MEDDELANDE

2 • 2008

Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring

SKOGSSTYRELSEN

© Skogsstyrelsen juni 2008

Projektledare
Karin Hjerpe, Skogsstyrelsen

Projektmedarbetare
Stefan Anderson
Hillevi Eriksson
Anja Lomander
Hans Samuelsson
Jenny Stendahl
Anna Wallstedt

Fotografer
© *Hans Samuelsson*
© *Anja Lomander*

Papper
Colotach+

Tryck
SJV, Jönköping

Upplaga
300 ex

ISSN 1100-0295
BEST NR 1562

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Förord

Skogen har en betydelsefull roll som en förnybar resurs i ett kretsloppsanpassat samhälle med låg klimatpåverkan. Bränslen från den svenska skogen är förnybara och bidrar över en livscykel minimalt till växthuseffekten. De minskar också beroendet av energitillförsel från utlandet.

Nedanstående rekommendationer anger hur Skogsstyrelsen anser att uttag av avverkningsrester (framförallt grenar och toppar) och askåterföring bör ske för att inte oönskade effekter ska uppstå på biologisk mångfald eller på innehållet av näring, syror eller skadliga ämnen i mark och avrinnande vatten.

Skogsstyrelsen ser positivt på användning av skogsbränslen under förutsättning att följande rekommendationer följs.

Dessa rekommendationer ersätter meddelandet Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling (Skogsstyrelsen Meddelande 2/2001).

Göran Enander
Generaldirektör

Innehåll

1 Bakgrund **1**

1.1 Syfte 1
1.2 Några bakgrundsdokument 1
1.3 Påverkan av uttag av avverkningsrester 2
1.3.1 Biologisk mångfald 2
1.3.2 Försurning och näringsutarmning 3
1.4 Historik 5
1.5 Definitioner 6

2 Rekommendationer **7**

2.1 Bevara den biologiska mångfalden 7
2.2 Motverka försurning och utarmning av skogsmarken 9
2.3 Använd askan rätt 12
2.3.1 Härdning av aska 12
2.3.2 Dosering 13
2.3.3 Askans kvalitet 13
2.3.4 Spridning 16
2.4 Begränsa körskador på mark och träd samt förebygg insektsskador 18
2.5 Dokumentation, regler och myndighetskontakter 19
2.5.1 Skogsvårdslagen 19
2.5.2 Miljöbalken 19
2.5.3 Kulturminneslagen 20
2.5.4 Övrig lagstiftning 20

Bilaga 1 **21**

1. Provtagning 21
2. Kontroll av härdning hos biobränsleaskor 22

1 Bakgrund

1.1 Syfte

Ett ökat nyttjande av avverkningsrester från skogsbruket för energiproduktion kan ersätta fossila bränslen och därmed bidra till att minska människans påverkan på klimatet. Det är dock viktigt att uttaget inte leder till en försämrad miljö i andra avseenden. Ett intensivt uttag av biomassa från skogen beräknas i många fall medföra försurning av mark och avrinnande vatten. Utan motåtgärder kan uttag av biobränsle från skogen anses olämpligt i delar av Sverige[1]. Skogsstyrelsen rekommenderar askåterföring för att motverka denna effekt. I den skogspolitiska propositionen från mars 2008[2] uttrycks att återföring av aska till skogsmark bör öka och att uttag av grenar och toppar bör kunna öka på för detta lämpliga ståndorter. Med avverkningsresterna försvinner också material som kan tjäna som substrat och yngelmaterial för olika organismer. Precis som vid andra skogsbruksåtgärder kan även skador på natur- och kulturhänsyn uppstå när avverkningsrester tas ut eller aska återförs.

Negativa miljöeffekter måste således motverkas eller begränsas för att uttag av avverkningsrester ska kunna anses vara förenligt med ett uthålligt skogsbruk. Syftet med föreliggande rekommendationer är att ange under vilka förutsättningar uttag av avverkningsrester och återföring av aska kan ske utan att möjligheterna att uppnå andra miljökvalitets- och produktionsmål påverkas nämnvärt.

Aska kan även användas som ett gödselmedel i syfte att öka tillväxten på torvmarker eller kväverika marker. I vissa fall kan då högre askdoser vara till fördel än vad som krävs i kompensationssyfte. Föreliggande rekommendationer är inte applicerbara på användning av aska i sådana högre doser.

1.2 Några bakgrundsdokument

Miljöbalken och skogsvårdslagen har utgjort viktiga bakgrundsdokument när Skogsstyrelsen utarbetat rekommendationerna för uttag av avverkningsrester och askåterföring (se stycke 2.5). Vidare baseras rekommendationerna på forskningsresultat som bland annat sammanfattas i de miljökonsekvensbeskrivningar som gjorts för uttag av avverkningsrester, asktillförsel och övrig näringskompensation[3] samt kalkning och vitalisering[4]. Även forskningsresultat av senare datum (se stycke 1.3) och de erfarenheter som vunnits vid praktisk spridning har utgjort en viktig grund. Många av de svenska miljökvalitetsmålen har också i varierande grad varit styrande. Dessa miljökvalitetsmål är: *”Begränsad klimatpåverkan”*,

[1] European Environmental Agency 2006 How much bioenergy can Europe produce without harming the environment? Report No 7/2006. EEA, Köpenhamn.
[2] Regeringen 2008 En skogspolitik i takt med tiden. Regeringens proposition 2007/08:108.
[3] Egnell G., Nohrstedt H. O., Weslien J., Westling O. och Örlander G. 1998 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation. Rapport 1998:1. Skogsstyrelsen, Jönköping.
[4] Johansson M. B., Nilsson T. och Olsson M. 1999 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering. Rapport 1999:1. Skogsstyrelsen, Jönköping.

”Levande sjöar och vattendrag”, ”Grundvatten av god kvalitet”, ”Bara naturlig försurning”, ”Ingen övergödning”, ”Levande skogar”, ”Ett rikt växt- och djurliv”, ”Giftfri miljö”, ”God bebyggd miljö” och *”Säker strålmiljö”*.

I föreskrifter och allmänna råd till skogsvårdslagens 30 § finns avsnitt som direkt berör uttag av avverkningsrester och kompensationsåtgärder. Av föreskrifterna framgår bland annat att:

”Skador till följd av skogsbruksåtgärder skall undvikas eller begränsas på mark och i vatten.

Vid avverkning skall näringsläckage till sjöar och vattendrag begränsas. När skogsgödsling, skogsmarkskalkning, vitaliseringsgödsling, eller spridning av bekämpningsmedel utförs, skall det ske så att skador på miljön undviks eller begränsas. När träddelar utöver stamvirket tas ut ur skogen skall, när så erfordras, åtgärder vidtas före, i samband med, eller efter uttaget så att skador inte uppstår på skogsmarkens långsiktiga näringsbalans.”

I de allmänna råden anges bland annat att:

”I barrskog kan skador på näringsbalansen vid uttag av träddelar utöver stamvirke begränsas om merparten av barren lämnas kvar, så jämnt spridda som möjligt över det avverkade området. Ovan nämnda skador kan även undvikas eller begränsas genom tillförsel av mineralnäring (t.ex. aska). Utan tillförsel av mineralnäring bör uttag inte ske mer än en gång under ett bestånds omloppstid. Vidare bör uttag inte ske på starkt försurade marker utan tillförsel av mineralnäring. På marker med hög kvävebelastning kan uttaget även omfatta barren, under förutsättning att tillförsel av mineralnäring sker. Utan tillförsel av mineralnäring bör uttag inte ske på torvmarker.

Vid användande av aska vid vitaliseringsgödsling och kompensationsgödsling bör, för att undvika eller begränsa skador på miljön, askans mängd, form och sammansättning samt tidpunkt för åtgärder väljas så att kväveutlakning och förluster av tillförd näring begränsas. Exempelvis bör askan ha sitt ursprung i biobränsle samt vara stabiliserad och långsamlöslig. Dessutom bör den totala tillförseln av skadliga ämnen (t.ex. tungmetaller) under ett bestånds omloppstid inte överstiga den bortförsel av sådana ämnen som sker genom det totala biomassauttaget. Vid kompensationsgödsling bör sammantaget under ett bestånds omloppstid inte mer än 3 ton aska TS (torrsubstans) tillföras per hektar.”

Rekommendationerna i detta meddelande är till stora delar en uttolkning av vad ovanstående föreskrifter och allmänna råd bör betyda i praktiken.

1.3 Påverkan av uttag av avverkningsrester

1.3.1 Biologisk mångfald

En tillräcklig tillgång på död ved är viktig för att bevara den biologiska mångfalden av vedlevande arter i skogen[5]. Speciellt viktig är tillgången på grov död ved i olika nedbrytningstadier. Det finns dock även många insektsarter som är beroende

av klenved[5]. Dessutom påverkas markmiljön när avverkningsrester tas ut från skogen vilket missgynnar vissa marklevande arter[6] [7]. För att värna om den biologiska mångfalden i skogen är det därför lämpligt att som försiktighetsåtgärd lämna kvar en del av avverkningsresterna, oavsett trädslag[8] (se rekommendationer stycke 2.1). Särskild hänsyn bör tas vid uttag av avverkningsrester från lövskog. Asp och ädellöv är speciellt viktiga för vedlevande arter, bland annat på grund av att många insekter lägger sina ägg i rishögar av dessa trädslag[9] [10].

1.3.2 Försurning och näringsutarmning

När träd växer tas näringsämnen upp från marken via trädens rötter. För att trädet ska kunna behålla sin jonbalans avger det en försurande vätejon för varje positivt laddat näringsämne och en basisk hydroxidjon för varje negativt laddat ämne som tas upp av trädet. Upptaget av positivt laddade näringsämnen är normalt större än upptaget av negativt laddade vilket medför att marken långsamt försuras. I en orörd skog blir nettoförsurningen liten eftersom näringsämnena frigörs igen när trädet sedan dör och bryts ned. I nedbrytningsprocessen förbrukas också ungefär samma mängd försurande vätejoner som trädet bidrog med under sin livstid. Som en följd av att detta kretslopp bryts påverkar avverkning och uttag av biomassa balansen. Ju mer biomassa som förs bort från skogen, desto större är risken att vittring och deposition inte räcker för att kompensera för förlusten av näringsämnen och kalkverkan. Risken för markförsurning och utarmning av näringsämnen är större när även avverkningsrester tas ut jämfört med konventionellt stamvedsuttag. Detta eftersom en stor del av trädens näring återfinns i grenar och toppar.

Vid ett uttag av avverkningsrester som är stort i förhållande till ståndortens kompensationsförmåga försuras först markytan så att basmättnadsgraden och pH minskar. I fältförsök har basmättnaden minskat med 10-20 %[11] och pH med 0-0,4 pH-enheter[12]. Försurningen sprids sedan nedåt i markhorisonten och medför att det avrinnande vattnet blir försurat. Ämnesbudgetar, där inflödet av näringsämnen (speciellt baskatjoner och fosfor) till skogsmarken via deposition och vittring jämförts med utflödet via utlakning och biomassauttag, visar att kompensation ofta behövs för att nettoförluster inte ska uppstå när avverkningsrester tas från sko-

[5] Dahlberg A. och Stokland J.N. 2004 Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter. Rapport 2004:7. Skogsstyrelsen, Jönköping.
[6] Gunnarsson B. och Nittérus K. 2004 Uttag av grot på hyggen och biologisk mångfald hos några leddjursgrupper. Rapport TB-04/13. Statens energimyndighet, Eskilstuna.
[7] Åström M. och Nilsson C. 2005 Effekter av grotuttag på växters mångfald. Rapport TB-05/10. Statens energimyndighet, Eskilstuna.
[8] Egnell m.fl. 1998 Se fotnot 3.
[9] Jonsell M., Hansson J. och Wedmo L. 2005 Diversity of saproxylic beetles in logging residues – preference for tree species and dimensions. Rapport TB-05/14. Statens energimyndighet, Eskilstuna.
[10] Egnell G., Bergh J., Dahlberg A., Rytter L. och Westling O. 2006 Miljöeffekter av skogsbränsleuttag och askåterföring i Sverige – En syntes av Energimyndighetens forskningsprogram 1997 till 2004. Rapport 2006:44. Statens energimyndighet, Eskilstuna.
[11] Olsson B. A., Bengtsson J. och Lundkvist H. 1996 Effects of different forest harvest intensities on the pools of exchangable cations in coniferous forest soils. Forest Ecology and Management 84: 135-147.
[12] Egnell m.fl. 1998 Se fotnot 3.

gen[13]. Kompensationen är speciellt viktigt vid uttag av avverkningsrester från granskog[14].

Om kompensation inte sker för uttaget av basverkande ämnen kan uttaget av avverkningsrester försämra markens försurningsstatus, vilket i sin tur kan påverka kvaliteten på avrinnande vatten negativt. Även små förändringar i pH kan orsaka påtagliga negativa effekter på biodiversiteten i vattendragen. Fosfortillgången påverkar den kvävefixerande förmågan hos skogsmark och kan ha betydelse för förmågan att motverka kväveutlakning under perioder med god kvävetillgång.

Den ökade bortförseln av näringsämnen vid uttag av avverkningsrester kan orsaka en minskad skogstillväxt, sannolikt framför allt för att tillgången på kväve minskar[15] [16]. Vid uttag i samband med föryngringsavverkning uppvägs dessa tillväxtminskningar normalt genom att uttaget av avverkningsrester underlättar markberedning och att hyggesvilans längd ibland kan förkortas[17]. I delar av Sverige medför dock ett uttag av avverkningsrester att mer kväve förts bort än vad som tillförs via deposition och kvävefixering[18]. I sådana fall kan det vara aktuellt att även kompensera med kväve någon gång under omloppstiden. Detta för att undvika att ståndorten utarmas på kväve vilket skulle kunna skada såväl trädtillväxt som flora och fauna på sikt.

Återföring av aska, som innehåller alla näringsämnen utom kväve, har också visat sig kunna påverka trädtillväxten då askan spridits i växande skog[19] [20] [21]. På bördigare marker kan askan ge en tillväxtökning[22] [23], medan tendenser till både ökningar och minskningar i tillväxt har rapporterats från mindre bördiga marker[24] [25]. En möjlig förklaring till en ökad tillväxt är att askan ökar kvävemineraliseringen i marken. Andra möjliga förklaringar är att fosfor eller något annat ämne från askan orsakar en tillväxtökning på kväverika marker eller att askans kalkverkan har en positiv effekt på fosfortillgängligheten i marken. På kvävefattiga marker kan askan istället bidra till att bakterier gynnas och binder upp kväve i sin biomassa på

[13] Akselsson C. 2005 Regional nutrient budgets in forest soils in a policy perspective. Doctoral thesis. Department of Chemical Engineering, Lund University, Lund.
[14] Akselsson C. 2005 Se fotnot 13.
[15] Egnell G. och Valinger E. 2003 Survival, growth, and growth allocation of planted Scots pine trees after different levels of biomass removal in clear-felling. Forest Ecology and Management 177: 65-74.
[16] Egnell G. och Leijon B. 1999 Survival and growth of planted seedlings of Pinus sylvestris and Picea abies after different levels of biomass removal in clear-felling. Scandinavian Journal of Forest Research 14: 303-311.
[17] Egnell m.fl. 2006 Se fotnot 10.
[18] Zetterberg T., Hellsten S., Belyazid S., Karlsson P.E. och Akselsson C. 2006 Regionala förutsättningar och miljörisker till följd av skogsmarksgödsling vid olika scenarier för skogsskötsel och kvävedeposition. Rapport B1691. IVL Svenska Miljöinstitutet, Göteborg.
[19] Jacobson S. 2003 Addition of stabilized wood ashes to Swedish coniferous stands on mineral soils – Effects on stem growth and needle nutrioent concentrations. Silva Fennica 37: 437-450.
[20] Saarsalmi A., Mälkönen E. och Kukkola M. 2004 Effect of wood ash fertilization on soil chemical properties and stand nutrient status and growth of some coniferous stands in Finland. Scandinavian Journal of Forest Research 19: 217-233.
[21] Thelin G. 2006 Askåterföring till gran- och bokbestånd - effekter på näring, tillväxt, kvävedynamik och kolbalans. Rapport 965. Värmeforsk, Stockholm.
[22] Jacobson 2003 Se fotnot 19.
[23] Thelin 2006 Se fotnot 21.
[24] Jacobson 2003 Se fotnot 19.
[25] Saarsalmi m.fl. 2004 Se fotnot 20.

ett sätt som temporärt minskar tillgängligheten för träden. Det räcker dock med en lägre kvävegiva för att kompensera för dessa tillväxtreduktioner[26]. Möjligheten finns också att i områden med lågt kväveinnehåll i marken sprida askan på nya hyggen, vilket torde leda till att eventuella tillväxtnedsättningar blir försumbara.

Om bortförseln långvarigt överstiger tillförseln av näringsämnen minskar utbudet av dessa i marken. Det kan med tiden påverka markens produktionsförmåga. Det är möjligt att träden kan kompensera för en lägre näringstillgång genom ett ökat upptag via mykorrhiza[27] [28]. Eftersom de fältstudier som gjorts visar att uttaget av avverkningsrester orsakar en försurning (jfr ovan) motverkar denna funktion dock inte i tillräcklig utsträckning den försurande effekten på mark och vatten. Dessutom kan markens produktionsförmåga försämras för andra skogslevande organismer än träden. Att ha en uthållig budget för de näringsämnen som träd och andra växter behöver kan ses som en långsiktig försäkring om tillgång även i framtiden. På många lite äldre jordar söderöver är fosfor det mest tillväxtbegränsande ämnet. Kända tillgångar på brytvärda fosforfyndigheter är också begränsade i världen, vilket innebär att fosforgödselmedel bör bli allt dyrare med tiden.

Skogsstyrelsens bedömning är att uttag av avverkningsrester som motsvarar mer än ett halvt ton aska per hektar och omloppstid riskerar att orsaka en alltför stor försurande effekt och näringsutarmning för att kunna definieras som uthållig markanvändning och att uttaget därför behöver kompenseras (se rekommendationer stycke 2.2). Kompensationen kan ske såväl före som efter ett uttag. Spridning av aska blir billigare när flera närliggande bestånd behandlas samtidigt, men en sådan rationell spridning kan medföra att det kan dröja tills kompensationen sker. Skogsstyrelsens bedömning är dock att uttag av avverkningsrester och askåterföring vanligtvis grovt bör balansera varandra i varje medelstort avrinningsområde (300-2000 hektar) under en 20-årsperiod, för att vattenkvaliteten inte ska försämras i de aktuella skogsbäckarna. Skogsägare med medelstora till stora innehav kan också tänka att en sådan balans ska gälla den egna fastigheten.

1.4 Historik

Sedan år 1985 har det funnits regelverk om uttag av avverkningsrester. Då utfärdade Skogsstyrelsen för första gången allmänna råd om begränsningar vid uttag av träddelar utöver stamvirke. 1998 tillkom en föreskrift om anmälan av uttag av avverkningsrester samt ett tillägg som bland annat specificerade att skador på mark och vatten på grund av träddelsuttag ska undvikas eller begränsas. Med bland annat detta som grund utformades Skogsstyrelsens nuvarande rekommendationer. År 2001 kompletterades de med askdoser, kvalitetskrav och kvalitetskontroll av askprodukter som används vid kompensation för bortförsel av näring. Sedan 2001 har ytterligare kunskap tillkommit som gör att Skogsstyrelsen funnit det lämpligt att uppdatera rekommendationerna. Detta gäller främst hur askans härdning bör testas men även halter för närings- och tungmetallsinnehåll i askan har

[26] Jacobson S., Kukkola M., Mälkönen E. och Tveite B. 2000 Forest and Management 129:41-51.
[27] Rosling A. och Finley R. 2004 Mykorrhizasvampar kan vittra mineraljord. Fakta Skog nr 15. SLU, Uppsala.
[28] Smith S. och Read D. 1997 Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press.

reviderats utifrån ökad kunskap om vad som finns i träddelar. Vidare har resultat från Energimyndighetens forskningsprogram inkluderats[29].

1.5 Definitioner

Aska: Med aska avses i detta meddelande främst aska från biobränslen. Att återföra aska från biobränslen är positivt ur ett kretsloppsperspektiv. Skogsstyrelsens rekommendationer är anpassade så att en spridbar aska endast innehåller den mängd tungmetaller som finns i träden från början och som skulle ha hamnat i marken om dessa hade fått ligga kvar i skogen. Aska från andra bränslen utgör inget hinder under förutsättning att askans kvalitet är hög, dvs. den uppfyller de kvalitetskrav som anges i föreliggande rekommendationer och den inte innehåller andra skadliga ämnen som inte finns i rena biobränsleaskor.

Askåterföring: Eftersom Skogsstyrelsen anser att det i första hand är aska som ska nyttjas för att kompensera för uttag av baskatjoner används generellt termen askåterföring i detta meddelande. Även andra produkter som innehåller kalkverkan och näringsämnen kan dock nyttjas. Ask- och mineralprodukter kan också kombineras.

Avverkningsrester: Med avverkningsrester avses i detta meddelande grenar och toppar.

Baskatjoner: De positivt laddade metalljonerna i marken kallas baskatjoner. Dessa är kalium (K^+), magnesium (Mg^{2+}), kalcium (Ca^{2+}) och natrium (Na^+). Alla baskatjoner utom natrium är näringsämnen. I marken finns också positivt laddade sura joner som vätejoner (H^+) och aluminium i olika former.

Basmättnadsgrad: Baskatjonernas andel av de negativt laddade utbyteskomplexen i marken.

Kalkverkan: Trädens näringsupptag leder till en anrikning av sura ämnen i marken och en anrikning av basiska ämnen i trädet. Efter förbränning återfinns baserna i form av anjoner i askan och återförs således till marken om askan återförs till skogen. Askans kalkverkan kan uttryckas som ekvivalentsumman av ingående baskatjoner.

[29] Egnell m.fl. 2006 Se fotnot 10.

2 Rekommendationer

2.1 Bevara den biologiska mångfalden

Skogsstyrelsen anser:

Vid uttag av avverkningsrester är det viktigt att träd, buskar och död ved som tidigare sparats av hänsyn till natur- och kulturmiljö lämnas kvar och inte skadas.

Skog med höga naturvärden, exempelvis vissa sumpskogar och nyckelbiotoper, bör undantas från uttag av avverkningsrester om naturvärdena därigenom kan skadas.

Uttag av avverkningsrester bör enbart omfatta de vanligaste trädslagen i landskapet.

Minst en femtedel av avverkningsresterna bör lämnas kvar på hygget, gärna i solexponerade lägen. Det är särskilt viktigt att lämna toppar, grova grenar och död ved från lövträd samt talltoppar.

Undvik uttag av avverkningsrester och askåterföring i känsliga biotoper och under perioder då djurlivet kan ta skada.

Uttag av avverkningsrester innebär ett intensivare nyttjande av skog och skogsmark. Det är därför särskilt viktigt att inte skada träd och buskar, såväl stående som liggande, som lämnats vid tidigare skogsbruksåtgärder av hänsyn till natur- eller kulturmiljö. Speciellt viktigt är detta vid uttag av avverkningsrester i hagmarker, i skogsbryn mot åker och äng, från bränd skog samt från lövbårder längs sjöar och vattendrag. Skyddszoner med träd och buskar, där inga regelrätta uttag av avverkningsrester sker, bör lämnas mot skogliga impediment och öppen jordbruksmark samt utmed sjöar och vattendrag. Inom skyddszoner mot sjöar och vattendrag bör avverkningsrester inte heller lagras.

Uttag av avverkningsrester bör inte ske i skogar med höga naturvärden, exempelvis nyckelbiotoper, om naturvärdena kan ta skada. Sumpskogar hyser ofta höga naturvärden. Eftersom markbärigheten många gånger är dålig i sumpskog orsakar körning dessutom lätt markskador. I samband med körning vid uttag av avverkningsrester är risken för markskador speciellt stor eftersom risets markskyddande effekt inte utnyttjas till lika stor grad som vid uttag av enbart stamved. Även av dessa skäl är det många gånger olämpligt att skörda avverkningsrester i sumpskog. Av samma skäl bör uttag av avverkningsrester generellt undvikas på fuktig mark med dålig bärighet (se stycke 2.4).

Vid uttag av avverkningsrester i blandskog bör ensidig inriktning mot uttag av lövträd undvikas. Asp, sälg, al och ädellöv är extra viktiga att värna om även i bestånd, eller landskap, där de förekommer i högre frekvens. Föreskrifter avseende hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen (30 § skogsvårdslagen) gäller även vid uttag av avverkningsrester.

För att värna om den biologiska mångfalden och de organismer som lever på död ved bör 20 % av avverkningsresterna lämnas kvar. Grov död ved (med en diameter över 10 cm) är av speciellt stor betydelse för flora och fauna. Vid uttag av avverkningsrester bör därför död och grov ved kvarlämnas. Mest betydelsefull för den biologiska mångfalden är ved från tall och lövträd, i synnerhet grövre ved från ädla lövträd. Hänsyn bör dock även tas till risken för insektsangrepp (se stycke 2.4).

Tidpunkten på året för uttag av avverkningsrester är viktig för den biologiska mångfalden. Uttag av avverkningsrester bör undvikas under perioder när djurlivet kan ta skada. Under sommaren använder exempelvis vissa sällsynta insekter ved från ädla lövträd som yngelmaterial. Uttag av ädellövved bör därför göras snarast efter avverkning eller senast den 15 april om avverkning skett under perioden 1 september till 15 april. Om detta inte är möjligt bör det översta skiktet av de upplagda högarna lyftas av och lämnas kvar.

Inom områden där förekomst av känslig flora konstaterats, exempelvis nyckelbiotoper, bör askåterföring inte ske om floran därmed kan påverkas negativt. Spridningstidpunkten i övriga områden bör väljas så att störningar som riskerar att ge negativa effekter på hotade djurarter minimeras.

Flera studier har visat att vitmossor är speciellt känsliga för askor som inte är tillräckligt härdade. Behandling av vitmossebevuxen mark bör inte göras så att mossans vitalitet sänks märkbart. Om den använda askan ligger nära gränsen för minimalt tillåten härdning kan exempelvis dosen sänkas något när vitmossepartier behandlas[30]. Vid askåterföring på dikad skogsmark bör endast väl härdad aska användas.

Sannolikt är uttag av avverkningsrester positivt för rennäringen eftersom kvarlämnade avverkningsrester kan hämma tillväxten av marklavar. Om uttag av avverkningsrester görs på snötäckt mark i hänglavsbärande skog bör dock avverkningsresterna få ligga kvar till nästa barmarkssäsong. I de mest värdefulla hänglavsskogarna bör uttag av avverkningsrester inte ske alls. Vid askåterföring på renbetesmark gäller hårdare krav för cesiuminnehållet (se stycke 2.3.3). Om ny kunskap framkommer som visar att askåterföring kan medföra negativa effekter för renbetet bör hänsyn tas till detta inom renskötselområdet.

[30] Se bilaga 1 för information om härdningstest.

2.2 Motverka försurning och utarmning av skogsmarken

Skogsstyrelsen anser:

Askåterföring bör ske på marker där avverkningsrester tas ut i betydande omfattning någon gång under omloppstiden. Syftet är i första hand att motverka biomassauttagets försurande effekter. Åtgärden kan vidtas före, i samband med eller efter uttaget.

Uttag av avverkningsrester bör kompenseras med aska om:

- det samlade uttaget av andra träddelar än stammen under omloppstiden motsvarar mer än ett halvt ton aska per hektar
  och
- merparten barr inte lämnas kvar någorlunda jämt spridda[31].

Undantag kan göras om uttaget genomförts inom ett avrinningsområde där uttag av avverkningsrester endast kan överstiga ett halvt ton aska på en liten andel av arealen.

Aska bör dock alltid återföras när uttag av avverkningsrester görs vid föryngringsavverkning, även om uttaget motsvarar mindre än ett halvt ton aska per hektar eller barren lämnats kvar väl spridda, om:

- marken är starkt försurad
  eller
- skogen växer på torvmark.

Från områden med hög kvävebelastning kan barren med fördel tas ut förutsatt att aska återförs. I områden med låg kvävebelastning och höga uttag av biomassa kan kompensation med både aska och kvävegödselmedel behövas.

Med en balanserad budget för ämnen med kalkverkan och näringsämnen ökar möjligheterna att kvaliteten på avrinnande vatten bibehålls och att utbudet av tillgängliga näringsämnen upprätthålls i marken. Skogsstyrelsen anser därför att uttag av avverkningsrester i betydande omfattning bör kompenseras genom askåterföring. Kompensationen kan göras före uttaget av avverkningsrester, i samband med uttaget eller efter uttaget. Askan kan spridas i gallringsskog om uttag av avverkningsrester kan antas komma att ske i samband med avverkning.

Skogsstyrelsen bedömer att uttag av avverkningsrester som motsvarar mer än ett halvt ton TS (=torrsubstans) ren, ohärdad aska per hektar och omloppstid orsakar en alltför stor försurande effekt och näringsutarmning för att kunna definieras som uthållig markanvändning. I grandominerade bestånd bör aska således återföras om virkesuttaget var 200 m^3sk/ha eller mer och grotuttaget var nära ett maximalt uttag, d v s 80 % (se tabell 1).

Om avverkningsrester endast tas ut vid röjning eller gallring motsvarar uttaget ofta mindre än 0,5 ton TS ren, ohärdad aska per hektar. Även vid föryngringsav-

[31] Med dagens avverkningssystem är det mycket sällan som ett uttag av avverkningsrester kombineras med att barren lämnas väl spridda.

verkning av tallskog kan uttag av avverkningsrester oftast göras utan att kompensationskrav uppstår (se tabell 1). Var gränsen går för bestånd med tallinblandning och/eller med lägre procentuellt uttag av de befintliga avverkningsresterna kan skattas med hjälp av tabell 1.

Tabell 1. Skattat innehåll av ren, ohärdad[32] aska (ton TS aska per hektar) i skördad grot från objekt med olika virkesuttag, vid 40 respektive 80 % skörd av den totala mängden grenar och toppar[33]. Uttag i blandbestånd kan beräknas genom att lägga ihop virkesförråd för tall och gran.

	Grot-uttag (%)	Virkesuttag (m^3sk/ha)							
		50	100	150	200	250	300	350	400
Tall	40	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
	80	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
Gran	40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
	80	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0

På marker med speciellt hög vittringshastighet (kalkrik mark) kan även större uttag än motsvarande 0,5 ton TS aska per hektar göras utan påtaglig försurningsverkan. Det kan dock finnas skäl att återföra aska för att säkra en uthållig fosforbalans även på kalkrik mark.

Om uttag som ger en försurande effekt endast kommer att kunna göras i en liten del av ett avrinningsområde (under ett sekel) kan kvaliteten hos det avrinnande vattnet inte försämras påtagligt av den anledningen. I avrinningsområden (300-500 ha) där mindre än tio procent av den brukade arealen har potential att någon gång generera uttag av avverkningsrester som motsvarar mer än 0,5 ton TS aska per hektar kan därför uttag göras utan att aska återförs. Detta gäller under förutsättning att uttaget inte görs från starkt försurad mark eller torvmark.

Genom att lämna kvar merparten barr, väl spridda, på avverkade objekt begränsas uttaget av näringsämnen avsevärt eftersom barren är näringsrika.

I sydligaste och sydvästra Sverige har betydande delar av förråden växttillgängliga baskatjoner förlorats genom utlakning till följd av flera decennier med hög syradeposition. För att inte förvärra situationen på dessa marker ytterligare bör askåterföring ske om avverkningsrester tas ut vid föryngringsavverkning, även om barren lämnas kvar väl spridda eller om uttaget motsvarar mindre än 0,5 ton TS aska per hektar och omloppstid[34].

I skogliga ekosystem på torvmarker är ofta tillgången på vissa näringsämnen, framförallt av fosfor och kalium, begränsad. På sådana marker är en stor del av näringen bunden i träden. Därför är det särskilt angeläget att återföra aska, även

[32] När askan härdas ökar vikten många tiotals procent, framförallt då oxider omvandlas till karbonater. Dessutom är många askor utspädda med flera tiotals procent oförbränt material eller sand från fluidbäddar i pannan.
[33] Uträkningarna baseras på att densiteten för tall och gran är 0,4 ton TS/m^3sk, att torrvikten av grot (inklusive barr) är 41 % av den för stam på bark för gran och 22 % för tall och att askhalten i groten är 2 % för gran och 1,5 % för tall.
[34] Denna rekommendation gäller skogsmark i Skåne, Blekinge, Kronoberg, Halland, Jönköping och Västra Götalands län.

om barren lämnas kvar, vid uttag av avverkningsrester på torvmarker i samband med föryngringsavverkning. Aska kan även tillföras torvmarker som kompensation för stamvedsuttag.

Uttag av avverkningsrester medför en betydande bortförsel av kväve. På kväverika skogsmarker med hög kvävebelastning[35] kan uttag av avverkningsrester motverka nitrifikation och kväveutlakning genom att risken för ”komposteffekt” under rishögarna minskar, liksom kvävemängden i systemet. Vidare kan markvegetationen etablera sig snabbare och ta upp frigjord näring och därmed minska nitrifikationen ytterligare. Med lägre nitrifikation undviks ett syratillskott till marken.

I regioner med lågt kvävenedfall kan uttag av avverkningsrester leda till att förlusten av kväve överstiger tillskottet under omloppstiden, vilket på sikt kan resultera i en tillväxtminskning hos träden eller en negativ påverkan på flora och fauna. Uttag av avverkningsrester i dessa områden bör kompenseras med både aska och kväve. Komplettering med kväve kan också motverka de tillfälliga tillväxtnedsättningar som rapporterats efter askåterföring på marker med låg bonitet. Riktlinjer avseende kvävetillförsel återfinns i Skogsstyrelsens allmänna råd, SKSFS 2007:3.

[35] Med skogsmark med hög kvävebelastning avses framförallt kustnära lokaler i sydvästra Sverige. Även inom andra områden i Götaland och delar av Svealand, där kvävedeposition är hög, kan uttag av avverkningsrester som omfattar barren vara positivt ur kväveavlastningssynpunkt.

2.3 Använd askan rätt

Skogsstyrelsen anser:

Askprodukten bör vara så pass härdad och långsamlöslig att skador på känsliga arter undviks.

En schablon är att 2 ton TS aska per hektar är lämpligt som kompensation för ståndortsindex under G23 och 3 ton TS aska per hektar för högre ståndortsindex då uttag av avverkningsrester gjorts i samband med föryngringsavverkning.

För att undvika oönskade effekter bör sammantaget högst 3 ton TS aska återföras per hektar och tioårsperiod och högst 6 ton TS aska per hektar under en omloppstid.

Grundprincipen vid askåterföring bör vara att den totala tillförseln av tungmetaller och andra skadliga ämnen under en omloppstid inte är större än vad som förs bort genom biomassauttag under omloppstiden. Riktlinjer för innehåll av näringsämnen och tungmetaller framgår av tabell 2.

Vid askåterföring bör kväveutlakning och förluster av tillförd näring förebyggas.

En askfri zon om 25 meter bör lämnas mot känsliga områden.

2.3.1 Härdning av aska

Aska som sprids i skogen ska vara behandlad så att akuta skador på mark och vegetation liksom mekaniska skador på träd undviks, jämn spridning medges och askan upplöses långsamt. Askan kan härdas genom vattentillsats samt mekanisk bearbetning till lämplig partikelstorlek och hårdhet (exempelvis granulering eller pelletering). Askan kan också härdas efter vattentillsats genom självhärdning, med efterföljande sönderdelning och/eller siktning om behov finns (s.k. krossaska). Riktmärket är att askprodukten ska lösas upp under en period av 5 - 25 år i fält. Vidare ska den initiala upplösningshastigheten vara så pass långsam att inga akuta oönskade effekter uppstår efter spridningen. Dåligt härdade askor kan skada flora och fauna samt öka risken för utlakning av näringsämnena i askan.

För att kraven på askans löslighet ska uppfyllas har Skogsstyrelsen tagit fram en metod för att testa huruvida en askprodukt är tillräckligt väl härdad för att de känsligaste av våra vanliga mossor, olika vitmossearter (*Sphagnum spp*), inte ska skadas om askan sprids med godtagbar spridningsjämnhet i ett skogsbestånd. Metoden återfinns i Bilaga 1. Aska som inte är tillräckligt härdad enligt nämnda metod bör endast spridas på skogsmark om det kan visas att det säkert kan ske utan brännskador på vitmossor.

Risken för bladskador blir mindre om askan är grovkornig. Detta beror både på att avståndet mellan partiklarna blir större, och därmed eventuella bladskador mer spridda, och att askkornen lättare faller till marken under bladytorna. Härdnings-

graden hos askprodukter vilkas vikt till minst 95 % består av korn med diametrar från 4 mm och uppåt behöver därför inte testas.

2.3.2 Dosering

Aska bör återföras för att kompensera för förlusten av kalkverkan samt total bortförsel av baskatjoner som uttaget av avverkningsrester medför under omloppstiden. Kompensation för bortförsel av enskilda näringsämnen, exempelvis fosfor, kan leda till oacceptabelt höga askgivor med avseende på miljöeffekter och asktillgång.

Riskerna för negativa miljöeffekter tilltar med ökande askgiva. Vid givor upp till 3 ton TS härdad aska per hektar[36] bedöms dock negativa miljöeffekter bli mycket begränsade. Därför bör högst 3 ton TS per hektar återföras per tioårsperiod. Totalt under en omloppstid kan 6 ton TS per hektar återföras. Denna mängd bedöms inte kunna medföra några större negativa effekter samtidigt som den kompenserar för det totala biomassauttaget även på produktiva granmarker. Även skördesystem där större uttag görs och kompensationsbehovet därmed överskrider 6 ton TS aska kan komma att bli aktuella vid en ökad efterfrågan på biobränsle, exempelvis om stubbar börjar tas ut i samband med avverkning. I de flesta fall beräknas dock en tillförsel av 3 ton TS per hektar kunna kompensera för uttaget och då bör asktillförseln begränsas till 3 ton TS under en omloppstid.

Askgivan som krävs för att kompensera för uttaget av avverkningsrester behöver i normalfallet inte beräknas exakt. Skogsstyrelsen bedömer att 2 ton TS härdad aska per hektar räcker som kompensation för ståndortsindex under G23 och 3 ton TS härdad aska per hektar för högre ståndortsindex. Doserna innebär en viss överkompensation för uttag av avverkningsrester i samband med föryngringsavverkning och kompenserar därmed även för eventuella uttag i samband med röjning och gallring. Kompensationsbehovet kan också beräknas mer noggrant baserat på den mängd kalkverkan som tas ut i olika skördeposter. Skogforsk har utvecklat ett beräkningsprogram för detta i vilket kompensationsbehovet har beräknats baserat på verkliga härdade askor[37]. Kompensation bör i första hand göras för uttag av avverkningsrester men kan även ske för hela eller delar av stamvedsuttaget. Detta kan exempelvis vara motiverat på torvmarker eller inom försurade områden i södra Sverige.

För att askan ska ge önskad effekt på torvmark är det viktigt att den har ett högt fosfor- och kaliuminnehåll. På torvmarker bör därför kompensationsbehovet beräknas utifrån bortförsel av fosfor och kalium[38]. Tillförseln av aska bör på torvmark liksom på annan mark inte överstiga 3 ton TS aska per hektar och tioårsperiod och 6 ton TS per omloppstid.

2.3.3 Askans kvalitet

För att askan ska ge önskad effekt bör den innehålla tillräckliga mängder av de önskade näringsämnena. Skogsstyrelsen har angivit minimihalter som bör uppfyl-

[36] Givorna avser verkliga härdade askor, jfr fotnot 31.
[37] Beräkningsprogrammet heter *”Snurran 1.0”* och kan laddas ned från Skogforsks hemsida, www.skogforsk.se.
[38] Kan beräknas med hjälp av *”Snurran 1.0”* från Skogforsk.

las (tabell 2). Om angivna minimihalter underskrids bör möjligheten att tillföra sådana näringsämnen till askprodukten övervägas. Om askprodukten är mer utspädd med oförbränt material eller damm, sand, grus[39] eller bindemedel än de 20-30 % som är vanligt (och till vilket hänsyn tagits i beräkningarna ovan samt i Skogforsks beräkningsprogram) blir halterna av näringsämnen i askan lägre. Dosen kan då justeras uppåt i motsvarande grad och halterna av både näringsämnen och tungmetaller ska då beräknas per viktsenhet ren aska.

Tungmetaller kan störa markbiologiska processer och påverka kvaliteten på yt- och grundvatten. Askans innehåll av tungmetall får därför inte vara så stort att markbiologiska processer skadas eller att tillskottet av tungmetaller blir större än den totala bortförsel som sker genom uttag av biomassa under en omloppstid. I och med att de mängder som förs tillbaka till skogsmarken med askan är jämförbara med de mängder som skulle ha frigjorts vid nedbrytning av avverkningsresterna bedöms risken för negativa effekter som liten. Tillgängliga data på uppmätta halter av tungmetaller i olika träddelar visar dock att koncentrationerna varierar mellan olika trädindivider och områden i Sverige. Riktvärden för maximi- och minimihalter (tabell 2) har i hög grad baserats på medianvärden av uppvisade halter i träddelar, men för några ämnen har gränsvärdet satts lägre baserat på erfarenhetsvärden för biobränsleaskor. En välförbränd aska från rena biobränslen, utan inblandning av inert bäddmaterial eller bindemedel, kan därför innehålla halter som överskrider de angivna maxhalterna. Huvudprincipen är att alla ämnen ska uppfylla riktvärdena men vissa avvikelser kan accepteras om det går att visa att askan härstammar från rena biobränslen utan inblandning av kontaminerande ämnen. Även om de höga halterna är naturliga, exempelvis orsakade av en arsenikrik berggrund, kan dock inskränkningar göras med avseende på var askan får spridas.

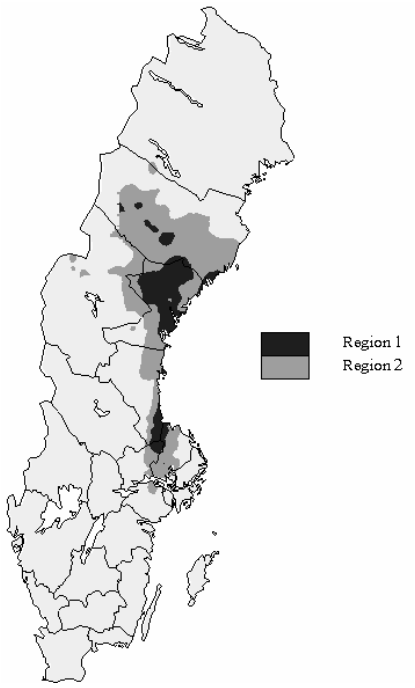
Tabell 2. Rekommenderade minimi- och maximihalter av ämnen i askprodukter avsedda för spridning i skogsmark. Rekommendationerna avser torrsubstanshalter i den askprodukt som sprids i skogen, dvs. efter eventuell tillsats av växtnäringsämnen och bindemedel. De angivna riktlinjerna avser inte andra restprodukter än askor.

Element	Rekommenderade halter	
	Lägsta	Högsta
Makronäringsämnen, g/kg TS		
Kalcium	125	
Magnesium	15	
Kalium	30	
Fosfor	7	
Spårämnen, mg/kg TS		
Bor		800
Koppar		400
Zink	500	7 000
Arsenik		30
Bly		300
Kadmium		30
Krom		200*
Kvicksilver		3
Nickel		70
Vanadin		70

* Gränsvärdet för krom höjt från 100 till 200 mg/kg TS enligt beslut 2015-12-09 dnr 2015/2821

[39] I ett analysprotokoll brukar halt oförbränt anges. Innehåll av damm, sand och grus speglas grovt av halterna Si (SiO_2) och Al (Al_2O_3).

Statens strålskyddsinstitut har i sin författningssamling utfärdat föreskrifter och allmänna råd om hantering av aska som är kontaminerad med cesium-137 (SSI FS 2005:1)[40]. I dem har gränsvärden för ^{137}Cs-halten i aska som ska spridas i skogsmark satts till 10 kBq/kg TS. Områden där träbränsleaskan kan ha halter som överskrider gränsvärdet redovisas (Figur 1). Om aska som uppstått vid förbränning av avverkningsrester från dessa områden ska spridas på skogsmark bör innehållet av cesium-137 alltid testas. I renbetesområden får inte återföring av aska ske till lavmark om ^{137}Cs-halten är högre än 0,5 kBq/kg TS. Med lavmark avses mark där lavar täcker mer än 25 % av befintligt bottenskikt eller mark som stadigvarande utnyttjas för renbete.



Figur 1. Områden där trädbränsleaska kan ha cesiumhalter över 10 kBq/kg (Obs: Gäddede och fjällen i Västerbotten ingår inte i dataunderlaget). Region 1: Halten av ^{137}Cs i den totala askan från förbränningen av grot-bränslen och sågverksrester (spån och bark) kan överstiga 10 kBq/kg. Region 2: Halten av ^{137}Cs i flygaskor från trädbränslen kan under vissa förhållanden (finkornig askfraktion, pannkonstruktion, förbränningsförhållanden osv.) överstiga10 kBq/kg.

Polyaromatiska föreningar, PAH, kan bildas under förbränning och förekommer därför normalt i aska. Halterna av PAH i aska som sprids på skogsmark får inte vara så höga att de är skadliga för miljön. Kunskap om var denna gräns ligger saknas men om ny kunskap framkommer bör hänsyn även tas till denna.

Riktvärdena för halter av makronäringsämnen och spårämnen enligt tabell 2 avser totalhalter. Totalhalten bör bestämmas av ett ackrediterat laboratorium. Totalhalter innefattar såväl lättlösliga som svårlösliga fraktioner. Analysresultatet kan därför exempelvis överskatta askproduktens värde som fosforkälla om den innehåller

[40] Statens strålskyddsinstitut 2005 Kommentarer och vägledning till föreskrifter och allmänna råd om hantering av aska som är kontaminerad med cesium-137. SSI Rapport 2005:07. Statens strålskyddsinstitut, Stockholm.

mycket sintrat material, åtminstone på kort sikt. På motsvarande sätt representerar inte totalanalysen av tungmetaller alltid dess tillgänglighet.

2.3.4 Spridning

I väntan på spridning i skog behöver aska ibland lagras. Aska klassificeras som avfall och omfattas av den lagstiftning som berör transport och lagring av avfall (se stycke 2.5). Mellanlagring av aska eller färdig askprodukt bör ske så att utlakningen blir så liten som möjligt (av näringsämnena är det främst kalium som kan utlakas). Lagringsplatsen bör vara torr och ligga relativt högt i terrängen. Permanenta mellanlager bör ha hårdgjord yta samt tillgång till vatten och våg.

Själva spridningen bör utföras på sådant sätt att skador på mark och vegetation undviks (se stycke 2.4). Askåterföring bör utföras så att askan sprids jämnt (mer än dubbel giva får hamna på högst 25 % av den behandlade arealen). Askåterföring bör, på samma sätt som kvävegödsling, inte ske i eller i anslutning till känsliga områden (tabell 3).

Tabell 3. Zoner inom vilka askåterföring inte ska ske.

Aska bör ej spridas över:	Askfri zon, minsta bredd i meter
Sjö och vattendrag	25
Våtmarker med mycket höga eller höga natur- och kulturvärden (motsvarande klass 1 och 2 i våtmarks- och sumpskogsinventeringen)	25
Formellt skyddad mark	25
Nyckelbiotoper	25
Tomtmark	25
Annans mark och väg	10

Trots att syftet med askan är att förbättra det kemiska tillståndet i vattnet kan aska som hamnar direkt i vattendrag skada miljön. Detta beror i första hand på att vattenorganismerna kan ta skada av askans initiala salteffekt. Askan innehåller dessutom, förutom baskatjoner, ämnen som kan vara skadliga för vattenorganismer om de i hög dos hamnar direkt i vattenmiljön. I kantzonerna mot vatten finns också ofta höga naturvärden. Därför bör en askfri zon lämnas runt alla sjöar samt mot vattendrag som är vattenförande året runt.

En askfri zon bör även lämnas mot våtmarker med höga naturvärden, nyckelbiotoper och tomtmark. Vid askåterföring i anslutning till formellt skyddad mark, dvs. områden som omfattas av bestämmelserna i 7 kapitlet miljöbalken och naturvårdsavtal, där askan kan ha en negativ effekt på de skyddsvärda värdena, bör också en askfri zon lämnas.

Askfria zoner bör lämnas mot annans mark och vägar. Om dessa inte har några speciella naturvärden räcker det dock med en zonbredd av 10 meter.

Askåterföring kan ske till färska hyggen om det finns fältvegetation som kan ta upp näringen och förhindra utlakning eller att askan är så väl härdad (se Bilaga 1, tabell 4) och löses upp så långsamt att den extra utlakningen från hygget blir försumbar.

På kväverika marker bör askåterföring ske på sådant sätt att den inte leder till ökad kväveutlakning. De studier som genomförts hittills visar att askåterföring inte orsakar ett ökat kväveläckage. Om ny kunskap framkommer bör dock hänsyn tas med avseende till denna. Med hänvisning till försiktighetsprincipen i miljöbalken 2 kapitlet 3 § kan det i vissa fall vara lämpligt att undvika spridning av aska under hyggesfasen på marker med högt kväveinnehåll, till exempel om dessa ligger på en sluttning i direkt anslutning till ett vattendrag.

2.4 Begränsa körskador på mark och träd samt förebygg insektsskador

Skogsstyrelsen anser:

Teknik, system och tidpunkt för uttag av avverkningsrester och askåterföring bör väljas så att körningen inte medför uttransport av sediment och organiskt material till vattendrag eller skador på kultur- och fornlämningar, samt att mekaniska skador på träd begränsas.

Åtgärder bör vidtas för att förebygga insektsskador.

Då uttag förbereds vid avverkningen undviker man i högre grad att utnyttja riset i stickvägar till skydd för marken. Uttag av avverkningsrester och askåterföring medför dessutom ökade transporter i skogen. Detta ökar risken för körskador på mark, växande träd samt på kvarlämnad naturhänsyn, såväl stående som liggande. Markskador kan påverka den biologiska mångfalden i vattendrag och skada kultur- eller fornlämningar. Man bör vara särskilt försiktig vid körning på marker med dålig bärighet. Detta kan exempelvis innebära att körning bör undvikas under perioder när marken är fuktig eller att broar och markskyddande hjälpmedel bör användas. Körskador får inte förekomma inom fornlämningsområden och körning inom dessa bör därför undvikas om den inte kan ske utan risk för skador. Fasta fornlämningar är skyddade enligt kulturminneslagen. Till varje fast fornlämning hör ett fornlämningsområde som även det är skyddat enligt samma lag. För övriga kulturlämningar gäller att visa den hänsyn som anges i skogsvårdslagens 30 §. I tätortsnära skogar där många människor rör sig är det en fördel om avverkningsrester kan tas ut.

Vid markspridning av hårda askprodukter i bestånd kan blästringsskador uppstå på träd närmast stickvägen, speciellt under savningsperioden och för unga granbestånd. Det är därför viktigt att såväl askprodukt som spridningsteknik är utformad så att sådana skador inte uppstår.

Föreskrifter till 29 § i skogsvårdslagen beträffande åtgärder för att förebygga insektsskador gäller i tillämpliga delar även då grovt, färskt virke sorterats som energived och lämnas i skogen för att torka. Hänsyn bör dock även tas till den biologiska mångfalden (se stycke 2.1).

2.5 Dokumentation, regler och myndighetskontakter

Skogsstyrelsen anser:

Uttag av avverkningsrester och utförd askåterföring bör dokumenteras.

Det kan gå många år mellan uttag av avverkningsrester och askåterföring. Därför bör utförda åtgärder dokumenteras. Dokumentation sker lämpligen i skogsbruksplan eller motsvarande. Där bör finnas uppgifter om uttaget/uttagna trädslag, tidpunkt för uttag, huruvida barr togs ut eller lämnades kvar jämnt spridda samt uppgifter om eventuell askåterföring (tidpunkt, giva och kemisk sammansättning av askan). Arealerna till vilken aska återförts bör också rapporteras till Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsen avser att föra in uppgifter om askspridda arealer i sitt GIS-system.

2.5.1 Skogsvårdslagen

Uttag av avverkningsrester och askåterföring regleras i föreskrifter och allmänna råd till 30 § (naturhänsyn) och 14 § (anmälan om uttag av skogsbränsle). I 29 § (skogsskydd) finns regler beträffande lagring. I 20 § (rennäring) finns regler beträffande samråd med berörd sameby vid avverkning och efterföljande skogsvårdsåtgärder.

Det är markägaren som är ansvarig för att skador inte ska uppstå på markens långsiktiga näringsbalans vid uttag av träddelar utöver stamvirke. Det är också markägaren som ansvarar för att uttag av avverkningsrester och askåterföring sker på ett sätt så att skador på miljön undviks eller begränsas.

2.5.2 Miljöbalken

Av 2 kapitlet i miljöbalken (1998:808) framgår de allmänna hänsynsregler som ska tillämpas så fort en åtgärd kan få inverkan på miljön eller på människors hälsa.

Verksamhet eller åtgärd som kan komma att väsentligt ändra naturmiljön ska enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken anmälas för samråd. Den som anmält uttag av avverkningsrester enligt 14 § skogsvårdslagen anses också ha gjort en anmälan om samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken beträffande detta. Skogsstyrelsen gör bedömningen att felaktigt utförd askåterföring eller återföring av olämplig aska kan komma att ändra naturmiljön väsentligt. Askåterföring bör därför anmälas för samråd till Skogsstyrelsen. Anmälan ska göras minst 6 veckor innan åtgärden utförs. Skogsstyrelsen är tillsynsmyndighet för att skogsbruksåtgärder inte påverkar efterlevnaden av de bestämmelser som finns för Natura 2000-områden i 7 kapitlet 28 a § miljöbalken. Tillsynen gäller åtgärder såväl inom som utanför Natura 2000-områden. Skogsstyrelsen ska göra en bedömning om en åtgärd som askåterföring är tillståndspliktig eller inte i varje enskilt fall. Om Skogsstyrelsen bedömer att askåterföringen på ett betydande sätt kan komma att påverka miljön ska den sökande upplysas om detta och att tillstånd för åtgärden kan sökas hos länsstyrelsen.

Om askåterföring kan medföra förorening av mark, vattenområden eller grundvatten omfattas denna också av reglerna om miljöfarlig verksamhet i 9 kapitlet miljöbalken och dess följdlagstiftning, vilket betyder att kommunen har möjlighet att kräva in en anmälan om detta. I de fall då askåterföring medför en sådan risk kommer Skogsstyrelsen att samråda med kommunen.

Eftersom aska klassificeras som avfall kan också bestämmelser om avfall i 15 kapitlet miljöbalken och dess följdlagstiftning vara tillämpliga på verksamheten eller åtgärden. Detta gäller främst behandling, transport och lagring av aska och medför att dessa åtgärder i vissa fall ska anmälas till kommunen eller tillståndsprövas hos länsstyrelsen.

2.5.3 Kulturminneslagen

Fornlämningar är skyddade enligt Lag (1988:950) om kulturminnen m.m. Det är enligt denna förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fast fornlämning. Enligt 2 kapitlets 2 § omfattar skyddet även mark kring fornlämningen, det så kallade fornlämningsområdet. Om skogsbruksåtgärder ska ske i skogsbestånd med kända fornlämningar ska samråd ske med länsstyrelsen enligt 2 kapitlet 10 §. Om askåterföringen anmälts för samråd till Skogsstyrelsen ska Skogsstyrelsen ta erforderlig kontakt med länsstyrelsen.

2.5.4 Övrig lagstiftning

Statens strålskyddsinstitut (SSI) har i sin författningssamling SSI FS 2005:1 utfärdat föreskrifter och allmänna råd om hantering av aska som är kontaminerad med cesium-137. Dessa innehåller även regler för aska som ska spridas i skogsmark.

Bilaga 1

1. Provtagning

Provtagning bör ske på färdig produkt, men kan också lämpligen ske på ingående aska före förädling. Insamlingen av prover som ska analyseras med avseende på härdning och kvalitet är kritisk eftersom askan kan variera både med avseende på när i tiden provet samlas in och inom en större askmängd.

Provtagning bör ske enligt riktlinjer i Nordtest metod NT ENVIR 004 för provtagning av fast, partikulärt avfall eller SS 187113 för biobränslen och torv. Generellt bör provtagning för analys ske för poster om 250-500 ton aska eller färdig askprodukt, eller minst en gång per eldningssäsong. Vid större förbränningsanläggningar och sådana som använder rena biobränslen kan provtagning ske med lägre frekvens än vid anläggningar med mer varierande bränslen och driftsbetingelser. Det är viktigt att analysprotokollet representerar den aska som sprids i skogen.

Provtagning bör ske genom att minst 15 delprover om vardera 1 liter tas så att de representerar den färdiga produkten så väl som möjligt. Delproverna blandas varsamt till ett generalprov. Antal delprov samt delprovens storlek beror på askans homogenitet. Fler delprov behövs om askan är påtagligt inhomogen. Delprov tas med fördel från transportband eller fallande flöden. Vid provtagning i hög måste delproven tas i olika delar och på olika djup i högen.

Referensprov av varje generalprov från den färdiga produkten bör sparas minst tre år tillsammans med dess analysvärden. Observera att härdning under lagringstiden kan göra att reaktiviteten hos referensproverna kan minska.

2. Kontroll av härdning hos biobränsleaskor

En standardmetod ska användas vid provtagningen av aska. Tag ur detta prov ett representativt prov som väger minst 500 g. Sikta provet (4 mm sikt) och välj ut partiklar med en storlek av <4 mm i diameter för vidare analys.

Bestämning av torrhalt, svensk standard SS 028113. Väg upp ca 50 g aska i en bägare och låt torka i värmeskåp i 105 ºC till konstant vikt (ca ett dygn). Bör göras med minst fem replikat. Efter torkning ska proverna vägas direkt eller svalna i en exsickator varefter de vägs. Beräkna den genomsnittliga torrhalten.

Kalibrera elektrod enligt instruktioner från tillverkaren.

Väg upp ca 25 g aska i en E-kolv av glas, lämplig storlek 250 ml. Bör göras i minst tre replikat.

Beräkna sedan med hjälp av torrhalten för askan mängden vatten som ska tillsättas för att spädningen ska bli en del torr aska till fem delar vatten. Väg upp destillerat vatten och tillsätt det. Förslut E-kolven med en kork.

Ställ blandningen på omrörning (t. ex. med magnetomrörare) och låt stå i en timma. Omrörningen är tillräcklig om den ger upphov till en ca fem mm djup grop i mitten av E-kolven och ingen aska sedimenterar på botten.

Filtrera blandningen med filterpapper Munktell 3. **Mät den elektriska konduktiviteten** (enligt svensk standard SS-EN 27888) i klarlösningen.

Tabell 4. Rekommenderade maximihalter för EC (elektrisk konduktivitet) [mS/m] i återförbar aska då mätning skett enligt metodbeskrivning ovan (TS = torrsubstans, ha = hektar).

Dos (ton TS/ha)	Gränsvärde för EC
hygge[41]	2400
2-3	2800
1-2	3200
<1	3600

Askprodukter, vilkas vikt till minst 95 % består av korn med diametrar från 4 mm och uppåt, kan spridas oavsett värdet på elektrisk konduktivitet. Om minst hälften av askan består av korn med diameter >4 mm kan gränsvärdet för elektrisk konduktivitet för närmaste lägre dos användas. Exempelvis kan gränsvärdet 3 200 mS/m användas om 2-3 ton TS ska spridas av en aska där 60 % av askan består av korn med en diameter över 4 mm.

[41] som saknar fältvegetation på större delen av ytan

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
1988:2 Grusanalys i fält
1990:1 Teknik vid skogsmarkskalkning
1991:1 Tätortsnära skogsbruk
1991:2 ÖSI; utvärdering av effekter mm
1991:3 Utboträffar; utvärdering
1991:4 Skogsskador i Sverige 1990
1991:5 Contortarapporten
1991:6 Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
1992:1 Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
1992:2 Skogsskador i Sverige 1991
1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
1992:4 Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
1993:1 Skoglig geologi
1993:2 Organisationens Dolda Resurs
1993:3 Skogsskador i Sverige 1992
1993:5 Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
1993:6 Skogsmarkskalkning – *Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram*
1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – *från naturvårdssynpunkt*
1993:8 Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
1993:9 Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – *arbetsgruppens slutrapport*
1994:1 EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
1994:2 Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
1994:3 Renewable Forests - Myth or Reality?
1994:4 Bjursåsprojektet - *underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering*
1994:5 Historiska kartor - *underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen*
1994:6 Skogsskador i Sverige 1993
1994:7 Skogsskador i Sverige – *nuläge och förslag till åtgärder*
1994:8 Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
1995:3 Skogsbruk vid vatten
1995:4 Skogsskador i Sverige 1994
1995:5 Långsam alkalinisering av skogsmark
1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
1995:7 GROT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
1996:3 Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
1996:4 Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid självverksamhet i småskaligt skogsbruk.
1997:1 Sjövatten som indikator på markförsurning
1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
1997:3 IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
1997:5 Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – *en litteraturstudie*
1997:7 Målgruppsanalys
1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor *(with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals)*
1997:9 GIS–metodik för kartläggning av markförsurning – *En pilotstudie i Jönköpings län*
1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
1998:2 Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet *(with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially uses forests in Central Sweden*
1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
1998:4 Användning av satellitdata – *hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov*
1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. *With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.*
1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
1998:8 Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
1999:3 Målklassificering i ”Gröna skogsbruksplaner” - betydelsen för produktion och ekonomi
1999:4 Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar

2000:1	Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
2000:2	Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
2000:3	Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklarationer
2000:4	Skogsbruket i den lokala ekonomin
2000:5	Aska från biobränsle
2000:6	Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
2001:1	Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
2001:2	Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
2001:3	The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
2001:4	Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
2001:5	Effekter av kalkning i utströmningsområden *med kalkkross 0 - 3 mm*
2001:6	Biobränslen i Söderhamn
2001:7	Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
2001:8A	Skogspolitisk historia
2001:8B	Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
2001:8C	Gröna planer
2001:8D	Föryngring av skog
2001:8E	Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
2001:8G	Framtidens skog
2001:8H	De skogliga aktörerna och skogspolitiken
2001:8I	Skogsbilvägar
2001:8J	Skogen sociala värden
2001:8K	Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
2001:8L	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
2001:8M	Skogsbruk och rennäring
2001:8O	Skador på skog
2001:9	Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
2001:11A	Strategier för åtgärder mot markförsurning
2001:11B	Markförsurningsprocesser
2001:11C	Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
2001:11D	Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
2001:11E	Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
2001:11F	Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
2001:11G	Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
2001:12	Forest Condition of Beech and Oek in southern Sweden 1999
2002:1	Ekskador i Europa
2002:2	Gröna Huset, slutrapport
2002:3	Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustaina ble forest management based on landscape analysis
2002:4	Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
2002:5	Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
2002:6	White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
2002:7	ÄBIN Satellit
2002:8	Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
2002:9	Inventering av frötäktssbestånd av stjälkek, bergek och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
2002:10	A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
2002:11	Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
2002:12	Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
2003:1	Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
2003:2	Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
2003:3	Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
2003:4	Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
2003:5	Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
2003:6	Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
2003:7	Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
2003:8	Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
2003:9	Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
2003:10	The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
2004:1	Effektuppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
2004:2	Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
2004:3	Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001

2004:4	Naturlig föryngring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
2004:8	EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:9	Nytt nummer se 2005:1
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	Når vi skogspolitikens mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besökarstudier i naturområden - en handbok
2005:4	Visitor studies in natureareas - a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177-2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar - en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk - rennäring 11-12 augusti 2004
2005:18	Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
2005:19	Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
2006:1	Kalkning och askspridning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003
2006:2	Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
2006:3	Myllrande Våtmarker - Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
2006:4	Granbarkborren - en scenarioanalys för 2006-2009
2006:5	Överensstämmer anmält och verkligt GROT-uttag?
2006:6	Klimathotet och skogens biologiska mångfald
2006:7	Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden - begreppet Model Forest som ett exempel
2006:8	Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
2006:9	Stormskadad skog - föryngring, skador och skötsel
2006:10	Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys
2006:11	Miljökonsekvenser för biologisk mångfald - Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
2006:12	Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun **ännu inte klar**
2006:13	Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun - Resultat av en enkätundersökning
2006:14	Riskhantering i skogsbruket
2006:15	Granbarkborrens utnyttjande av vindfällen under första sommaren efter stormen Gudrun - (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)
2006:16	Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
2006:17	Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
2006:18	Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun (”Norrtäljeprojektet”)
2006:19	Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag - en litteraturöversikt
2006:20	Ägoslag i skogen - Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
2006:21	Regional produktionsanalys - Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
2006:22	Regional skoglig Produktionsanalys - Konsekvenser av olika skötselregimer
2006:23	Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
2006:24	Trädbränslestatistik i Sverige - en förstudie
2006:25	Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor
2006:26	Regional produktionsanalys - Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län
2006:27	Referenshägn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning
2007:1	Utvärdering av ÄBIN
2007:2	Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus - resultat från Ståndortskarteringen
2007:3	Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden
2007:4	Virkesbalanser för år 2004
2007:5	Life Forests for water - summary from the final seminar in Lycksele 22-24 August 2006
2007:6	Renskador i plant- och ungskog - en litteraturöversikt och analys av en taxeringsmetod
2007:7	Övervakning och klassificering av skogsvattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten - exempel från Emån och Öreälven

2007:8	Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar
2007:9	Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark
2007:10	Utgör kvävegödsling av skog en risk för Östersjön? Slutsatser från ett seminarium anordnat av Baltic Sea 2020 i samarbete med Skogsstyrelsen
2008:1	Arenas for Sustainable Use of All Values in the Landscape - the Model Forest concept as an example
2008:2	Samhällsekonomisk konsekvensanalys av skogsmarks- och ytvattenkalkning
2008:3	Mercury Loading from forest to surface waters: The effects of forest harvest and liming
2008:4	The impact of liming on ectomycorrhizal fungal communities in coniferous forests in Southern Sweden
2008:5	Långtidseffekter av kalkning på skogsmarkens kol- och kväveförråd
2008:6	Underlag för en nationell strategi för skötsel och skydd av sumpskogar
2008:7	Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruks
2008:8	Frötäkt och frötäktsområden av gran och tall i Sverige
2008:9	Vägledning vid skogsmarkskalkning
2008:10	Områden som skogsmarkskalkats inom Skogsstyrelsens försöksverksamhet 2005-2007
2008:11	Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne
2008:12	Aluminiumhalter i skogsbäckar och variationen med avrinningsområdenas egenskaper
2008:13	Åtgärder för ett uthålligt brukande av skogsmarken - resultat från studier finansierade inom Movib
2008:14	Användningen av växtskyddsmedel inom skogsbruket
2008:15	Skogsmarkskalkning
2008:16	Skogsmarkskalkningens effekter på kemin i mark, grundvatten och ytvatten i SKOKAL-områdena 16 år efter behandling
2008:17	Skogsstyrelsens arbete med miljöhänsyn vid skogliga åtgärder - en underlagsrapport till strategin **inte klar**
2008:18	Effekter av skogsbruk på rennäringen - en litteraturstudie

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

1991:2	Vägplan -90
1991:3	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet – Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
1991:4	Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1992:1	Svanahuvudsvägen
1992:2	Transportformer i väglöst land
1992:3	Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
1993:2	Virkesbalanser 1992
1993:3	Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
1993:4	Återväxttaxeringarna 1990-1992
1994:1	Plantinventering 89
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
1998:18	Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
1999:2	Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:3	Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:5	Blir er av
2002:6	Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor
2004:1	Kontinuitetsskogar - en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003
2006:1	Stormen 2005 - en skoglig analys
2007:1	Övervakning av insektsangrepp - Slutrapport från Skogsstyrelsens regeringsuppdrag
2007:2	Kvävegödsling av skogsmark
2007:3	Skogsstyrelsens inventering av nyckelbiotoper - Resultat till och med 2006
2007:4	Fördjupad utvärdering av Levande skogar
2008:1	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk

2008:2 Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring
2008:3 Skogsbrukets frivilliga avsättningar

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Förlaget
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 35 93 40
vx 036 – 35 93 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: forlaget@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Skogen har en betydande roll i den svenska energiförsörjningen. Den övervägande delen av energin från skogen härrör från stamved, men uttag av grenar och toppar för energiändamål har ökat i omfattning.

I denna skrift ger Skogsstyrelsen sin syn på hur uttag av avverkningsrester och hithörande askåterföring bör bedrivas för att vara förenliga med dagens skogspolitiska mål beträffande miljötillstånd, uthållig produktion och bevarande av biologisk mångfald.

En ökad bortförsel av näringsämnen förutsätter att kompensation sker för kalkverkan och näringsämnen som inte ersätts naturligt. Askåterföring är en verksamhet som är angelägen och som nu pågår i praktisk skala. Enligt de skogliga sektorsmålen bör arealen som erhåller aska vara ungefärl lika stor som arealen där uttag av avverkningsrester sker.