kan anses viktigast efter förnygringsavverkningen och under omloppstidens första hälft. En rensning direkt efter avverkning och en efter första gallring bör därför vara lämpligt. Att rensa diken i ungskog eller slutavverkningsskog bör inte vara aktuellt, eftersom rensning i ungskog inte är rationell med avseende på tillgänglighet till dikena och att den naturliga dräneringen av beståndet är så pass stor i äldre skog. Att rensa dikena efter en gallring är också lämpligt eftersom den minskade beståndsvolymen leder till en ökad grundvattennivå som motsvarar sänkningen av en rensning (Ahti och Päivänen, 1997; Päivänen och Sarkkola, 2000; Ahti och Hökkä, 2006). Dessutom kan kostnaderna minskas om gallringen planeras med dikesrensning i åtanke (Päivänen och Sarkkola, 2000). Detta gör det troligt att anta att två rensningar behövs under en omloppstid, men att vart tjugonde år är ett övermål. Speciellt om man ser till vilket utvecklingsstadium beståndet befinner sig i.

4.4 Torvmarksandel

Enligt Hånell (2004) låg nästan 60 procent av de icke fungerande dikena på torvmark och ca 40 procent av dem finns i Götaland. Sveaskog innehav koncentreras till stor del till Norrbotten och Västerbotten, som utgör nästan 65 procent av den produktiva skogsmarksarealen. Vidare hävdar Hånell att 54 procent av all dikad skogsmark finns i Svealand och Götaland. Resultatet som min studie gav visade dock på ett klart övertag av fastmark med avseende på ej fungerande diken. Däremot bör man tolka resultatet med viss skepticism, eftersom inga diken hamnade på torvmark i vare sig marknadsområde Västerbotten eller Södra Norrland. Vidare kan många marker som idag klassas som

fastmark initialt haft ett tjockare torvtäcke än 30 cm. På grund av dikningsingreppet har torven sjunkit ihop och i många fall kan detta inneburit att marken idag klassas som fastmark.

4.5 Behovsanalys

Enligt Elm (2008) var 43 procent av diken på Södra skogsägarnas medlemsfastigheter på tre områden i Småland ej fungerande. Dessutom hade 16 procent förfallit till den grad att ett nytt naturtillstånd infallit. Sju procent bedömdes ha så höga naturvärden att en rensning inte var lämplig. Det kan jämföras med resultatet från denna studie. På Sveaskogs marker på marknadsområde Götaland hade 24 procent ej fungerande diken. Att Elm kom fram till en så pass hög andel ej fungerande diken kan förklaras av att vid fältinventeringen registrerades funktionen längs med diket. Inventeringen genomfördes genom en linjeinventering och när Elm stötte på ett dike följdes detta och funktionen noterades med 25 m noggrannhet. Därmed kan man förvänta sig en högre träffprocent rörande ej fungerande diken. Dessutom hittades sannolikt fler diken eftersom risken för att de missades när avståndet mellan diken översteg 50 meter inte var så stor. Riksskogstaxeringen registrerar däremot diken som hamnar närmare ytcentrum på de permanenta ytorna än 25 meter. Därmed riskerar man här att missa diken vid längre avstånd än 50 meter mellan diken. Däremot bör ett dikesobjekt med ett avstånd mellan diken på en bra bit över 50 meter vara att anse som dikat. Det är nämligen ett rimligt antagande att ett dike kan dränera mark som ligger på större avstånd än 50 meter.

Något som missas vid behovsanalys av Riksskogstaxeringens data är andelen diken där nytt naturtillstånd infallit. Vid Elms studie var denna andel hela 16 procent. Inte heller områden med höga naturvärden kommer med, även om en stor del av markerna som undantogs från rensning p.g.a. höga naturvärden hade låg bonitet. Dessa marker faller bort i denna studie p.g.a. att FSC inte tillåter rensning på de fattigaste markerna.

Vidare använde Elm (2008) flera variabler för att bedöma rensningsbehovet. Dessa variabler var dominerande vegetation i diket och dess närhet, toppskottsutveckling, synliga hinder och erosion samt vattennivå. Detta tillvägagångssätt är betydligt mer ambitiöst än Riksskogstaxeringens metod för att registrera diketets funktion. Således kan man förvänta sig att Elms resultat bättre speglar verkligheten.

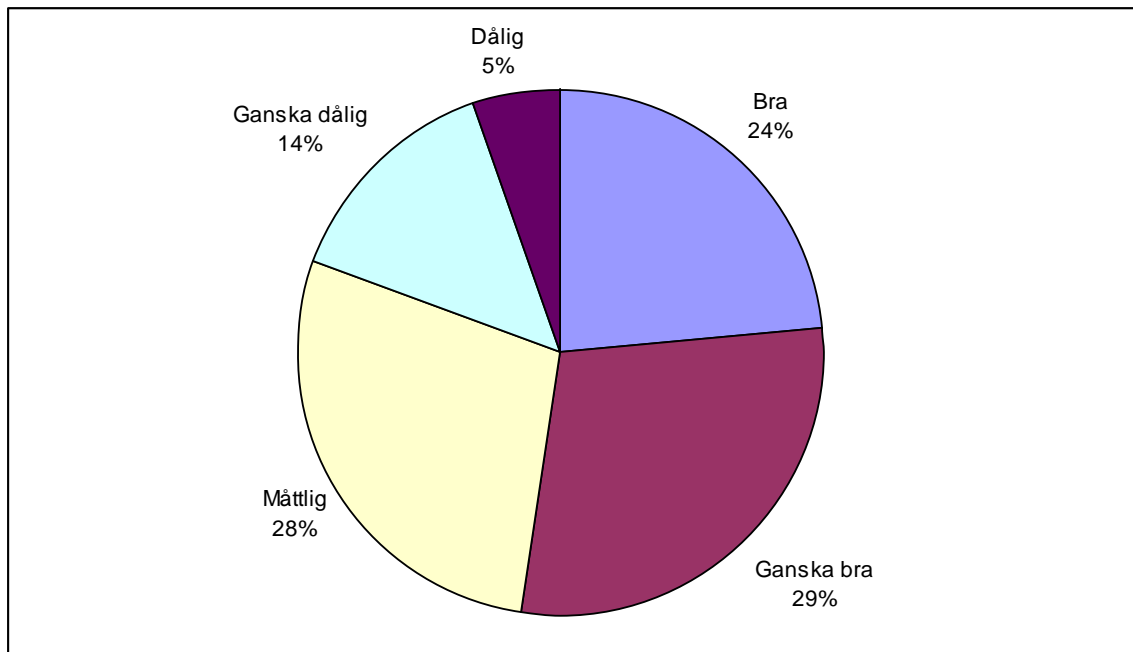
Det bör också också poängteras att Riksskogstaxeringens registrering av ”ej fungerande diken” inte är det samma som att diket är i behov av rensning. Fungerande diken behöver vidare inte vara tillräckligt för att ge en nöjaktig dränering, t.ex. om det ursprungliga dikesavståndet är för stort.

Skogsstyrelsen uppskattar att 400 000 – 600 000 hektar torvmark behöver dikesrensas med jämna mellanrum. Av 1 miljon dikad produktiv skogsmark motsvarar detta 40 – 60 procent av arealen. Poängteras bör dock att det inte handlar om rensningsbehovet idag eller arealen ej fungerande diken, utan arealen som med jämna mellanrum kan vara i behov av rensning. En jämförelse mot Elms (2008) resultat på 43 procent i behov av rensning överensstämmer således väl vid en första anblick, men skillnaderna vid

tillvägagångssättet och beräkningen av arealer vid de olika studierna gör dock att en sådan jämförelse inte är relevant.

Att jämföra Skogsstyrelsens uppskattning med resultatet i min studie är inte heller problemfritt, eftersom det i Skogsstyrelsens bedömning tagits bort arealer som inte anses lönsamma eller av naturvårdsskäl inte bör dikesrensas. Om man antar att andelen av den dikade arealen som bortgår p.g.a. begräsningar från FSC är den samma som arealandelen med de icke fungerande dikena återstår ca 85 procent av 333 000 hektar, dvs. 283 000 hektar. De marker som tas bort är då framförallt de med lägst bonitet och därmed de minst lönsamma. Att då anta att ytterligare 25 procentenheter av dessa marker hyser höga naturvärden är inte troligt. Däremot kan diken med dålig dräneringseffekt och således föga lönsamma att rensa, ytterligare reducera den totala arealen som behöver rensas med jämna mellanrum

Resultatet av behovsanalysen kan jämföras med liknande studier i Finland. Det bör dock uppmärksammas att dikesrensningen varit mer omfattande i Finland än Sverige under de senaste årtiondena, varför jämförelsen blir svårtolkad. Rensningsbehovet i storlek är likartat med det som uppnått i denna studie (figur 3). Diken i klasserna 4 eller 5 ansågs vara i behov av rensning inom 10 år. Klass 5 innebar omedelbart behov av rensning. Det innebär att knappt 20 procent var i behov av rensning inom 10 år. En annan finsk studie, som genomfördes i norra delen av Finland visade att 17 procent av bestånden var i behov av dikesrensning (Lauhanen m.fl., 1998). Andelen diken i behov av rensning från de båda finska studierna ligger i nivå med andelen som tagits fram i denna studie. På grund av de olika traditionerna kring dikning och dikesrensning mellan länderna bör dock ingen större vikt läggas till de liknande resultaten.



Figur 3. Andelen finska skogsdiken som klassificerats som bra, ganska bra, måttligt, ganska dåligt och dåligt. (Keltikangas m.fl. 1986).

4.6 Övergripande beräkning över rensningsbehov

Enligt resonemanget i stycket angående lämpligt rensningsintervall är vedertaget antagande att alla diken behöver rensas två gånger under en omloppstid, förslagsvis i hyggesfasen och efter första gallring. För Sveaskogs del handlar det då om 333 000 hektar som skall rensas två gånger under t.ex. en omloppstid på 90 år. Årsytan blir då ca 3 700 hektar och med två rensningar under omloppstiden 7 400 hektar. Vid detta antagande tas dock inte FSC-begränsningarna med. Dessutom är det osäkert om alla diken har en avvattnande funktion. Däremot innebär troligtvis skattningen som genomförs i denna studie, med material från Riksskogstaxeringen, en underskattning av dikningsarealen.

Om årsytan är 7 400 hektar och arealen med ej fungerande diken, utan begränsningarna från FSC, är 53 200 hektar innebär det att det är drygt sju årsytor rensningsbehovet släpar efter. I ett första skede aktualiseras framförallt rensning på kalmark och i gallringsskog, varför 27 000 hektar snarare beskriver det uppdämda behovet. Det motsvarar knappt fyra årsytor. Antar man att begränsningarna enligt FSC andelsmässigt är lika på den totala dikade arealen som på arealen med de ej fungerande dikena, behöver 283 000 hektar rensas med jämna mellanrum. Årsytan blir ca 6 300 hektar (6 290) med två rensningar under en omloppstid på 90 år. Kalmark och gallringsskog står här för 23 800 hektar, vilket även det motsvarar knappt fyra årsytor.

Använder man Sveaskogs totala dikningsareal vid beräkningen och att dikesrensning innebär en produktionsökning på 0,5 m³ per ha och år blir det ett produktionstillskott på 167 000 m³ per år under hela omloppstiden. Med begränsningar enligt FSC blir produktionstillskottet blir det ungefär 140 000 m³ per år (141 525).

4.7 Lönsamhet

Lönsamheten kan uppskattas via årsytan på ungefär 6 300 ha och ett produktionstillskott på 140 000 m³. Virkesvärdet bedöms till 300 kr netto, det vill säga vid industri. Detta innebär en inkomst på ungefär 6 700 kronor per hektar. Kostnaden för att rensa en hektar uppskattas genom att bedöma kostnaden per meter rensat dike till 15 kronor per meter. I snitt bedöms 200 meter dike rensas per hektar. Detta ger en kostnad på 3 000 kronor per hektar. Utan diskontering är åtgärden onekligen lönsam, i alla fall vid en grov uppskattning av produktionstillskottet. I det här fallet bedöms tillväxten under 45 år vara i snitt 0,5 m³ per hektar och år. Räknar man istället på en halverad tillväxtökning blir det istället en inkomst på knappt 3400 kronor per hektar.

5 Slutsats

Dikesrensningens produktionseffekter på beståndsnivå är relativt marginella, men på fastighets- eller företagsnivå kan en omfattande rensningskampanj leda till tämligen omfattande produktionstillskott. Rensningsintervallet bör med fördel anpassas efter gallring och föryngringsavverkning samt uteslutas i äldre bestånd, även om dikets funktion inte är tillfredställande.

Den dikade arealen på Sveaskogs marker behöver kontinuerligt underhållas med dikesrensningar om dikenas funktion och virkesproduktionen på dessa marker skall bibehållas. En omfattande areal behöver rensas varje år för att detta skall uppfyllas.

6 Tillkännagivanden

Först och främst vill jag tacka min handledare Björn Hånell vid SLU för att ha varit behjälplig under arbetets fortskridande och för att ha väglett mig både i ett tidigt skede och under slutförandet av arbetet. På Sveaskog vill jag tacka David Berglund för att ha fått förtroendet att genomföra studien hos dem och för hans inspirerande inställning. Dessutom vill jag passa på att tacka Göran Kempe vid Riksskogstaxeringen för hjälpen med utsökningen av data till behovsanalysen. Tack också till personal vid SLU och andra som har bidragit till min skolning under utbildningen!

Referenser

Litterära och digitala referenser

Ahti, E. & Hökkä, H. 2006. *Effects of the growth and volume of Scots pine stands on the level of the water table on peat in central Finland*. In: *Proceedings of an International conference on hydrology and management of forested wetlands*. April 8-12, 2006, New Bern, North Carolina. p. 309-315.

Ahti, E. & Päivänen, J. 1997. *Response of Stand Growth and Water Table Level to Maintenance of Ditch Networks within Forest Drainage Areas*. In: Trettin, C.C., Jurgensen, M.F., Grigal, D.F., Gale, M.R & Jeglum, J.K. (Eds). *Northern Forested Wetlands – Ecology and Management*. p. 449-457. USA: Lewis Publishers.

Anon. 1990. *Dikning*. Skogsvårdsavdelningen. MoDo Skog AB. 46 sidor.

Anon. 2000. *Svensk FSC-standard för certifiering av skogsbruk*. Andra upplagan februari 2000. Svenska FSC-rådet. 37 sidor.

Anon. 2005. *Metsätilastollinen vuosikirja, 2005. Statistical Yearbook of Forestry 2005*. Engelskt sammandrag. Tillgänglig:
http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2005/vsk05_summary.pdf

Anon. 2006a. *Metsätilastollinen vuosikirja, 2006. Statistical Yearbook of Forestry 2006*. Svenskt och engelskt sammandrag. Tillgänglig:
<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/index.htm>

Anon. 2006b. *Fältinstruktion 2006 RIS Riksinventeringen av skog* (årsvisa utgåvor). SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik

Borgman, T. 2005. *Dika eller dämna?* Jordbruksaktuellt nr 9/2005. Tillgänglig:
<http://www.ja.se/nyheter/visaNyhet.asp?NyhetID=5086> [2009-02-03]

Elm, D. 2008 *Dikesrensning och skyddsdikning – en fältstudie och utredning av behov i södra Sverige*. SLU. Inst. för skogens ekologi och skötsel.

Gustafsson, J. 1979. *Skogsdikning – metoder, teknik och planering*. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten redogörelse nr 1. 42 sidor.

Gustavsson, J. & Runnéus, A. 1981. *Dikning*. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten handledning. 48 sidor.

Henrikson, L. 2006. *Dikad skogsmark och biologisk mångfald – problem och möjligheter*. Växthuseffekt och skogsproduktion: Hur skall vi hantera våra dikade skogsmarker?

Dokumentation från LUSTRA:s seminarium och workshop i Stockholm 24 aug 2005. 31 sidor.

Heikurainen, L. 1957. *Metsäojien syvyyden ja pintaleveyden muuttuminen sekä oijen kunnan säilyminen. (Summary: Changes in depth and top width of forest ditches and the maintaining of their repair.)* Acta Forestalia Fennica Vol. 65(5), 1957. p. 1 – 45 (In Finnish with English summary)

Heikurainen, L. 1973. *Skogsdikning. Originalalets titel: Metsäojitus ja sen perusteet.* P.A. Norstedt & Söners förlag. 444 sidor.

Heikurainen, L. & Seppälä, J. 1973. *Ojitusalueiden puuston kasvun jatkumisesta a alueellisuudesta. Summary: Regionality and continuity of stand growth in old forest drainage areas.* Acta Forestalia Fennica 132. 36 p. (In Finnish with English summary)

Heikurainen, L. 1980. *Kuivatuksen tila ja puusto 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla. (Summary: Drainage condition and tree stand on peatlands drained 20 years ago.)* Acta Forestalia Fennica. Vol. 167, 1980. 38 pp. (In Finnish with a English summary)

Hytönen, L. A. & Aarnio, J. *Kunnostusojituksen erillskannattavuus muutamilla karuhkoilla rämeillä. Summary: Profitability of ditch-network maintenance on some oligotrophic pine mires.* Suo 49(3). p. 87-99 (In Finnish with a English summary)

Hånell, B. 1990. *Torvtäckta marker, dikning och sumpskogar i Sverige.* Skogsfakta – Inventering och ekonomi nr 22. Sveriges lantbruksuniversitet. 4 s.

Hånell, B. 2004. *Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. (The potential of utilizing wood ash and peat ash as forest fertilizer on organic soils in Sweden).* Värmeforsk. Miljöriktig användning av askor 872. 35 pp. (In Swedish with English summary).

Hånell, B. 2006. *Effektiv skogsskötsel på torvmarker. Växthuseffekt och skogsproduktion: Hur skall vi hantera våra dikade skogsmarker?* Dokumentation från LUSTRA:s seminarium och workshop i Stockholm 24 aug 2005. 31 sidor.

Hökkä, H. 1997. *Models for predicting growth and yield in drained peatland stands in Finland.* Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 651. The Finnish Forest Research Institute. Research Papers 651. 1-45

Hökkä, H., Alenius, V. & Penttilä, T. 1997. *Individual-tree basal area growth models for Scots pine, pubescent birch and Norway spruce on drained peatlands in Finland.* Silva Fennica 31(2): p. 161-178.

Hökkä, H., Alenius, V. & Salminen, H. 2000. *Predictiong the need for ditch network maintenance in drained peatland sites in Finland.* Suo 51(1). p 1-10

Keltikangas, M. 1971. *Sarkaleveyden vaikutus ojitusinvestoinnin taloudelliseen tulokseen. (Summary: Effects of Drain Spacing on the Economic Results of Forest Drainage Investments.)* Acta Forestalia Fennica, Vol. 123, 1971. s. 65-70. (In Finnish with English summary)

Keltikangas, M., Laine, J., Puttonen, P. & Seppälä, K. 1986. *Vuosina 1930-1978 metsäojitetut suot: ojitusalueiden inventoinnin tuloksia (Summary: Peatlands drained for forestry during 1930-1978: results from field surveys of drained areas).* Acta Forestalia Fennica 193. p. 1-94 (In Finnish with a English summary)

Kjellin, P. 2004. *Rensning av skogsdiken.* Skogsstyrelsen. 6 sidor.

Kommissionen mot oljeberoende. 2006. *På väg mot ett OLJEFRITT Sverige.* Statsrådsberedningen, Stockholm. juni 2006. 45 sidor.

KSLA, 2005. *Forskning inom den gröna sektorn - ekonomisk tillväxt, ekosystemhälsa och välbefinnande.* Kungliga skogs- och lantbruksakademiens tidskrift, sid 14, nr 12 2005. 30 sidor.

Laine, J. 1986. *Kuivatustekniikan, kuivatussyvyyden ja puuston kasvun välisiä vuorosuhteita 25-vuotta vanhoilla rämeojitusalueilla.* Tutkimussopimushankkeen ”Metsäojitettujen soiden ekologia” loppuraportti. 24 s + 25 kuva- ja taulukkoliitettä

Lauhanen, R., Piironen, M.-L., Penttilä, T. & Kolehmainen, E. 1998 *Kunnostusojitustarpeen arviointi Pohjois-Suomessa. (Summary: Evaluation of the need for ditch network maintenance in northern Finland.)* Suo Mires and peat Vol. 49(3). p. 101-112. (In Finnish with English summary)

Lauhanen, R & Ahti, E. 2001. *Effects of maintaining ditch networks on development of Scots pine stands.* Suo Mires and peat Vol. 52(1). p. 29 - 38

Lauhanen, R. 2002. *Decision support tools for drainage maintenance on drained Scots pine mires.* Tiedonantoja 139. Faculty of Forestry. University of Joensuu.

Lindberg, K. 1967. *Kompendium i skogsdikning.* Skogshögskolans Studentkårs Kompendieförmedling. 76 sidor.

Lundin, L. 1987. *Avrinningsändringar efter skogsdikning.* Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift nr 2 1987. s. 51-55

Magnusson, T. 2008. *Skogsbruk – mark och vatten.* Skogsskötselserien nr 13. Skogsstyrelsen. 99 sidor

Matilainen, J. 1988. *Ojitusalueiden puunkorjuun ja metsäparannustöiden yhteensovittaminen.* Tutkielma. Helsingin yliopisto. 66 p.

- Mattsson-Turku, G. 2005. *Diken växer igen*. Skogsbruket nr 8 2005. s 4-5.
- Mikaelsson, M. 2006. *Mervärdesskog. Skogsutredningen 2006*. Stockholm. Statens offentliga utredningar 2006:81. 733 sidor.
- Miljöbalk, 1998. *Miljöbalk (1998:808)*. Stockholm. SFS 1998:808. Miljödepartementet.
- Palmgren, M. 2007. Iståndsättningsdikning [www] Tillgänglig: <http://www.skogsreflexen.net/index.cfm?docID=5510>. 2007-02-06.
- Paavilainen, E & Päivänen, J. 1995. *Peatland forestry. Ecology and principles*. Springer-Verlag. Berlin. 248 p.
- Päivänen, J & Sarkkola, S. 2000. *The effect of thinning and ditch network maintenance on water table level in Scots pine stand on peat soil*. Suo 51(3). p 131-138.
- Rantonen, H. & Päivänen, J. 1989. *Kasvatusmetsien metsänhoidollinen tila ojitusalueilla puunkorjuun jälkeen (Summary: Silvicultural condition of tree stands after thinning on drained peatlands.)* Silva Fennica 23 (1) p. 33-50 (In Finnish with English summary)
- Reinfeldt, F & Erlandsson, E. 2008. *En skogspolitik i takt med tiden. Regeringens proposition 2007/08:108*. Stockholm. Sveriges Riksdag. 142 sidor.
- Rosvall, O. & Normark, E. 2006. *Ökad tillväxt och virkesproduktion i Holmens skogar*. Holmen skog. 43 sidor.
- Saarinen, M. , Silver, T. & Joensuu, S. 1998. *Ojien mitoitus kunnostusojituksessa. Kirjallisuustarkastelu. (Summary: Ditch dimensioning in ditch-network-maintenance areas. A literature review.)* Suo 49(3). p 75-85. (In Finnish with English summary)
- Silver, T. & Joensuu, S. 2005. *Ojien kunnan säilymiseen vaikuttavat tekijät kunnostusojituksen jälkeen (Summary: The condition and deterioration of forest ditches after ditch network maintenance.)* pp. 69-81. (In Finnish with English summary)
- Skogforsk. 2009. *Kunskap Direkt - Dikning och dikesrensning*. [www] (2006-03-02). Tillgänglig: http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page____16637.aspx. 2009-01-10
- Skogscentralen, 2009. *Iståndsättningsdikning*. [www]. Tillgänglig: <http://www.skogscentralen.fi/web/swe/palvelut/kunnostusojitus/etusivu.htm>. 2009-01-01
- Skogsreflexen. 2007. *Iståndsättningsdikning*. [www] Tillgänglig: <http://www.skogsreflexen.net/index.cfm?docID=2530>. 2007-02-06.

Timonen, E. 1983. *Havaintoja auraus- ja kaivurijien mitoista ja kunnosta soilla* (Summary: *The size and condition of ditches made by ploughs and tractor diggers in drained peatlands*) Suo 34 (1). p 29-39.

Åsberg R. 2001 *Det finns inga kvalitativa metoder – och inga kvantitativa heller för den delen. Det kvalitativa-kvantitativa argumentets missvisande retorik. Pedagogisk Forskning i Sverige* 2001;4: sid. 270–292.

Referenser skriftliga kontakter

Berglund, D. (david.berglund@sveaskog.se) Beståndsvårdsansvarig Sveaskog. 2008-03-10. SV: Lite frågor. E-post till Daniel Hägglund (w03daha1@stud.slu.se)

Larsson-Stern, M. (Marie.Larsson-Stern@sveaskog.se). Skogsskötselchef Sveaskog. 2008-03-13 VB: Examensarbete dikesrensning - er vision för ökad skogsproduktion. E-post till Daniel Hägglund (w03daha1@stud.slu.se)

Nilsson, U. (Ulf.Nilsson@Sveaskog.se) Skoglig assistent Sveaskog 2008-01-17. VB: Examensarbete dikesrensning - Årlig dikningsareal Sveaskog E-post till Daniel Hägglund (w03daha1@stud.slu.se)

Wahlström, U. (ulrika.wahlstrom@skogsstyrelsen.se). Chef enheten för geografisk information, Skogsstyrelsen 2008-02-22. SV: SVO Kontaktformulär. E-post till Daniel Hägglund (w03daha1@stud.slu.se)

Bilagor

Bilaga 1 - Specifikation beställning Riksskogstaxeringen

1. Sveaskogs totala markinnehav mark (Både totalt och indelat i fem marknadsområden över landet) fördelat på produktiv skogsmark, myrimpediment och övrigt
 - Bifogar shapefilen för de fem områdena
 - Vill ha alla resultat fördelade enligt marknadsområdena och totalt
2. Dikad areal totalt samt uppdelat enligt produktiv skogsmark och myrimpediment fördelade på "fungerar" och "fungerar ej". Fungerar ej är det mest intressanta eftersom det indikerar att rensning behövs.
3. Sveaskogs produktiva skogsmark och "Fungerar ej" fördelat på torvmark och fastmark
 - skilj bara på torvmark och fastmark
4. Sveaskogs produktiva skogsmark och "Fungerar ej" delat in i tillåten enligt FSC eller inte. FSC-standarden förbjuder rensning på lavtyp, lavrik typ, fattigris typ, kråkbär-ljung typ och starr-fräken typ
 - Räcker med två klasser, dvs. De som är definierade enligt FSC ovan och de andra där rensning tillåts
5. Sveaskogs produktiva skogsmark och "Fungerar ej" både med FSC-begränsningar och utan, fördelade enligt huggningsklasser indelade enligt nedan:
 - Kalmark: A1
 - Plant och ungskog: B1, B2 och B3
 - Ogallrad skog: C1
 - Gallrad skog: C2, C3 och C4
 - Äldre skog: D1 och D2

Bilaga 2 - Tabeller över Sveaskogs markinnehav

Tabell 1. Landarealens fördelning på ägoslag, fördelat på marknadsområden (hektar).

Område	Ägoslag			Totalt
	Skogsmark	Myr	Övrigt land	
Norrbottnen	1 575 500	487 400	71 800	2 134 700
Västerbottnen	759 200	190 700	19 200	969 100
Södra Norrländ	472 200	95 600	12 600	580 400
Bergslagen	451 600	38 200	16 800	506 600
Götaland	335 100	18 800	13 700	367 600
Sveaskog	3 593 600	830 700	134 100	4 558 400

Tabell 2. Landarealens fördelning på ägoslag (%), fördelat på marknadsområden.

Område	Ägoslag		
	Skogsmark	Myr	Övrigt land
Norrbottnen	73,8	22,8	3,4
Västerbottnen	78,3	19,7	2,0
Södra Norrländ	81,4	16,5	2,2
Bergslagen	89,1	7,5	3,3
Götaland	91,2	5,1	3,7
Sveaskog	78,8	18,2	2,9

Tabell 3. Den produktiva skogsmarkens fördelning på dikningsingrepp eller ej (%).

Område	Odikat	Dikat, fungerar	Dikat, fungerar ej
Norrbotten	93,6	5,6	0,8
Västerbotten	91,2	8,0	0,8
Södra Norrland	92,8	6,8	0,4
Bergslagen	83,2	13,2	3,6
Götaland	83,4	12,0	4,6
Sveaskog	90,7	7,8	1,5

Tabell 4. Dikningsarealen på skogsmark fördelad på fungerande och ej fungerande diken (%).

Område	Dikat, fungerar	Dikat, Fungerar ej
Norrbotten	87,0	13,0
Västerbotten	90,4	9,6
Södra Norrland	94,4	5,6
Bergslagen	78,4	21,6
Götaland	72,4	27,6
Sveaskog	84,0	16,0

Tabell 5. Dikningsarealen på myrimpediment, fördelad på fungerande och ej fungerande diken. Observera de låga arealerna i de södra marknadsområdena, markerat med kursiv stil.

Område	Dikad areal	Dikad andel	Dikat,	Dikat,
	(ha)	(%)	fungerar (%)	fungerar ej (%)
Norrbottn	29 400	6,0	71,1	28,9
Västerbottn	10 600	5,6	94,3	5,7
Södra Norrland	<i>6 500</i>	<i>6,8</i>	<i>72,7</i>	<i>27,3</i>
Bergslagen	<i>1 200</i>	<i>3,1</i>	<i>0,0</i>	<i>100,0</i>
Götaland	<i>2 700</i>	<i>14,4</i>	<i>55,6</i>	<i>44,4</i>
Sveaskog	50 400	6,1	73,7	26,3

Tabell 6. Ej fungerande dikningsareal (%) fördelad på tillåtighet enligt den svenska FSC-standard.

Område	Enl. FSC-standard	
	Tillåten	Ej tillåten
Norrbottn	89,3	9,9
Västerbottn	65,6	34,4
Södra Norrland	100,0	0,0
Bergslagen	86,0	13,4
Götaland	86,4	13,6
Sveaskog	85,3	14,7

Tabell 7. Ej fungerande dikningsareal på produktiv skogsmark, tillåten enligt FSC, fördelad efter huggningsklass.

Huggningsklass	Fungerar ej (ha)	Andel (%)	Fungerar ej tillåten FSC (ha)	Andel (%)
Kalmark	5 500	10,4	5 500	12,1
Plant och ungskog	15 800	29,8	11 100	24,5
Ogallrad skog	12 900	24,3	10 500	23,2
Gallrad skog	8 600	16,2	7 800	17,2
Äldre skog	10 400	19,6	10 400	23,0

Bilaga 3 - Utdata Riksskogstaxeringen

Landarealens fördelning på ägoslag. 100 ha
RT 2003-2007 Ägare Sveaskog

Område	Ägoslag			Total
	Skogsm	Myr	Övr land	
332	15755	4874	718	21347
333	7592	1907	192	9691
334	4722	956	126	5804
335	4516	382	168	5066
336	3351	188	137	3676
Total	35936	8307	1341	45584

**Dike-status. 100 ha. Ägare Sveaskog
RT 2003-2007**

Område	Ägoslag	Dike-status			Total
		Odikat	Dikat, fungerar	Dikat, fungerar ej	
OBJECTID					
	332 Skogsm	14747	877	131	15755
	Myr	4580	209	85	4874
	Total	19328	1086	215	20629
	333 Skogsm	6923	606	64	7592
	Myr	1801	100	6	1907
	Total	8723	705	70	9499
	334 Skogsm	4383	320	19	4722
	Myr	891	48	18	956
	Total	5274	368	36	5678
	335 Skogsm	3757	595	164	4516
	Myr	370	0	12	382
	Total	4127	595	176	4898
	336 Skogsm	2794	403	154	3351
	Myr	161	15	12	188
	Total	2955	418	166	3539
Total	Skogsm	32604	2801	532	35936
	Myr	7803	372	133	8307
	Total	40407	3172	663	44243

**Skogsmark, dike fungerar ej. 100 ha. Ägare Sveaskog
RT 2003-2007**

Område	Marktyp				
	Fastmark	Torv<halva ytan	Torv>halva ytan	Torvmark	Total
332	117	2	12	0	131
333	64	0	0	0	64
334	19	0	0	0	19
335	106	22	22	13	164
336	82	18	14	40	154
Total	387	43	49	53	531

**Skogsmark, ej fungerande dike. 100 ha. Ägare Sveaskog
RT 2003-2007**

Område	Hu-klass	Enl. FSC-standard		Total
		Tillåten	Ej tillåten	
332	A1	26	0	26
	B1-B3	42	1	44
	C1	14	12	26
	C2-C4	0	0	0
	D1-D2	35	0	35
	Total	117	13	131
333	A1	0	0	0
	B1-B3	0	22	22
	C1	24	0	24
	C2-C4	18	0	18
	D1-D2	0	0	0
	Total	42	22	64
334	A1	10	0	10
	B1-B3	0	0	0
	C1	9	0	9
	C2-C4	0	0	0
	D1-D2	0	0	0
	Total	19	0	19
335	A1	0	0	0
	B1-B3	49	15	64
	C1	26	0	26
	C2-C4	21	7	28
	D1-D2	45	0	45
	Total	141	22	164
336	A1	19	0	19
	B1-B3	20	9	29
	C1	32	12	44
	C2-C4	39	0	39
	D1-D2	24	0	24
	Total	133	21	154
Total	A1	55	0	55
	B1-B3	111	46	158
	C1	105	24	129
	C2-C4	78	7	86
	D1-D2	104	0	104
	Total	453	78	531

Bilaga 4 - Karta över Sveaskogs fem marknadsområden



Figur 1. Sveaskogs indelning av marknadsområden enligt hemsidan <http://www.sveaskog.se/PageFiles/2037/sverigekarta-kontaktpersone.gif>

SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2008:25 Författare: Ida Dahl
The effects of forest clear-cutting on stream water DOC.
- 2008:26 Författare: Anders Bergman
Betydelsen av kolkälla och mikrobiell fysiologisk status för temperaturresponser (Q_{10}) vid nedbrytning av organiskt material
- 2008:27 Författare: Helena Gustafsson
The effect of moisture, litter and stand age on N fixation in the feathermoss, *Pleurozium schreberi*
- 2008:28 Författare: Pablo Martin Ortega
Water availability controls nitrogen fixation in the feather moss *Pleurozium schreberi*
- 2008:29 Författare: Hanna Triumf
Landskapsplanering och konnektivitetsförbättringar inom värdetrakter i Västerbottens län
- 2008:30 Författare: Pablo Garrido Rodriguez
Local vegetation history of Norwegian spruce (*Picea abies* L.) in central Scandes (Sweden) since the mid-Holocene
- 2008:31 Författare: Emma Perés
Stabilitet, rot- och stamgenskaper efter plantering med Starpot 50 i jämförelse med Hiko 50 och sådd – Resultat efter 6 - 12 år för tall och contorta i Härjedalen
- 2008:32 Författare: Pernilla Bärlund
Återväxt av blåbär (*Vaccinium myrtillus* L.) efter ångbehandling – orsaker till effektiv kontroll
- 2008:33 Författare: Staffan Ludewig
Gallringsprioritering av contortabestånd
- 2008:34 Författare: Helena Nord
Water infiltration under different land use in miombo woodlands outside Morogoro, Tanzania
- 2008:35 Författare: Daniel Yring
Plantantal och planthöjd i SCA's contortasådder i Västerbotten inom åldersintervallet 1 till 6 år efter sådd
- 2008:36 Författare: Mattias Björkman Westin
Frigörelse av kvicksilver och metylkvicksilver till bäckvatten under olika perioder efter skogsavverkning
- 2009:1 Författare: Marianne Karlsson
Influence of light competition on vitality in old aspen
- 2009:2 Författare: Frida Carlstedt
Kan risken för spontan contortaföryngring elimineras genom hyggesbränning?
- 2009:3 Författare: Emma Kassfeldt
Susceptibility of hybrid aspen (*Populus tremula x tremuloides*) to pine twisting rust (*Melampsora pinitorqua*)
- 2009:4 Författare: Karin Nolén
Inverkan av årstid för förstagallring på avverknings-skador i contorta och tall