

Skogsmarksgödsling
- effekter på
skogshushållning, ekonomi,
sysselsättning och miljö



© Skogsstyrelsen juni 2002

Författare

Tomas Thuresson, Analysenheten, Skogsstyrelsen

Papper

brilliant copy

Tryck

JV, Jönköping

Upplaga

350 ex

ISSN 1100-0295

BEST NR 1547

Skogsstyrelsens förlag

551 83 Jönköping

Skogsmarksgödsling
– effekter på
skogshushållning, ekonomi,
sysselsättning och miljön

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Omfattning och kort historik.....	1
Miljöeffekter	1
Hushållningseffekter	2
Ekonomiska effekter	3
Sysselsättningseffekter.....	3
Inledning	5
Övergödning – ett miljöproblem.....	5
Kort om kvävegödsling på skogsmark - historik	5
Material och Metoder.....	8
Miljöeffekter	8
Hushållningseffekter	8
Ekonomiska effekter	10
Sysselsättningseffekter.....	11
Resultat	13
Miljöeffekter av kvävegödsling på skogsmark.....	13
Negativa miljöeffekter av ett kvävegödslingsstopp.....	18
Hushållningseffekter	19
Ekonomiska effekter	26
Sysselsättningseffekter.....	28
Diskussion.....	30
Miljöeffekter	30
Hushållningseffekter	30
Ekonomiska effekter och sysselsättningseffekter	32
Erkännanden	33
Referenser	34
Bilaga 1	36

Sammanfattning

Enligt Regeringens proposition "Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier" (2000/01:130), skall Skogsstyrelsen i sin uppföljning av skogspolitikens effekter (SUS 2001) "...redovisa skogsgödslingens omfattning och betydelse samt effekten av ett eventuellt totalförbud".

I utvärderingens huvudrapport görs en kortfattad redogörelse för detta. Föreliggande meddelande är ett utvidgat komplement till dessa skrivelser.

Omfattning och kort historik

För att öka virkesproduktionen påbörjades kvävegödsling av skogsmark under 1960-talet. Skälen var flera, men den goda ekonomin i att gödsla skogen övervägde. Den gödslade arealen ökade fort och under mitten till slutet av 1970-talet kvävegödslades mellan 150 000 ha och 200 000 ha per år. Under 1970-talets mitt ökade avverkningsvolymerna kraftigt samtidigt som tillväxten stagnerade. Det tidigare gapet mellan tillväxt och avverkning krympte snabbt ihop och oron för virkesförsörjningen bidrog sannolikt till de stora arealerna kvävegödsling.

Kvävegödsling på skogsmark har huvudsakligen (>90 % av arealen) utförts på skogsbolagens marker, även om många privata skogsbrukare har kvävegödslat och gör så än idag men på små arealer. Den hittills utförda kvävegödslingen i Sverige har till dags dato givit en mertillväxt på ca 40 milj. m³sk.

Från mitten av 1980-talet har den gödslade arealen minskat kraftigt från en nivå över 100 000 ha till att den idag är knappt 25 000 ha per år. Skälen till minskningen är flera, där hårdare krav på lämpliga gödslingsobjekt och en försiktighet avseende kvävegödslingens miljöpåverkan är två av de viktigare skälen. Den idag årligen kvävegödslade arealen har varit stabil i 10 år och inga stora förändringar väntas den kommande 5-års perioden.

Miljöeffekter

Huvudslutsatsen i den "Miljökonsekvensbeskrivning av Stora Skogs gödslingsprogram" (MKB), som gjordes av IVL och SkogForsk 1995 var att gödsling i den omfattning som Stora planerade "inte påtagligt försvårar ansträngningarna att nå väsentliga miljömål med anknytning till skogsmark". Slutsatserna förutsatte att de åtgärder som MKBn föreslog också vidtogs för att reducera miljöeffekterna. Dessa rekommendationer säger idag alla större företag som kvävegödslar skogsmark, att dom följer sedan många år tillbaka.

De preliminära slutsatserna från de olika delprojekten i det pågående forskningsprogrammet "Kvävegödsling 2002" ger för närvarande inte skäl att ändra huvudslutsatserna från den tidigare MKBn.

Hushållningseffekter

Den nu genomförda utredningen pekar på att den kvarvarande kvävegödslingen är viktig för virkesförsörjningen i norra Sverige. Detta område är idag ett underskottsområde på virke, där mer virke förbrukas än den högsta möjliga uthålliga avverkningsnivån och betydligt mer än aktuell avverkning. Importen fyller idag ut differensen.

Ökande miljöhänsyn och större arealer områdesskydd medför minskade arealer produktionsskogar. Detta bedöms krympa möjligheterna för t.ex. sågverken i Norrlands inland att verka, genom att det blir allt svårare att få tag på virke.

De av Sveaskog och Statskogsutredningen nyligen aviserade höjningar i naturvårdsambitioner kommer att påverka virkeshushållningssituationen negativt i norra Sverige. Hur mycket är dock oklart och har inte kunnat beräknas inom föreliggande utredning. De använda uthålliga avverkningsnivåer, som i och med de höjda naturvårdsambitioner bedöms minska betydligt i norra Sverige, är beräknade exklusive dessa ambitionshöjningar. Effekterna på virkeshushållningen av denna höjning i naturvårdsambitioner bör därför utredas vidare.

Effekter av ett kvävegödslingsförbud på virkesförsörjningen i balansområde 1

I balansområde 1 (Bo1), som innefattar Norrbottens län, Västerbottens län, Västernorrlands län och Jämtlands län förutom Härjedalsdelen, utförs ungefär hälften av kvävegödslingen i Sverige.

Bo 1 är ett underskottsområde för virke, d.v.s. den nuvarande virkesförbrukningen är större än den uthålliga avverkningsnivån för den närmaste 10-års perioden. Avverkningsvolymen kan emellertid fortfarande teoretiskt höjas inom Bo1, då bedömd högsta möjliga avverkningsnivå fortfarande är ca 1.5 milj. m³fub/år högre än aktuell avverkning. En förutsättning för en höjning i avverkningsvolym är dock förmodligen en annan prisbild än dagens. Nuvarande import är på ca 2 milj. m³fub/år.

Ett stopp för kvävegödslingen skulle försämra virkesbalanssituationen. Då skulle en timmervolym på knappt 100 000 m³fub/år, motsvarande ca 2 medelstora sågverk försvinna från marknaden. Dessutom skulle ca 50 000 m³fub massaved försvinna från marknaden. Vid nuvarande importsituation kan detta bortfall kompenseras med ökad avverkning eller import. Med minskad eller utebliven import skulle emellertid de framgödslade volymerna bli svårare att kompensera genom ökad avverkning eftersom virkesförbrukningen i industrin då skulle behöva baseras på en avverkningsnivå nära eller över den uthålliga nivån.

Effekter av ett kvävegödslingsförbud på virkesförsörjningen i balansområde 2

I Bo 2, som innefattar Härjedalsdelen av Jämtlands län, Gävleborgs län, Dalarnas län, Uppsala län, Västmanlands län och Stockholms län utförs drygt 40 % av kvävegödslingen i Sverige.

Bo 2 är ett utpräglat underskottsområde på virke, d.v.s. den nuvarande virkesförbrukningen är betydligt större än den uthålliga avverkningsnivån för den

närmaste 10-års perioden. Liksom i Bo 1 kan avverkningen höjas marginellt i Bo 2 då den högsta möjliga avverkningen bedöms vara ca 0.8 milj. m³fub/år högre än den aktuella avverkningen. Denna nivå är emellertid baserad på ett genomsnitt för hela 10-års perioden (2000-2009) och i början av perioden är den uthålliga avverkningsnivån lägre än i slutet. Kanske avverkas det därför redan idag i nivå med eller mer än den uthålliga avverkningsnivån. Om den nuvarande importen på ca 2 milj. m³ fub virke per år skulle minska eller försvinna skulle virket på samma sätt som i Bo 1 behöva importeras från annat håll eller så måste produktionsneddragningar göras i industrin.

Sammantaget skulle ett stopp för kvävegödslingen försämra virkesbalanssituationen. I Bo 2 skulle då en sågtimmervolym på > 80 000 m³fub/år och ca 45 000 m³fub massaved per år undandras marknaden, vilket skulle få en direkt påverkan på mängden tillgängligt virke för industrin.

Effekter av ett kvävegödslingsförbud på virkesförsörjningen i balansområdena 3-4

I Bo 3-4, som innefattar hela södra Sverige söder om en linje Dalarna län - Västmanlands län – Stockholms län, utförs ca 10 % av kvävegödslingen i Sverige. Denna utförs huvudsakligen i Värmlands och Örebro län.

Balansområdena 3 & 4 är tillsammans ett överskottsområde på virke, d.v.s. den uthålliga avverkningsnivån för den närmaste 10-års perioden är större än den nuvarande virkesförbrukningen i området. Även om importen minskar och effekten av kvävegödsling försvinner räcker alltså de inhemska virkesresurserna för den virkesförbrukning som gällde 1996-2000. Däremot skulle förmodligen balanssituationen lokalt påverkas negativt i Värmland-Örebro området.

Ekonomiska effekter

Generellt är kvävegödsling en åtgärd som är lönsam. Kostnaden för kvävegödsling är mellan 1500 kr/ha och 2000 kr/ha. Effekten i genomsnitt är ca 10 m³ fub timmer och ca 5 m³ fub massaved per hektar som kvävegödsas vilket i snitt ger bruttointäktsvärde på ca 5000 kr/ha. Då denna volym ansätts på träd som ändå skulle avverkas förändras den totala avverkningskostnaden marginellt men blir per m³ fub lägre än utan gödsling. Med de redovisade beräkningarna torde dagens kvävegödslingen innebära en nettovinst för skogsbruket på i storleksordningen 75 milj. kr/år. Indirekta skatte- och sysselsättningseffekter av denna vinst har inte bedömts.

Sysselsättningseffekter

Enligt den utskickade enkäten är antalet direkt sysselsatta med skogsgödslingverksamhet år 2002 ca 10-15 personer på helårsbasis. Då inräknas gödselmedelsproduktion, gödseltransporter, gödselspridning samt administration och försäljning kring dessa moment.

Effekterna i skogsbruket (i avverkningsledet), i sågverks- och övrig skogsindustri, är betydligt större, men också svårare att skatta.

Totalt bedöms det kvävegödslingsproducerade virket bidra till en sysselsättning inom skogsbruket på ca 60-70 årsarbetskrafter.

En bedömning av sysselsättningseffekten inom trävaruindustrin är att kvävegödslingen där kan bidra med virke som ger sysselsättning för ca 240 personer på årsbasis. Inom massa- och pappersindustrin är motsvarande siffra ca 180 årsarbetskrafter.

Sysselsättningseffekterna i skogsindustrin av ett kvävegödslingsstopp är emellertid svårskattade då det "gödslingsproducerade" virket istället i princip kan importeras. Importvirket är emellertid en osäker virkestillgång för den svenska skogsindustrin, vilket bör beaktas i detta sammanhang.

Inledning

Enligt Regeringens proposition ”Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier”, skall Skogsstyrelsen i sin uppföljning av skogspolitikens effekter, SUS 2001, (Skogsstyrelsen 2002) ”...redovisa skogsgödslings omfattning och betydelse samt effekten av ett eventuellt totalförbud”.

I utvärderingens huvudrapport görs en kortfattad redogörelse för detta. Föreliggande meddelande är ett utvidgat komplement till dessa skrivelser. I detta meddelande beskrivs omfattning och betydelse av kvävegödsling på skogsmark uppdelat i effekter på skogshushållningen, ekonomin, sysselsättningen och miljön.

Övergödning – ett miljöproblem

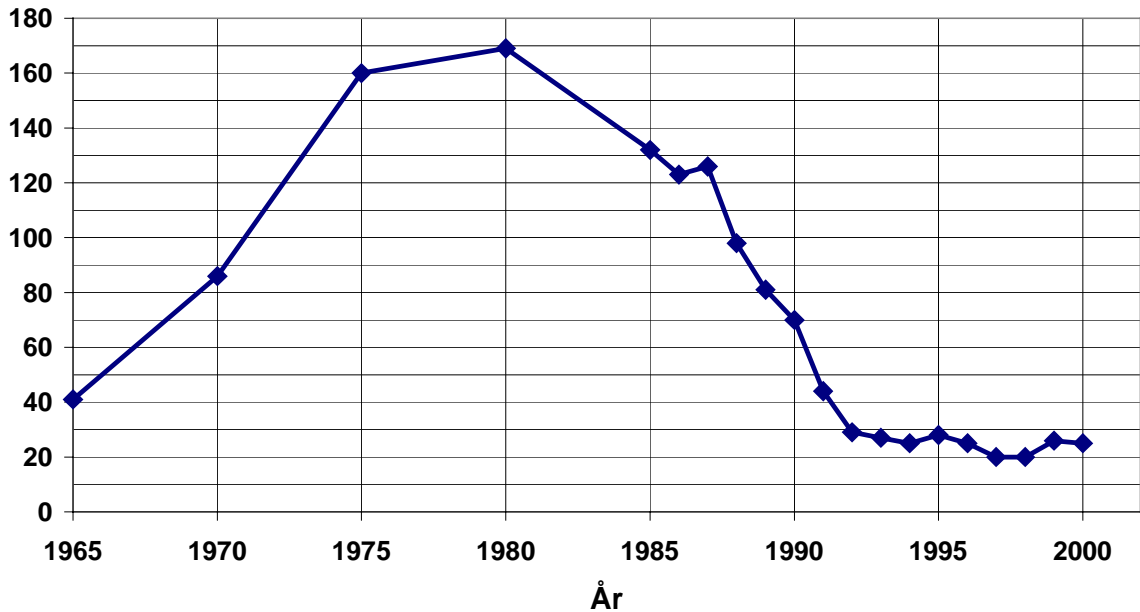
Övergödningen i mark, sjöar, vattendrag och i havet är ett problem för den biologiska mångfalden, för vattenkvalitén, bad, friluftsliv, turism och fisknäringen. Problemet har länge varit tydligt, eftersom vi varje sommar påminns när algbloomingen slår till i sjöar, längs stränder och runtom Sveriges kuster. Problemet är uppmärksammat i miljömålspropositionen ”Svenska miljömål – delmål och strategier” (Anon 2001d), där ett av miljömålen är ”Ingen övergödning”.

Kort om kvävegödsling på skogsmark - historik

Sedan 1960-talet har skogsbruket kvävegödslat barrskog på fastmark för att öka produktionen av stamved. Normalt erhålls en extra produktion på 10-20 kubikmeter stamved (m^3sk/ha), i genomsnitt drygt $15 m^3sk/ha$, efter en engångsgödsling med $150 kg N/ha$ vilken är den normala gödselgivan.

I slutet av 1970-talet var den årliga gödslingarealen som störst med knappt 200 000 ha/år. Därefter har den årliga arealen sjunkit till dagens nivå på ca 25 000 ha/år (Skogsstyrelsen 2001). Totalt har kvävegödslingen på skogsmark hittills sannolikt givit en mertillväxt på drygt 40 milj. m^3sk till ett bruttovärde på åtminstone 15 miljarder kr i dagens penningvärde. Förmodligen har denna mertillväxt också resulterat i högre avverkningsnivåer då gödslingsaktiviteten normalt ligger nära avverkningstidpunkten i tiden (inom 10-20 år). Detta innebär förmodligen att kvävegödslingen har möjliggjort exportinkomster, som annars inte skulle varit möjliga att åstadkomma, på grovt skattat mellan 30 och 50 miljarder kr i dagens penningvärde.

Totalt kvävegödslad areal (1000 ha/år)



Figur 1. Skattad totalt kvävegödslad areal efter Skogsstyrelsen (2001) och data erhållna från skogsbolag och spridningsföretag. Bara en liten del (< 10 %) av denna areal återfinns på småskogbrukets marker.

När gödningen inleddes på 1960-talet användes framförallt urea. Efter en tids försöksverksamhet upptäcktes att tillväxteffekterna per kg tillfört kväve var högre om man i stället använde ammoniumnitrat (AN). Detta gödselmedel minskade spridningskostnaderna och därmed förbättrades också åtgårdens ekonomi. På 1970-talet skedde därför en övergång till detta gödslingsmedel. Under 1970-talet ökade samtidigt insikterna om luftföroreningarnas påverkan på miljön och framförallt stod försurningen i fokus. I början av 1980-talet visade teoretiska beräkningar att en försurningseffekt efter gödning med AN kunde uppstå. Det dröjde heller inte länge innan även empirisk forskning kunde påvisa kortvariga försurningseffekter av AN i det avrinnande vattnet från gödslad skog. Sådana effekter observerades inte när i stället det alternativa medlet kalkammoniumsalpeter (KAS) användes. Denna insikt ledde till att skogsbruket bytte gödselmedel igen, denna gång till KAS. I dag används uteslutande detta medel som innehåller ca 18 viktprocent dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), 0,2% bor och resterande del ammoniumnitrat. Gödselmedlet säljs under namnet Skog-CAN.

Skälen till att den årliga gödslingsarealen minskat är sannolikt flera. En orsak är nedfallet av kväve via luftföroreningar. Detta har skapat en oro för bl. a. ”kvävemättnad” i skogsmark och att gödningen skall bidra till denna och till en ev. kväveutlakning. Skogsgödning med kväve upphörde också nästan totalt i Götaland i och med att Skogsstyrelsens allmänna råd (SKSFS 1991:2) avrådde från detta. År 1999 kvävegödslades det enligt Skogsstyrelsen (2001) endast ca 100 ha i Götaland.

Under 1990-talet har man varit osäker på flera av skogsmarksgödningens miljöeffekter. Diskussioner ledde till att dåvarande Stora skog tog initiativ till en miljökonsekvensbeskrivning. Denna utfördes i samarbete mellan IVL och SkogForsk

och var färdig 1995 (Nohrstedt & Westling 1995, Westling & Nohrstedt 1995). Huvudslutsatsen var att gödsling i den omfattning som Stora planerade ”*inte påtagligt försvårar ansträngningarna att nå väsentliga miljömål med anknytning till skogsmark*”. Slutsatserna förutsatte att de åtgärder som MKBn föreslog också vidtogs för att reducera miljöeffekterna. Dessa förslag har sedan anammats av alla gödslingsintressenter. Ett forskningsprogram ”Kvävegödsling 2002” har under några år bedrivits under ledning av SkogForsk. Slutsatserna och slutrapporten från detta projekt kommer i sin helhet att presenteras vid ett seminarium den 14/6-2002, men huvudslutsatserna är inkluderade i föreliggande meddelande.

Osäkerheten avseende miljöeffekterna har också minskat bolagens vilja att gödsla av försiktighetsskäl. Skogsbolaget Holmen upphörde delvis p.g.a. detta med skogsmarksgödsling 1993, men vill inte fransäga sig möjligheten att i framtiden återuppta denna.

Kraven vid urvalet av lämpliga gödslingsobjekt har under 1990-talet skärpts betydligt och avgränsningen av gödslingsobjekten har gjorts mer detaljerad och noggrann än tidigare. Detta har i sig också minskat gödslingsarealen.

Ett annat skäl till att skogsgödslingen minskat i omfattning är att kunskaperna om gödslingens produktions- och miljöeffekter har förbättrats. Det har till exempel visat sig att omdreven mellan gödslingarna tidigare var för täta med tanke på kostnaderna i förhållande till inducerad produktionsökning. Under de senaste 10 åren har omdreven därför ökat från 5 till 10 år och i praktiken är det sällan ett skogsbestånd blir gödlat mer än en gång.

Material och Metoder

Miljöeffekter

Beskrivningarna av olika miljöeffekter är till stor del hämtade från en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som gjordes av IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning) och SkogForsk på uppdrag av dåvarande Stora Skog (Nohrstedt & Westling 1995, Westling & Nohrstedt 1995). Anges ingen annan referens är resultaten hämtade från denna MKB.

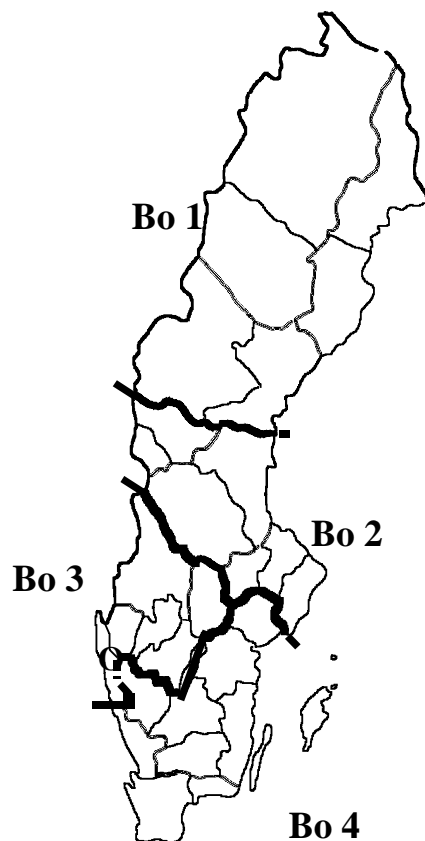
Delvis är slutsatser och resonemang i rapporten hämtade från ett nyligen genomfört forskningsprogram (Kvävegödsling 2002) som koordinerats av SkogForsk.

Hushållningseffekter

Det är väl känt och dokumenterat att kvävegödsling på skogsmark med normala givor (ca 150 kg kväve per ha) ger en tillväxtökning på mellan 10 och 20 m³ sk/ha över en 10-års period, beroende på markens bonitet (bördighet), trädslagsblandning, m.m. En försiktig skattning av den genomsnittliga gödslingeffekten hamnar på minst 15 m³ sk per kvävegödslat hektar. D.v.s. det är inte svårt att göra en grov samlad bedömning av ett minskat virkesutbud givet ett förbud mot gödsling. Det minskade virkesutbudet blir då i korthet arealen årlig gödsling multiplicerat med gödslingseffekten (15 m³ sk per kvävegödslat hektar).

För att komplettera detta enkla sätt att skatta hushållningseffekterna har en enkät (Bilaga 1) skickats ut till de fem största skogsägarna i Sverige (som också står för merparten av kvävegödslingen i svensk skog): Holmen, Korsnäs, SCA, StoraEnso och Sveaskog, samt dessutom till LRF Skogsägarna till vilka en stor del av småskogsbruket är anslutna. Svaren har behandlats konfidentiellt om inte annat angetts (se Bil. 1) och enskilda svar till enkäten redovisas normalt inte i föreliggande meddelande om inte så varit särskilt intressant och också godkänts av svarande bolag.

Svaren avseende exv. skattad mertillväxt har sedan jämförts med bedömd uthållig avverkningsnivå inom olika virkesbalansområden (1-4) i Sverige enligt den Skogligen KonsekvensAnalysen (SKA 99) som utfördes av Skogsstyrelsen (2000) och skattningar av bedömd avverkningsnivå inom resp. s.k. balansområde, (Bo), som gjordes inom SKA 99. Balansområden är större sammanhängande områden mellan vilka virkesflödena är små (Fig. 1).



Figur 1. Karta med beräkningsområden (bokstäver) och Balansområden, Bo, (feta linjer) i SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000).

Med ökade naturvårdsavsättningar av skogsmark och större generell miljöhänsyn finns det farhågor för att ett stopp för kvävegödsling skulle kunna bidra till att virkesförsörjningen till industrin hotas. Här har föreliggande utredning studerat balansområdesvis hur ett förbud mot skogsmarksgödsling skulle påverka den högsta möjliga uthålliga avverkningsnivån i förhållande till bedömd aktuell virkesförbrukning.

Beräkningen har genomförts enligt modellen:

Högsta möjliga uthålliga avverkning med nuvarande gödslingsareal

- gödslingeffekt (utan gödsling minskar den uthålliga avverkningsnivån)

- faktisk avverkning*

- import*

\approx reserven eller underskottet

*Avverkningen tillsammans med nettoimporten (från annat land eller annat balansområde (Bo) är liktydig med förbrukningen inom studerat Bo. Eftersom importen är en osäker tillgång bör denna subtraheras när reserven eller underskottet räknas fram.

Den högsta möjliga avverkningen på skogsmark har ansatts med siffror från utredningen SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000). Till dessa siffror görs tillägg för den avverkning som sker på annan mark (i snitt ca 0.9 milj. m³fub/år senaste fem åren) fördelat lika över Bo. Dessutom görs ett generellt tillägg för tillvaratagande av ca 30 % av de naturligt avgångna träden (ger ca 1,6 milj. m³fub/år i hela Sverige) enligt siffror från SKA 99. Avverkning på annan mark och tillvaratagande av naturligt avgångna träd tillförs posten massaved (MV, inkl. brännved och övriga fibersortiment från stamved).

Det bör tilläggas att det i SKA 99 simulerades miljöhänsyn och områdesskydd i en omfattning som ungefärligt motsvarar de idag konstaterade och framtida planerade (se exv. Skogsstyrelsen 2002). Om däremot miljöhänsynen visar sig vara större än de simulerade eller blir större i framtiden måste siffrorna för möjlig avverkning enligt SKA 99 justeras nedåt i motsvarande grad. Förutsättningarna avseende detta har i föreliggande utrednings slutskede kommit att förändrats framförallt i balansområdena 1 och 2. Detta sedan både Sveaskog och Statsskogsutredningen aviserat betydligt större arealer avsättningar och kombinations-skogsbruk med naturvårdsanpassning, än de förutsättningar som är implementerade i SKA 99. Detta har inte kunnat beaktas i beräkningarna, men effekterna diskuteras i kapitlet "Diskussion" nedan.

Avverknings-siffror och importsiffror för resp. Bo 1, Bo 2 och Bo 3+4 har hämtats från sammanställningar gjorda av Virkesmätningsrådet (VMR) för perioden 1996-2000 (Anon 2001a, b & c). Fördelningen i avverkning mellan övriga ägare och privata ägare (se def. i SKA 99) har gjorts med hjälp av Riksskogstaxeringens stubbinventering 1995-1999, vilket också finns redovisat per Bo i den CD-skiva som gavs ut inom SKA 99-projektet.

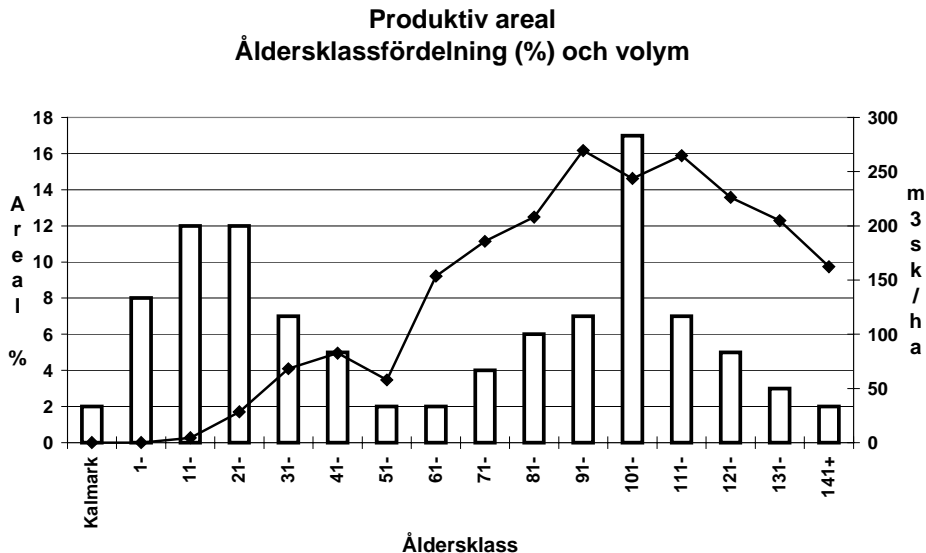
Effekter av kvävegödsling och därmed effekter av kvävegödslingsstopp har sammanställts med hjälp av de enkätsvar som inkommit. I genomsnitt anses kvävegödsling bidra med en tillväxteffekt på 10.15 m³fub timmer per ha och 4.85 m³fub massaved per ha, d.v.s. 15 m³fub/ha totalt, men med viss variation mellan de olika enkätsvaren. Sammantaget stämmer svaren väl med de gödslingseffekter som tidigare studier påvisat och också de effekter som är implementerade i avverkningsberäkningarna i SKA 99.

Hur ett gödslingsstopp skulle påverka enskilda sågverk och massabruk har inte kunnat bedömas här. Endast generella resonemang lyfts fram i texten

Ekonomiska effekter

Ekonomiska effekter har skattats på två vis. Dels har de svarande företagen själva fått bedöma de direkta ekonomiska konsekvenserna av ett gödslingsstopp. Dels har effekterna bedömts med hjälp av simuleringar i det s.k. Indelningspaketet (Jonsson m.fl. 1993). Här har ett stort antal objektiva cirkelyteinventerade avdelningar fått representera ett större skogsinnehav. Detta skogsinnehav med totalt 88 000 ha produktiv skogsmark, återfinns i gränstrakterna av Bo 1 & Bo 2 och ligger i huvudsak inom Mellannorrlands SVS. Fastigheten har en medelbonitet på knappt T20 och den löpande nettotillväxten är 3.45 m³sk/ha, år. Det stående virkesförrådet är 136 m³sk/ha och fördelningen mellan trädslag är 52% tall, 36%

gran, 10% lövträd och 1% contortatall. Fastigheten är i stort sett representativ för skogsinnehavet i aktuellt område och för skogsinnehaven i de idag gödslade områdena. Fastigheten har bl.a. en tydlig "ålderssvacka" med små arealer medelålders skog (Fig. 2).



Figur 2. Åldersklassfördelning och bestockning på försöksfastigheten

Det gödslingsprogram som implementerats i simuleringarna bygger på en gödslingsgiva på 150 kg kväve/ha. Gödsling utförs enbart en gång per omloppstid och normalt bara i slutet av denna. En effekt av kvävegödslingen på 75 % av den teoretiskt uppnåbara är ansatt, vilket är en lägre effekt än vad som enligt forskning (Pettersson 1994) visat sig vara fallet i praktiskt förekommande kvävegödsling (85-95 %). Effekten är också lägre än den effekt som uppnås enligt enkätsvaren. Reduktionen är gjord för att "vara på den säkra sidan" i de ekonomiska kalkylerna, d.v.s. bara bestånd med en "säker" ekonomisk effekt gödglas. Kostnader och intäkter för olika skogliga operationer har hämtats från aktuella prislister och erfarenhetstal i området. Kvävegödslingskostnaden ansattes till 2000 kr/ha. Värderingen av utfallet diskonterades med 3 % real ränta.

Sysselsättningseffekter

Antalet sysselsatta med direkt skogsgödslingsverksamhet år 2002 i Sverige har uppskattats på basis av den utskickade enkäten. Då inräknas gödselmedelsproduktion, gödseltransporter, gödselspridning samt administration och försäljning kring dessa moment.

Effekterna i avverkningsledet, transporter av virke, i sågverks- och övrig skogsindustri, är betydligt större, men också svårare att skatta.

Här har bedömningen gjorts att arbetskraftseffekten av gödplingsframtagna volymer i transport- och vidareförädlingsled är i stort sett likartat övriga avverkade volymer.

Man kan dela in arbetskraften i två huvudsakliga delar här. Dels den del som får ökad sysselsättning p.g.a. ökade avverkningsvolymerna i direkt skogsarbete. Dels den del som potentiellt får sysselsättning av det gödselproducerade virket i trävaruindustrin och i massa-, pappers- och pappindustrin. Den senare delen är synnerligen svår att skatta då sambandet mellan det i Sverige producerade virket och produktionen i industrin förmodligen inte är linjärt, eftersom importvirke är en alternativ råvarukälla, om än till högre kostnader än det inhemska virket.

Enligt Skogsstyrelsen (2001) var antalet arbetstimmar i skogsbruket 28 644 000 år 1999. Om samma fördelning på avverkningsarbete och annat arbete gäller inom hela skogsbruket som inom det enskilda skogsbruket blir avverkningsarbetet totalt ca 19 800 000 timmar. Dividerat med 8 h per arbetsdag och 260 arbetsdagar per år (inkl. semester) blir sysselsättningen ca 9500 årsarbeten i avverkningsrelaterade jobb år 1999. Denna sysselsättning resulterade samma år i en nettoavverkningsvolym på ca 58.7 milj. m³ fub, d.v.s. arbetskraftsåtgången var knappt en årsarbetskraft per 6000 m³ fub i avverkning.

Om ett likartat mycket enkelt beräkningssätt appliceras på trävaruindustrin blir siffran 36000 anställda dividerat med ca (30.3 milj. m³ fub sågtimmer avverkat i Sverige + 1.4 m³ fub importerat till Sverige) eller 1 årsarbetskraft per 880 m³ fub sågtimmer.

I massa- och pappersindustrin är ca 42800 personer sysselsatta på årsbasis. Ursprunget för råvaran fördelas på 29 milj. m³ fub massaved (inkl. import), motsvarande 10.5 milj. m³ fub sågverksflis (inkl. spån) och knappt 2 milj. ton återvunnet papper. Om arbetstillfällena delas upp på motsvarande vis beroende på varifrån råvaran har sitt ursprung (grov förenkling) blir arbetskraftspotentialen ca: 1 årsarbetskraft per 953 m³ fub massaved, 1 årsarbetskraft per 3000 m³ fub timmer (med det enkla antagandet att 3 m³ fub timmer ger motsvarande 1 m³ fub sågverksflis).

Arbetstillfällena i board- och skivindustrin har här inte beaktats eftersom det blir en liten post, som här kan betraktas som "säkerhetsmarginal" i beräkningarna.

Resultat

Miljöeffekter av kvävegödsling på skogsmark

För att kunna beskriva effekterna av ett kvävegödslingsstopp på miljön är det nödvändigt att beskriva effekterna av gödsling på miljön. Dessa effekter kan indelas under många rubriker. Här redovisas effekterna av kvävegödsling på några av de viktigaste studerade effektområdena. Ett kvävegödslingsstopp kan också innebära vissa negativa miljöeffekter vilka också tas upp under en särskild rubrik ”Negativa miljöeffekter av ett kvävegödslingsstopp”.

Effekter på träden

Träden har en central roll för skogsekosystemets stabilitet. Skogsgödsling med kväve påverkar framförallt träden genom att grönmassa ökar och därmed förbättras fotosyntesapparaten. Indirekt leder detta till en ökad stamvedsproduktion.

Andra förändring uppkommer också. Trädets tyngdpunkt förskjuts uppåt, då ovanjordsproduktionen gynnas mer än produktionen under jord. Detta kan innebära en ökad risk för torkstress och stormskador under några år efter gödslingen. Risken bedöms dock som liten i förhållande till den ökade produktionen.

Barrens kvävehalt ökar också under några år efter gödsling. Magnesiumhalten ökar också om Skog-CAN används. Övriga makronäringsämnes halter är i stort opåverkade, även vid upprepad gödsling. Flera mikronäringsämnen minskar ibland vid upprepad kvävegödsling, som bor, mangan, zink och koppar. Tidigare upptäckter av borbrist efter kvävegödsling i Norrlands inland har medfört att dagens kvävegödselmedel (Skog-CAN) har en tillsats av bor. Mangan och zink ligger trots minskningen avsevärt över gränsvärden för brist. Koppar kan eventuellt vara kritiskt och förtjänar mer uppmärksamhet. Vid praktisk skogsmarksgödsling på fastmark är emellertid kväve oftast det enda näringsämne som ger en ökad stamvedstillväxt.

Trädens mottaglighet för insekter, svampar och frost kan påverkas av kvävegödsel. Sugande insekter som bladlöss och stinkflyn gynnas, medan barrätare som tallstekel och tallmätare missgynnas. Många skadesvampar anses gynnade av kvävegödsling, men forskningsresultat som entydigt stöder denna hypotes saknas. Trädens frosthårdighet kan också påverkas av dess kvävestatus. Både för hög och för låg kvävehalt i barren kan innebära ökad risk för frostsador.

Effekter på marken

Efter en engångsgödsling med en normal kvävegiva (140-150 kg N/ha) är halten oorganiskt kväve i den övre delen av markprofilen tydligt förhöjd endast under den första vegetationsperioden. Merparten av tillfört kväve fastläggs i organisk form i marken, vars kväveförråd ökar. Om AN eller Skog-CAN används erhålls vid normal gödsling ingen bestående effekt på kväveminerisering eller nitratbildning. Urea (som numera inte används som gödselmedel) kan dock orsaka viss nitratbildning redan vid engångsgödsling med en normal giva.

Risken för kväveutlakning ökar generellt med ökade kvävegivor. Upprepad kvävegödsling med mycket stora kvävegivor (240-480 kg N/ha) och med en total kvävetillförsel under omloppstiden på 720 kg kväve per hektar eller mer kan under vissa förutsättningar öka nitratbildningen och kväveutlakning. Vid totala kvävegivor under 500-600 kg/ha har emellertid inga sådana effekter registrerats. Så pass stora totala kvävegivor används emellertid numera inte i praktiskt skogsbruk.

Kvävegödsling ger långvarigt en viss minskning av omsättningen av organiskt material, uttryckt per viktsenhet. Effekten är densamma för urea, AN och Skog-CAN. I kombination med ökat förnåfall efter gödsling ger denna effekt en uppbyggnad av markens humusförråd, vilket också i och med detta ökar kollagringen i mark, vilket beskrivs mer utförligt nedan. Uttryckt per ytenhet i skogen är omsättningen av organiskt material lika, eller något högre, om gödslad skog jämförs med ogödslad.

De tre uppräknade gödselmedlen ger vid normala doser initialt en svag ökning av pH i humustäcket. I rostjordens övre del kan en svag minskning erhållas. Markens förråd av utbytbara baskatjoner är oförändrat när Urea eller AN används, men ökar tydligt när Skog-CAN används. Markens totala surhet (mängd vätejoner) ökar efter kvävegödsling, oavsett gödselmedel. Huvuddelen av ökningen beror på att humustäcket blir mäktigare, men även ett ökat upptag av positiva joner kan ha betydelse.

Mängden växttillgängligt fosfor och kalium minskar i marken efter upprepad kvävegödsling. Detta kan delvis vara en effekt av att trädens större tillväxt ger ett högre upptag av växttillgängligt fosfor och kalium.

Effekter på markens naturliga processer och långsiktiga produktionsförmåga

Träd tillväxt på längre sikt

Den övergripande slutsatsen från "Kvävegödsling 2002" är att praktisk gödsling utförd enligt nuvarande regler och rekommendationer inte bedöms utgöra något hot mot markens långsiktiga produktionsförmåga.

Baskatjoner

Inga minskningar av det totala förrådet av baskatjoner har kunnat iaktas i de gödslingsförsök som finns rapporterade. En större andel av förråden återfinns dock i träden och bortförs vid skörd av stamved och framförallt avverkningsrester.

Olika ståndorters förmåga till ytterligare upplagring av kväve

Retentionen av kväve i skogsmark är till stor del styrd av markens C/N-kvot. Så länge C/N-kvoten ligger över ca. 20-30 har marken förmåga att binda mer kväve. Vid en C/N-kvot under ca 20-30 finns en risk för ökad utlakning av kväve. Efter som skogsgödsling i enlighet med gällande rekommendationer generellt sker på marker med hög C/N-kvot finns det enligt "Kvävegödsling 2002" ingen anledning att anta att kvävegödsling som den bedrivs i dag skulle påtagligt förändra markens retentionsförmåga.

Effekter på tungmetaller

Normal kvävegödsling har i ett par försök visat sig ge förhöjda halter av kadmium i markvattnet, strax efter gödslingstillfället. Detta har oroat och i försök har man därför studerat om dessa förhöjda halter också kan märkas i det avrinnande bäckvattnet. I detta har däremot inget kadmium kunnat detekteras.

Detta beror på att det vid gödslingstillfället blir en tillfällig pH-sänkning i markvattnet, vilket frigör kadmium i ytlagren av marken. Detta fastläggs åter i djupare markskikt, där pH-värdet är högre. Givet att rekommendationerna från Stora Skogs MKB följs finns således mycket liten eller ingen risk att bäckvattnet får förhöjda kadmiumhalter.

Effekter på ytvatten och tillförsel av kväve till havsvattnet

Förändringar i vattenkemin har ofta kunnat uppmätas efter kvävegödsling. Förändringarna inkluderar syra/bas status (pH, alkalinitet, och koncentrationen av aluminium och baskatjoner) och koncentration av oorganiskt kväve. Storleken på förändringarna och den tidsmässiga utsträckningen beror på faktorer som; typ av gödselmedel, gödslingsfria zoner mot vattendrag och bonitet. Under åren har ett antal olika gödselmedel provats både med avseende på både produktions- och miljöeffekter. I dag används enbart Skog-CAN, vilket medför att delar av de beskrivna miljöeffekterna som rör andra tidigare använda gödselmedel nedan är beskrivna för att ge den historiska utvecklingen.

Kvävegivans storlek har antagligen också betydelse men denna fråga har aldrig varit föremål för någon detaljerad undersökning avseende ytvattnets kemi. Studier har gjorts vad gäller markvatten men ej av ytvatten, när det gäller kvävegivans storlek.

Gödsling med det numera inte använda gödselmedlet ammoniumnitrat (AN) resulterade ofta i en försurning av ytvattnet. Undersökningar har visat på minskningar av både pH och alkalinitet. Minskningen av pH har en tidsmässig utsträckning på några månader medan alkaliniteten påverkas under två till tre år. Storleken på alkalinitetens minskningen kan relateras till pH i djupare liggande jordlager. Aluminiumkoncentration har ökat i några undersökningar, medan koncentrationen av magnesium och kalcium generellt ökar efter gödsling med AN.

Gödsling med kalkammoniumsälpet (Skog-CAN) resulterar vanligtvis i en höjning av pH i bäckvattnet. En ökning på 1-2 pH-enheter har rapporterats. I inget fall har någon minskning av pH rapporterats. Aluminiumkoncentrationen är efter gödsling med Skog-CAN konstant medan koncentrationerna av magnesium och kalcium ökar. Dessa effekter kan uppmätas under några månader efter gödsling men i vissa fall har effekter upp till ett år efter gödsling uppmätts.

Urea ger i likhet med Skog-CAN upphov till mindre surt bäckvatten. Strax efter gödslingstillfället kan bäckvattnets pH öka med en pH-enhet.

Gödsel som hamnar direkt i bäckar resulterar omedelbart i höga koncentrationer av oorganiskt kväve upp till 100 mg N/l har uppmätts när AN eller Skog-CAN har använts. Urea ger upphov till betydligt lägre halter av oorganiskt kväve. Förhöjda

koncentrationer av oorganiskt kväve har uppmätts upp till några år efter gödsling, oavsett vilket gödselmedel som använts. Normalt läcker mindre än 5 % av tillfört kväve då bäckfårorna inkluderas i gödslingen. Lämnas skyddszoner längs vattendragen, vilket varit brukligt i ett decennium, är läckaget betydligt lägre.

Enligt den tidigare nämnda MKBn har kvävebelastningen i havsområdena runt Sverige flerdubblats sedan början på 1900-talet. Detta är allvarligt eftersom den mänskligt relaterade kvävetillförseln bidrar till de numera stora problemen med algblomningar i havet.

Skogsmarksgödslingens andel av denna tillförsel är emellertid marginell. Enligt Miljödepartementet (1991) bidrog skogsmarksgödslingen med ca 4 % av den mänskligt relaterade kvävetillförseln eller 1.8 % av den totala kvävetillförseln till Bottenhavet under perioden 1982-1987.

Till Kattegatt var motsvarande siffror ca: 0.17 % resp. 0.14 %. Från beräkningsperioden 1982-1987 så har kvävegödslingsarealen minskat från knappt 150 000 ha till ca 25 000 ha per år. Därav borde utsläppen orsakade av nutida kvävegödsling av skogsmark ha minskat till högst 20 % av dåvarande siffror. Denna minskning är antagligen underskattad med tanke på det mer strikta urvalet av gödslingsobjekt, avgränsningen av dessa, m.m., som numera görs och som har beskrivits ovan.

Effekter på markvegetationen

Förekomsten av flera växtarter eller grupper av arter påverkas av gödsling med kväve. Effektens storlek beror på gödselgiva, gödselmedel, antal omgödslingar och initial vegetationstyp. Vissa arter gynnas, andra missgynnas. En gödsling ger ofta upphov till vegetationsförändringar i täckningsgrad.

Det sker en minskning av lavar och mossor och åtminstone vissa av de arter som missgynnas av gödsling i slutet skog tenderar att ha lägre abundans även under hyggesfasen (Kvävegödsling 2002). Det gäller kanske främst kvastmossor och grå renlav. Vissa mykorrhizasvampars fruktkroppar missgynnas också.

Om lingon dominerar ståndorten och gräs saknas ökar lingonriset efter gödsling. Om blåbär dominerar minskar lingonriset. Blåbärriset ökar normalt om inte konkurrensen av gräs är för svår. Gräs, liksom vissa örter, ökar ofta efter gödsling i de fall de finns på lokalen. För de flesta arter består effekten ca 6-10 år efter gödsling, men effekten kan för andra arter vara mer varaktig. Gödsling med Urea ger en större minskning för mossor och lavar jämfört med AN eller Skog-CAN. För fruktkropps bildning hos svamp verkar Urea ge mindre påverkan än AN och Skog-CAN. Vegetationsförändringarna i täckningsgrad är större på ståndorter med normal bördighet, än på fattiga respektive rika ståndorter. Generellt blir inte hyggesvegetation kraftigare på gödslade ytor och inte heller återfinns mer gräs i gödslade ytor enligt "Kvävegödsling 2002".

Enligt "Kvävegödsling 2002" råder det ingen tvekan om att det finns en kvarstående effekt av kvävegödsling på markvegetationen i det efterföljande plant- eller ungsogsbeståndet, men bedömningen är att effekten är relativt begränsad. Ingenstans ändrades vegetationens sammansättning radikalt.

Det totala artantalet har ej visat sig påverkas av gödsling. I de fall arter försvinner ersätts de av andra arter. I de studier som gjorts hittills har ingen tydlig likriktning av vegetationstyper kunnat beläggas som resultat av gödsling. Engångsgödsling med en normalgiva på skogsmark av torr eller frisk ristyp ökar produktionen av blåbär och minskar produktionen av lingon. Gödsling ger också en viss försämring av smaken på färska lingon och blåbär, liksom på sylt därav. Gödslade blåbär har också sämre hållbarhet än ogödslade. Bärrets halter av potentiellt giftiga metaller påverkas ej av gödsling.

Innehållet av radioaktivt cesium (^{137}Cs) i kantareller har undersökts, men man har inte kunnat visa att det påverkas vid kvävegödsling.

Effekter på metanoxidation och lustgasemission

Kvävegödsling görs av ekonomiska skäl till största delen på kvävefattiga marker, där kväve är en bristvara och därför binds eller tas tillvara snabbt. Hittillsvarande studier tyder därför inte i någon nämnvärd omfattning på att normal kvävegödsling påverkar metanoxidationen och lustgasemissionen. Däremot har studier visat att vid upprepade mycket höga kvävegivor finns en risk för ökade utsläpp av lustgas.

Vissa andra effekter

Effekter på sällsynt markfauna

Markfaunan påverkas inte märkbart av en normal kvävegödsling, men vid höga givor eller en årligen upprepad gödsling kan en temporär minskning av antalet småringmaskar, kvalster och hoppstjärtar erhållas.

Långvarig kvävegödsling med höga kvävegivor minskade individantalet men inte artantalet av pansarkvalster i barrskogsmark (Kvävegödsling 2002). Minskningen verkade bero på nedgångar hos de individlikaste arterna, medan mer sällsynta arter inte reagerade på ett entydigt sätt. Låga gödselgivor eller höga givor med långa perioder av återhämtning (det som mest liknar normal kvävegödsling) gav en tendens till ökning av både totalantalet arter och antalet arter som i studien klassades som sällsynta. Hittills ser man i "Kvävegödsling 2002" ingen risk för mångfalden av pansarkvalster, som anses som en markdjursgrupp med snäv ekologisk tolerans, vid normala gödselgivor med kväve.

Effekter på insektsfauna i ved

I "Kvävegödsling 2002" har man inte kunnat visa på skillnader i insektsfaunan i ved orsakade av tidigare kvävegödsling jämfört med ogödslade objekt. Viss försiktighet måste dock tillämpas vad gäller tolkningen eftersom undersökningen är genomförd på en näringsrik lokal där inga skillnader i vedens innehåll av kväve har kunnat visats.

Effekter på blomningsfrekvens hos fanerogamer

Enligt "Kvävegödsling 2002" påverkas blomningsfrekvensen hos de flesta fanerogamer i ett kort perspektiv positivt av kvävegödsling, utom vid sådana mycket höga nivåer som knappast är aktuella vid storskaliga gödslingar.

Ett negativt resultat av de förändrade konkurrensförhållandena efter kvävegödsling är emellertid att många växtarter, som i dag är knutna till kvävefattiga miljöer, sannolikt kan komma att minska. Pollinatörer och fröpredatorer som är beroende av dessa arter kan komma att minska när deras värdväxter minskar. Denna typ av indirekta effekter, snarare än de direkta effekterna på blomningsfrekvens, utgör i detta sammanhang och ur ett biodiversitetsperspektiv med största sannolikhet ett av de viktigare problemen med kvävegödsling i boreala skogar.

Negativa miljöeffekter av ett kvävegödslingsstopp

Effekter på val av avverkningsobjekt

En kvävegödslingsstopp skulle inom vissa regioner (se skogshushållningskapitlet nedan) innebära en märkbar minskning av den s.k. avverkningsreserven, eller snarast försämra underskottet (se nedan). Denna är lite förenklat den beräknade högsta möjliga uthålliga avverkningsnivån (med given gödsling) minus faktisk förbrukning över tiden.

Skogsbolagen påpekar i utredningsenkäten att denna minskning i avverkningsreserven kan komma att skapa ett större tryck på naturmiljön.

Sveaskog säger t.ex. följande: ”Den nya ägaren har flaggat för en höjd ambition i naturvårdsfrågor. Samtidigt har staten givit kraftigt ökade anslag till reservatsbildning på skogsmark. Sammantaget gör detta att den långsiktigt uthålliga avverkningsnivån kommer att sjunka (jämfört med en naturvårdsambition på 2002 års nivå – författarens anmärkning). En ökad skogsmarksgödsling med kväve skulle motverka detta. Ett eventuellt stopp för skogsmarksgödsling med kväve skulle istället förstärka konsekvenserna i form av ett minskat timmerutbud.”

Kvävegödslingen fyller idag en funktion där volymtillväxten av kommersiellt virke höjs på produktions-skogen vilket minskar behovet av virke från mindre produktionsinriktade marker. Ett stopp för kvävegödslingen kan leda till att behovet av virke från extensivt utnyttjade arealer ökar.

Ökade koldioxidutsläpp

Kvävegödslingens syfte är att träden skall producera mer biomassa/ved och detta innebär i sig ett ökat upptag av koldioxid från atmosfären. Kolet från koldioxiden fastläggs i stamveden och i övrig trädbiomassa till dess att naturliga eller mänskliga nedbrytande processer återför kolet till atmosfären. De naturliga processerna är exempelvis att träden eller delar av dessa bryts ned av olika organismer eller förtärs av brand. De mänskliga processerna är t.ex. när rivningsvirke bränns eller ruttar på någon soptipp, eller när papper gjort av trä bränns eller ruttar.

Dessa processer, oavsett om dom sker i naturen eller i av människor betingade processer sker normalt sett långt senare än när inlagringen av kol skedde (i detta fall efter gödslingstillfället). Det virke som inlagras i byggnader bryts normalt sett ned först när byggnaden rivs. Hur stor den extra lagerökningen av kol (C) är i skogen och i byggnader, papper, m.m., som en funktion av vår aktiva kvävegödsling är dåligt utrett, men den är förmodligen förhållandevis liten i träd och produkter. I marken sker dock en viss kolupplagring vid kvävegödsling. Beräk-

ningar i SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000) indikerar att den nuvarande omfattningen av kvävegödsling innebär ett jämviktsläge med 0.8 Mton mer kol i svensk skogsmark än vad som varit fallet utan kvävegödsling.

Om avverkningsrester, restprodukter från skogsindustrin och uttjänta skogsindustriprodukter används till att ersätta fossila bränslen blir påverkan på koldioxidbalansen i atmosfären betydande i ett längre tidsperspektiv. Här är ekvationen enkel. Varje MWh producerad med olja som ersätts med förnyelsebara bränslen innebär ca 0.08 ton (olja), 0.1 ton (kol) eller 0.065 ton (naturgas) mindre utsläpp av C till atmosfären.

Om vi antar att merparten av stamveden och kanske 25 % av grenarna och topparna i förlängningen används för energiproduktion i någon form så kan ett genomsnittligt kvävegödselat hektars merproduktion av ved ersätta fossilbaserad energiproduktion på ca 30 MWh (6 ton TS * 5 MWh/TS). Detta innebär en minskning av utsläppen med ca 2.4 ton C till atmosfären (Eriksson 2002) per hektar och gödslingsgiva om olja ersätts. Detta skulle kunna innebära att de ca 25 000 ha som årligen kvävegödslas har en potential att leverera ca 0.8 TWh extra per år och minska kolutsläppen till atmosfären med ca 0.06 Mton C per år. Nu är detta en teoretisk siffra som beror av tillvaratagandegrad, m.m., men det visar på en för miljön negativ effekt av ett ev. kvävegödslingsstopp. Tillverkningen av kvävegödsel innebär emellertid en i sammanhanget liten, men ändå energiåtgång och därmed indirekt källa till koldioxidutsläpp.

Den ved som kvävegödslingen inducerar är en förnybar produkt, liksom all annan ved. Det krävs jämförelsevis lite energi till framställning av trä jämfört med många alternativa råvaror, t ex. stål och aluminium. Varken framställning, produktion eller nedbrytning behöver ge något nämnvärt nettotillskott av växthusgaser till atmosfären såsom är fallet för exempelvis betong och plaster.

Ökade transportmiljökostnader

Det framgår tydligt av den i föreliggande utredning genomförda enkäten att ett viktigt motiv för kvävegödsling som den utförs idag är att producera värdefullt virke nära industrin. Man beskriver det som att "Kvävegödsling är ett sätt att "köpa virke" på egen skog". Detta virke produceras inte bara till ett lägre pris än vid en alternativ anskaffning utan ger också betydligt mindre långväga transporter av virke. Det alternativt anskaffade virket skulle vid ett kvävegödslingsstopp behöva importeras eller köpas längre från industrin. Kort innebär detta att de ca 375 000 m³fub/år (ca 9000 lastbilar med släp fulla med virke) som produceras relativt nära industrin skulle behöva fraktas mer långväga ifrån. Detta skulle innebära att transportmiljökostnaderna (i form av ökade utsläpp, m.m.) skulle öka. I vilken utsträckning är emellertid inte utrett.

Hushållningseffekter

Flera av enkätsvaren pekar på att den kvarvarande kvävegödslingen är viktig för virkesförsörjningen i norra Sverige, som är ett underskottsområde (se nedan) på virke. Skogsnäringen menar att risken är stor att med ökande miljöhänsyn och större arealer områdesskydd och därmed minskade arealer produktionsskogar så krymper möjligheterna för t.ex. sågverken i Norrlands inland att verka, genom att det blir allt svårare att få tag på virke.

Nedan görs ett försök till att studera riktigheten i dessa påståenden utifrån ett rent virkesförsörjningsperspektiv. Ekonomiska aspekter på problemet beskrivs kort under kapitlet med samma namn nedan.

Det bör observeras att Sveaskogs och Statsskogsutredningens nyliga (maj 2002) uttalanden om större framtida naturvårdsavsättningar reducerar den uthålliga avverkningsnivån som redovisas nedan i Bo 1 och Bo 2. Hur mycket har dock ej kunnat bedömas i föreliggande utredning.

Effekter av ett kvävegödslingsstopp på virkesförsörjningen i Bo 1

I Bo 1, som innefattar Norrbottens län, Västerbottens län, Västernorrlands län och Jämtlands län förutom Härjedalsdelen, utförs ungefär hälften av kvävegödslingen i Sverige. Virkesutbudet som en effekt av gödslingen är $> 110\,000\text{ m}^3$ fub timmer och ca $50\,000\text{ m}^3$ fub massaved per år.

Bedömd uthållig avverkningsnivå

Inom Bo 1 är den bedömda uthålliga avverkningen på produktiv skogsmark ca 24.4 milj. m^3 sk eller ca 20.3 milj. m^3 fub under perioden 2000-2009. Detta fördelar sig på 9.1 milj. m^3 fub på privata marker och 11.2 milj. m^3 fub på övriga ägares marker. Till detta läggs avverkning på annan mark (0.1 resp. 0.1 milj. m^3 fub) och tillvaratagande av naturligt avgångna träd (0.2 resp. 0.3 milj. m^3 fub). Total bedömd uthållig avverkningsnivå i Bo 1 blir därför ca 21 milj. m^3 fub (9.4 milj. m^3 fub för privata resp. 11.6 milj. m^3 fub för övriga).

Den bedömda faktiska avverkningsnivån 1996-2000 har varit ca 19.4 milj. m^3 fub per år, vilket gör att avverkningsnivån fortfarande kan höjas substantiellt utan att riskera uthålligheten. Erfarenhetstal från faktisk avverkning visar att utfallet av denna är att ca 55 % av volymen blir timmer och 45 % massaved (inkl. övriga ved- och fibersortiment av stamved).

Gödslingens volymeffekter

Alla gödslande parter har sagt att man p.g.a. gödslingens snabba produktions-effekt (5-10 år) direkt adderar denna till bedömningar av högsta möjliga avverkningsnivå på de egna innehaven. I och med detta avverkas i princip det virke som gödslingseffekten ger upphov till samma 5-års period och ger på det viset en direkt effekt på virkesmarknaden. De bedömda volymeffekten av utförd kvävegödsling i Bo 1 är $10\,000\text{ m}^3$ fub timmer och $5\,000\text{ m}^3$ fub massaved på privat mark samt $104\,000\text{ m}^3$ fub timmer och $46\,000\text{ m}^3$ fub massaved på övrig mark per år. Totalt blir effekten $165\,000\text{ m}^3$ fub stamved per år.

Import

Enligt VMR:s mätningar (Anon 2001 a) nettoimporterades det till Bo 1 under perioden 1996-2000 0.2 milj. m^3 fub sågtimmer per år och 1.8 milj. m^3 fub massaved per år i genomsnitt. Enligt Skogsstyrelsen (2001) ökade importen kraftigt

under slutet av 1990-talet varför siffrorna i nuläget torde vara högre. Dessutom "nettoexporterade" Bo 1 ca 0.3 milj. m³fub till övriga Bo (2-4) i Sverige.

Sammantagen balanssituation

Virkesförbrukningen i Bo 1 var 1996-2000 totalt ca 21.1 milj. m³fub, varav ca 9.5 milj. m³fub sågtimmer och 11.6 milj. m³fub massaved (inkl. övriga vedsortiment).

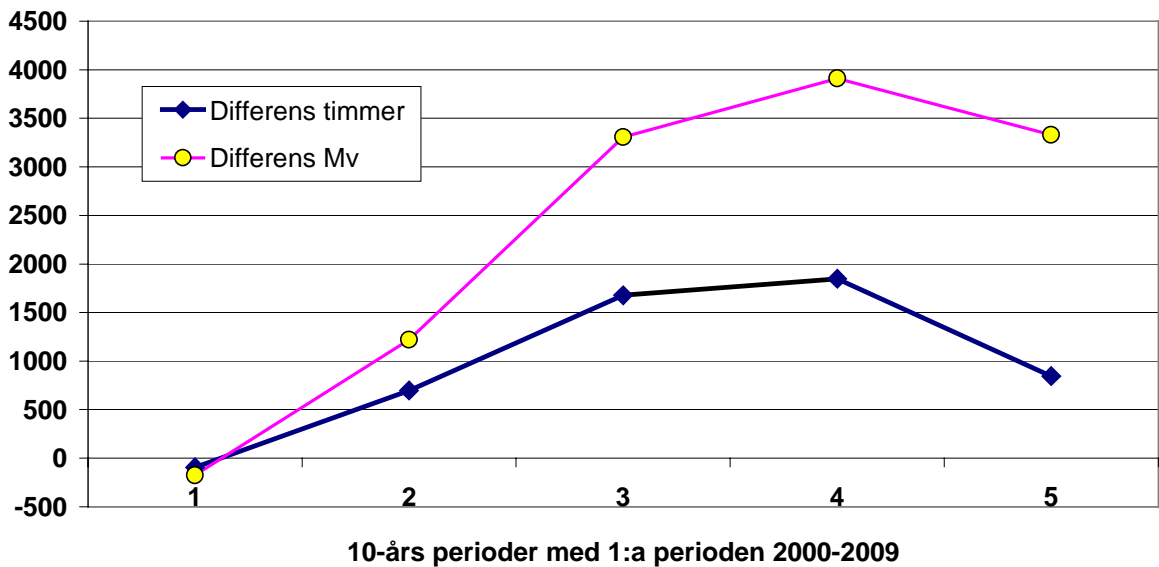
Förbrukningen är därför ca 100 000 m³fub högre än den uthålliga nivån på 21 milj. m³fub. Den uthålliga nivån är beräknad inklusive gödslingseffekten av aktuell gödsling vilket innebär att gödslingen förutan är förbrukningen knappt 300 000 m³fub större än en uthållig avverkningsnivå. Detta fördelar sig på ett timmerunderskott på ca 95 000 m³fub/år och ett massavedsunderskott på ca 175 000 m³fub/år. Bo 1 är på detta vis ett underskottsområde på virke, d.v.s. den nuvarande virkesförbrukningen är större än den uthålliga avverkningsnivån för den närmaste 10-års perioden.

Däremot kan ett stopp för kvävegödsling i Bo 1 kompenseras med ökad avverkning eller ökad import. Detta förutsätter att dagens gynnsamma importsituation består vilket inte är självklart, då de huvudsakliga exportörerna av virke (Baltstaterna och Ryssland) är på väg att bygga ut sin egen industri. En förutsättning för ökad avverkning är att prisbilden förändras då det annars skulle bli svårt att "locka" fram den större avverkningsvolymen. D.v.s. det är en sak att det i biologisk mening är möjligt att uthålligt avverka mera och en annan sak att marknadssituationen kanske inte medger en högre avverkningsnivå.

Med beaktande av att importen är en osäker virkestillgång skulle ett kvävegödslingsstopp därför direkt försämra balanssituationen motsvarande hela volymeffekten av kvävegödsling. Då skulle en timmervolym motsvarande förbrukningen i 2 medelstora sågverk (ca 100 000 m³fub timmer per år) försvinna från marknaden. Dessutom skulle ca 50 000 m³fub massaved undandras marknaden. Med en mindre gynnsam importsituation skulle detta ge en direkt effekt på industrins produktion

På lite längre sikt är situationen mer gynnsam. Givet samma förbruknings, import, m.m. kommer balanssituationen förbättras redan om ca 10 år då tillväxten enligt SKA 99 kommer att öka betydligt (Fig. 3). Expansionsutrymmet för industrin är emellertid begränsat.

Differens (1000 m³fub/år), uthållig avverkning exkl. gödslingseffekt minus förbrukning av stamved i Bo 1



Figur 3. Diagram som visar på balansen mellan uthållig avverkning och virkesförbrukning i balansområde 1 (Bo 1) exkl. nuvarande import och gödslingseffekter.

Det bör särskilt påpekas att Fig. 3 visar en utveckling givet en oförändrad förbrukningsnivå och hänsynsarealsnivå. Om förbrukningen ökar eller hänsynsarealerna ökar (som indikerats av Sveaskog och Statsskogsutredningen) blir utvecklingen över tiden annorlunda och balanssituationen sämre.

Effekter av ett kvävegödslingsstopp på virkesförsörjningen i Bo 2

I Bo 2, som innefattar Härjedalsdelen av Jämtlands län, Gävleborgs län, Dalarnas län, Uppsala län, Västmanlands län och Stockholms län utförs drygt 40 % av kvävegödslingen i Sverige. Virkesutbudet som en effekt av gödslingen är > 80 000 m³fub timmer och ca 45 000 m³fub massaved per år.

Bedömd uthållig avverkningsnivå

Inom Bo 2 är den bedömda uthålliga avverkningen på produktiv skogsmark ca 17.8 milj. m³sk eller ca 15.0 milj. m³fub den under perioden 2000-2009. Detta fördelar sig på 7.1 milj. m³fub på privata marker och 7.9 milj. m³fub på övriga ägares marker. Till detta läggs avverkning på annan mark (0.1 resp. 0.1 milj. m³fub) och tillvaratagande av naturligt avgångna träd (0.2 resp. 0.2 milj. m³fub). Total bedömd uthållig avverkningsnivå i Bo 2 blir därför ca 15.6 milj. m³fub (7.4 milj. m³fub för privata resp. 8.2 milj. m³fub för övriga)

Den bedömda faktiska avverkningsnivån 1996-2000 har varit ca 14.8 milj. m³fub per år (58 % timmer och 42 % massaved inkl. ved och fibersortiment), vilket gör att avverkningsnivån fortfarande kan höjas något utan att riskera uthålligheten.

Utrymmet är dock begränsat särskilt med beaktande av att den uthålliga avverkningsnivån är baserad på ett genomsnitt av perioden 2000-2009 och inom denna period är nivån lägre i början av perioden. Kanske avverkas det därför redan i nivå med en uthållig nivå. Om man till detta lägger de högre naturvårdsambitioner som Sveaskog och Statsskogsutredningen indikerat är avverkningen kanske redan högre än en uthållig nivå beräknad med sådana nya hänsynsarealer.

Gödslingens volymeffekter

De bedömda årliga volymeffekten av utförd kvävegödsling i Bo 2 är 10 000 m³fub timmer och 5000 m³fub massaved på privat mark samt 71 000 m³fub timmer och 39 000 m³fub massaved på övrig mark. Totalt blir effekten 125 000 m³fub stamved per år.

Import

Enligt VMR:s mätningar (Anon 2001 b) nettoimporterades det till Bo 2 under perioden 1996-2000 0.2 milj. m³fub sågtimmer per år och 2.8 milj. m³fub massaved per år i genomsnitt. Enligt Skogsstyrelsen (2001) ökade importen kraftigt under slutet av 1990-talet varför siffrorna i nuläget torde vara högre.

Sammantagen balanssituation

Virkesförbrukningen i Bo 2 var 1996-2000 totalt ca 17.8 milj. m³fub, varav ca 8.2 milj. m³fub sågtimmer och 9.6 milj. m³fub massaved (inkl. övriga vedsortiment). Dessutom "nettoimporterade" Bo 2 ca 0.1 milj. m³fub från övriga Bo (1, 3, 4) i Sverige, fördelat på "timmerimport" ca 0.4 milj. m³fub och "massavedsexport" ca 0.3 milj. m³fub.

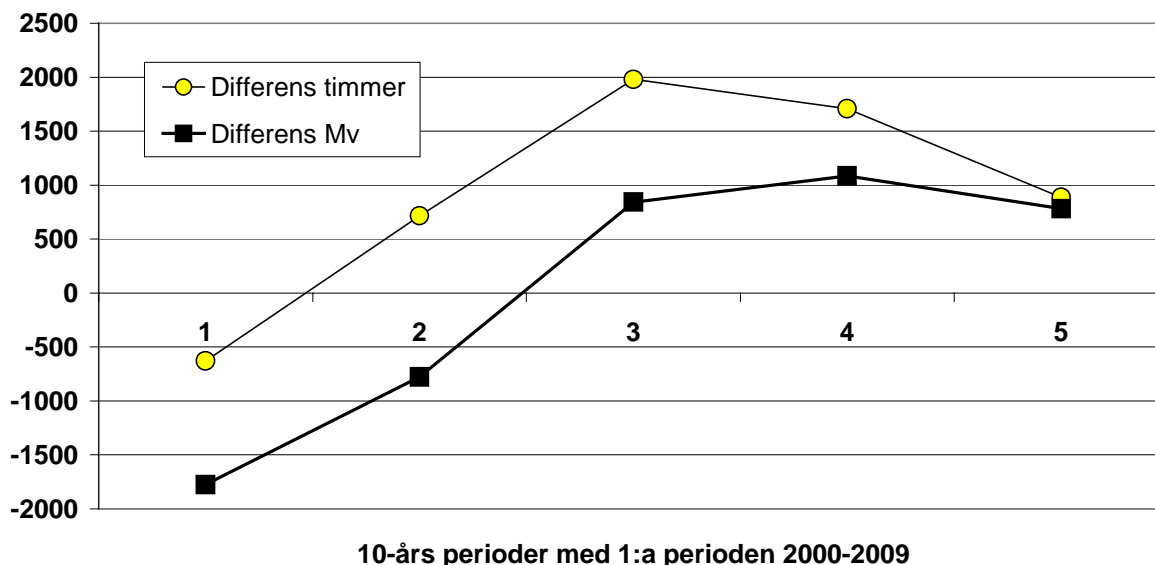
Förbrukningen är därför minst 2.2 milj. m³fub högre än den uthålliga avverkningsnivån på 15.6 milj. m³fub. Den uthålliga nivån är beräknad inklusive gödslingseffekten av aktuell gödsling vilket innebär att gödslingen förutan är förbrukningen ca 2.4 milj. m³fub högre än en uthållig avverkningsnivå. Detta fördelar sig på ett timmerunderskott på drygt 600 000 m³fub/år och ett massavedsunderskott på knappt 1 800 000 m³fub/år.

Bo 2 är därför än mer än Bo 1 (se ovan) ett utpräglat underskottsområde på virke, d.v.s. den nuvarande virkesförbrukningen är större än den uthålliga avverkningsnivån för den närmaste 10-års perioden. Dessutom är avverkningen redan idag i stort sett i nivå med den uthålliga avverkningsnivån, vilket gör att avverkningsreserverna är marginella.

Ett kvävegödslingsstopp skulle därför direkt försämra balanssituationen motsvarande hela volymeffekten av kvävegödsling. I Bo 2 skulle då en timmervolym på > 80 000 m³fub, motsvarande ca 2 medelstora sågverk, antingen behöva importeras eller så skulle motsvarande produktionsminskning behöva göras, om inte uthålligheten skall riskeras. Dessutom skulle ca 45 000 m³fub massaved försvinna från marknaden, vilket skulle behöva lösas på likartat sätt.

På lite längre sikt är situationen liksom i Bo 1 mer gynnsam. Givet samma förbrukning, import, m.m. kommer balanssituationen förbättras redan om ca 10 år då tillväxten enligt SKA 99 kommer att öka betydligt (Fig. 4). Dock är balansen i Bo 2 även framgent sämre än i övriga Bo och expansionsutrymmet för industrin är begränsat.

Differens (1000 m³fub/år), uthållig avverkning exkl. gödslingseffekt minus förbrukning av stamved i Bo 2



Figur 4. Diagram som visar på balansen mellan uthållig avverkning och virkesförbrukning i balansområde 2 (Bo 2) exkl. nuvarande import och gödslingseffekter.

Det bör särskilt påpekas att Fig. 4 visar en utveckling givet en oförändrad förbrukningsnivå. Om förbrukningen ökar eller hänsynsarealerna utvidgas, vilket Sveaskog och Statsskogsutredningen nyligen aviserat, blir utvecklingen över tiden annorlunda och balanssituationen sämre än den redovisade.

Effekter av ett kvävegödslingsstopp på virkesförsörjningen i Bo 3-4

I Bo 3-4, som innefattar resten av Sverige söder om en linje Dalarna län - Västmanlands län - Stockholms län utförs ca 10 % av kvävegödslingen i Sverige. Denna utförs närmast uteslutande i Värmlands och Örebro län. Virkesutbudet som en effekt av gödslingen är ca 18000 m³fub timmer och ca 8 000 m³fub massaved.

Bedömd uthållig avverkningsnivå

Inom Bo 3-4 är den bedömda uthålliga avverkningen på produktiv skogsmark ca 38.5 milj. m³sk eller ca 32.5 milj. m³fub den under perioden 2000-2009. Detta fördelar sig på 23.6 milj. m³fub på privata marker och 8.9 milj. m³fub på övriga ägares marker. Till detta läggs avverkning på annan mark (0.2 resp. 0.1 milj. m³fub) och tillvaratagande av naturligt avgångna träd (0.6 resp. 0.2 milj. m³fub).

Total bedömd uthållig avverkningsnivå i Bo 3-4 är därför ca 33.5 milj. m³ fub (24.3 milj. m³ fub för privata resp. 9.2 milj. m³ fub för övriga)

Erfarenhetstal från faktisk avverkning visar att ca 59 % av volymen blir timmer och 41 % massaved (inkl. övriga ved och fibersortiment av stamved).

Gödslingens volymeffekter

Den bedömda årliga volymeffekten av utförd kvävegödsling i Bo 3-(4) är 18 500 m³ fub timmer och 8 000 m³ fub massaved på övrig mark. Totalt blir effekten 26 500 m³ fub stamved per år.

Import

Enligt VMR:s mätningar (Anon 2001 c) nettoimporterades det till Bo 3-4 under perioden 1996-2000 1.0 milj. m³ fub sågtimmer per år och 1.9 milj. m³ fub massaved per år i genomsnitt. Enligt Skogsstyrelsen (2001) ökade importen kraftigt under slutet av 1990-talet varför siffrorna i nuläget torde vara högre.

Sammantagen balanssituation

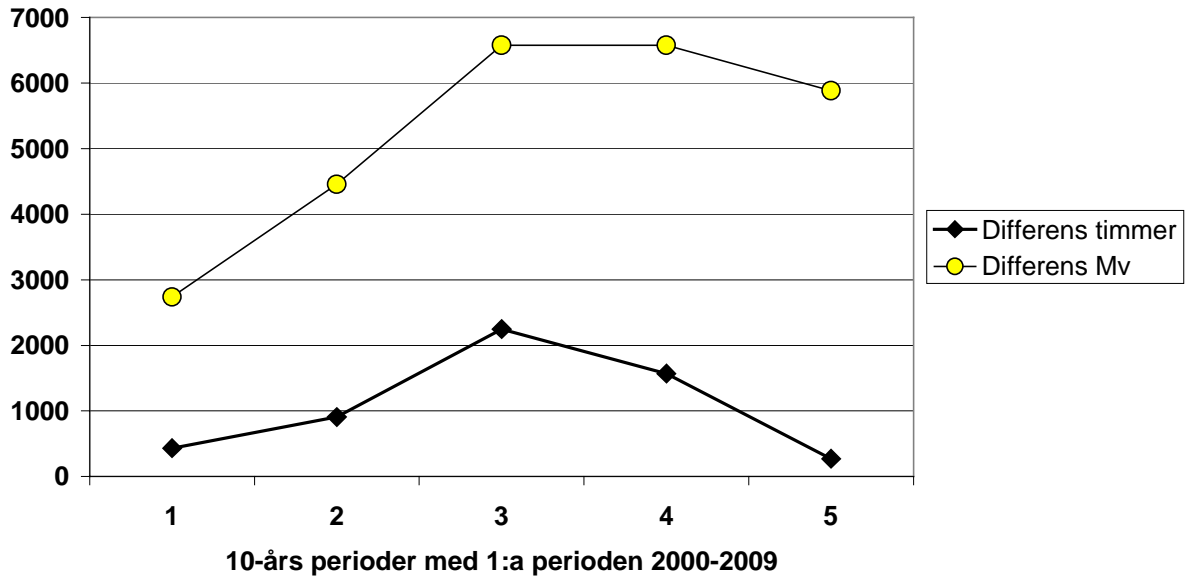
Den årliga virkesförbrukningen i Bo 3-4 var 1996-2000 totalt ca 30.5 milj. m³ fub, varav ca 16.1 milj. m³ fub sågtimmer och 14.2 milj. m³ fub massaved (inkl. övriga vedsortiment). Dessutom "nettoimporterade" Bo 3-4 ca 0.1 milj. m³ fub från övriga Bo (1, 2) i Sverige.

Den årliga förbrukningen är därför drygt 3 milj. m³ fub lägre än den uthålliga avverkningsnivån på 33.5 milj. m³ fub. Detta fördelar sig på ett timmeröverskott på ca 400 000 m³ fub/år och ett massavedsöverskott på ca 2.7 milj. m³ fub/år (Fig. 4).

Balansområdena 3 & 4 är tillsammans ett överskottsområde på virke, d.v.s. den uthålliga avverkningsnivån för den närmaste 10-års perioden är större än den nuvarande virkesförbrukningen i området. Även om importen och effekten av kvävegödsling avbryts räcker alltså tillväxten för den virkesförbrukning som gällde 1996-2000.

Ett kvävegödslingsstopp skulle därför inte märkbart försämra balanssituationen annat än ev. lokalt i Värmland/Örebro-området.

Differens (1000 m³fub/år), uthållig avverkning exkl. gödslingseffekt minus förbrukning av stamved i Bo 3-4



Figur 5. Diagram som visar på balansen mellan uthållig avverkning och virkesförbrukning i balansområde 3 & 4 (Bo 3-4) exkl. nuvarande import och gödslingseffekter.

Det bör särskilt påpekas att Fig. 5 visar en utveckling givet en oförändrad förbrukningsnivå och med oförändrade hänsynsarealer. Om förbrukningen eller hänsynsarealerna ökar blir utvecklingen över tiden annorlunda och balanssituationen försämras.

Ekonomiska effekter

Generellt är kvävegödsling en åtgärd som är lönsam. Volymeffekten av kvävegödsling infaller under en 10-års period efter gödsling där merparten av volymeffekten är ansatt på de gödslade träden redan efter 5 år. Därför har flertalet av de tillfrågade skogsbolagen som policy att höja avverkningsnivån lika mycket som volymeffekten av gödsling redan samma 5-års period som gödslingen utförs.

Kostnaden för kvävegödsling bedöms till mellan 1500 kr/ha och 2000 kr/ha (allt inräknat) och tillväxteffekten är enligt enkäten i genomsnitt ca 10 m³fub timmer och ca 5 m³fub massaved per gödlat hektar. Då denna volym sitter på träd som ändå skulle avverkas förändras avverkningskostnaden totalt mycket litet och blir per m³fub lägre än gödslingen förutan. Bruttointäkten från timret blir, om leveransvirkespriser sammanställda av Skogsstyrelsen (2002b) används, knappt 4000 kr/ha, och för massaveden, drygt 1000 kr/ha, totalt ca 5000 kr/ha. Bruttointäkten från det gödslingsframtaga virket minus kostnaden för kvävegödslingen blir alltså ca 3000-3500 kr/ha. Frånräknat en del negativa poster som en smärre kostnadsökning (p.g.a. större volymer att avverka och transportera) i samband

med avverkning samt kostnader för storm- och snöbrottskador (som förekommer) kvarstår en nettovinst på i storleksordningen 75 milj. kr/år av kvävegödslingen. Detta givet att man ”räknar hem” volymen och vinsten av kvävegödslingen samma år som den utförs. Hur stor skatte- och sysselsättningseffekterna i vidare led blir av denna årliga nettovinst har inte bedömts.

Om man istället diskonterar virkesintäkten ca 10 år efter gödsling till gödslingsåret (år 0) uppnås en real förräntning på gödslingsinvesteringen på ca 10 %, vilket i skogliga (och de flesta andra) sammanhang är svårslaget. Om istället en nuvärdeskalkyl utförs med 5 % real ränta (vanlig realräntesats i skogliga sammanhang) blir vinsten av gödslingsinvesteringen ca 1300 kr/ha.

Sammantaget är kvävegödsling en lönsam affär för skogsägaren, vilket också tillsammans med hushållningsaspekten är huvudmotiv för kvävegödsling. Flera av enkätsvaren framhäver också att kvävegödsling är ett sätt att köpa billigt virke på den egna marken nära industrin. Detta virke blir enligt några uppgiftslämnare minst 100-150 kr billigare per producerad kubikmeter än virke inköpt via import.

Flera studier visar att kvävegödsling ger en viss ökad risk för skador på träden under några år efter gödslingen (se exv. Laiho 1987 & Valinger 1990). Detta försämrar förmodligen det ekonomiska utfallet och räntabiliteten av gödslingen vilket är taget viss hänsyn till ovan. Produktionsbortfallen anses i praktiskt skogsbruk dock väga lätt i jämförelse med den generellt ökade tillväxten. Inga rapporter finns om omfattande skador eller tr added där kvävegödsling hävdas vara orsaken.

Simulerade effekter på ett skogsinnehav.

På försöksfastigheten var det ekonomiskt optimalt att kvävegödsla ca 1.1 % av den produktiva skogsmarksarealen per år trots att gödslingseffekten (av försiktighetsskäl) var ansatt till enbart 75 % av den förväntade. Denna arealandel är betydligt högre än på de skogsinnehav som idag kvävegödslas i praktiken. I genomsnitt gödslas 0.24 % per år av den produktiva skogsmarksarealen på de bolag där kvävegödsling utförs. Siffran varierar på bolagsmarken mellan 0.1 och 0.6 % per år och är utslaget på hela skogsmarksarealen i Sverige ca 0,1 % per år.

Att en så förhållandevis stor areal gödslas på försöksfastigheten har tillsammans med den försiktigt beräknade gödslingseffekten (se Material & Metoder) inneburit att mängden utfallande virke per ha i detta fall är lägre än vad den normalt är i praktisk verksamhet. På försöksfastigheten ger gödslingen en effekt på ca 10.5 m³ sk per kvävegödslat hektar i genomsnitt, jämfört med de normalt betydligt större gödslingseffekterna. En orsak till detta, förutom den försiktigt ansatta gödslingseffekten på 75 % av förväntat, är att de stora gödslingsarealerna gör att man i optimeringen söker sig till bestånd med lägre gödslingseffekt än de bestånd som i medeltal gödslas idag i praktiken.

Trots den kalkylerat försiktiga effekten av kvävegödsling blir de ekonomiska effekterna per gödslat hektar stora, dock mindre i det simulerade fallet än i verkligheten. I genomsnitt innebar i simuleringsfallet gödslingen en nettointäktsökning på 133 kr per gödslingsproducerad kubikmeter. Nettot av investeringen (diskonterat med 3 % kalkylränta) blir ca 1400 kr/ha.

Fastighetens s.k. nuvärde, d.v.s. framräknade substansvärde med givna förutsättningar, föll med 12.7 milj. kr eller 144 kr/ha (beräknat för hela fastigheten) när ett gödslingsstopp simulerades.

Sysselsättningseffekter

Antalet sysselsatta med direkt skogsgödslingsverksamhet år 2002 i Sverige kan uppskattas till ca 10-15 personer på helårsbasis, enligt den utskickade enkäten. Då inräknas gödselmedelsproduktion, gödseltransporter, gödselspridning samt administration och försäljning kring dessa moment.

Effekterna i avverkningsledet, vid vidaretransport av virke, i sågverks- och övrig skogsindustri, är betydligt större, men också svårare att skatta.

Med det i ”Material och Metoder” redovisade mycket enkla beräknings sättet blir sysselsättningseffekterna av kvävegödsling per Bo enligt nedan. Det bör påminnas om att detta är framtaget med en ytterst förenklad beräkning och den verkliga siffran är svår att bedöma p.g.a. flera olika orsaker. Den är bl.a. beroende på hur man ser på sysselsättningseffekten av det i Sverige producerade virket jämfört med importerat virke.

Balansområde 1 (Bo 1)

Potentiell sysselsättningseffekten av kvävegödslingen i

- avverkning skattas till ca 25-30 årsarbetskrafter,
- trävaruindustrin till ca 130 årsarbetskrafter och
- massa- och pappersindustrin ca 90 årsarbetskrafter.

Sammanlagt betyder detta förmodligen maximalt någonstans mellan 225 och 250 årsarbetskrafter i Bo1.

Balansområde 2 (Bo 2)

Potentiell sysselsättningseffekten av kvävegödslingen i

- avverkning skattas till ca 20 årsarbetskrafter,
- trävaruindustrin till ca 90 årsarbetskrafter och
- massa- och pappersindustrin ca 75 årsarbetskrafter.

Sammanlagt betyder detta förmodligen maximalt någonstans mellan 150 och 185 årsarbetskrafter i Bo2.

Balansområde 3 & 4 (Bo 3-4)

Potentiell sysselsättningseffekten av kvävegödslingen i

- avverkning skattas till knappt 5 årsarbetskrafter,

- trävaruindustrin till ca 20 årsarbetskrafter och
- massa- och pappersindustrin ca 15 årsarbetskrafter.

Sammanlagt betyder detta förmodligen maximalt någonstans mellan 30 och 40 årsarbetskrafter i Bo 3-4.

Hela Sverige

Totalt i Sverige innebär kvävegödslingen förmodligen en sysselsättningseffekt inom skogsbruket på ca 60-70 personer.

Inom trävaruindustrin är effekten mer svårfångad och är beroende på hur mycket virke som kan importeras som ersättning för ”gödslingsvirket”. Enligt det redovisade beräkningssättet blir emellertid effekten ca 240 årsarbetskrafter.

Inom massa- och pappersindustrin är osäkerheten ännu större, men med det redovisade beräkningssättet blir effekten ca 180 årsarbetskrafter.

Diskussion

Miljöeffekter

Den forskning som hittills utförts gällande kvävegödsling av skogsmark har inte kunnat uppvisa annat än små negativa konsekvenser på miljön, om kvävegödslingen utförs på rätt sätt. Detta innebär emellertid inte att man helt kan avskrika skogsmarksgödslingens miljöeffekter. Det återstår många frågor som framtida forskning bör gå vidare med och besvara.

Kvävegödslingen syftar till att på sätt och vis höja markens bördighet, om än temporärt, vilket åstadkoms genom att lättillgängligt kväve tillförs marken. Detta innebär lite förenklat att markens bonitet (virkesproduktionsförmåga) förändras, vilket inte bara påverkar träden utan också markvegetationen. Den eutrofiering som kvävegödslingen innebär förändrar bl.a. fältvegetationen motsvarande en bonitetsförskjutning. T.ex. ökar blåbärriset i vissa fall på lingonrisets bekostnad. De långsiktiga effekterna av detta är förmodligen inte stora, men har heller inte studerats i någon större omfattning.

Hittillsvarande försök, där man studerat kvävegödslingens effekter på de akvatiska systemen, har inte haft en tillräcklig omfattning och representativitet för att åstadkomma allmängiltiga resultat. Man har inte kunnat dra starka allmängiltiga slutsatser avseende effekter på vattenkemi och utlakning efter avverkning. De tillgängliga experimenten inkluderar lokaler som inte är representativa i förhållande till använda gödselmedel och doser som används i praktiskt skogsbruk, eller är mindre lämpliga för kvävegödsling med avseende på ståndortsindex eller geografisk belägenhet. Dessa frågor bör studeras vidare.

För att kunna utesluta risken för kväveläckage eller annan negativ påverkan på de akvatiska systemen bör avrinningsområden i tidigare gödslad skogsmark studeras vidare både före och efter hyggesupptagning. Samtidigt bör studier av samma processer ske i intilliggande ogödslade referensområden.

Med utgångspunkt från den litteratur som finns om bor, är det ej möjligt att med säkerhet bedöma eventuella risker av den bor som ingår som tillsatsmedel i Skog-CAN. Det verkar dock inte troligt att några större risker föreligger. Men för att bekräfta detta behöver fältstudier utföras inom de geografiska områden där skogsgödsling är aktuellt.

Hushållningseffekter

Utredningen SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000) visade att tillväxten i skogen vida överstiger uttagen och är i kraftigt stigande. Samtidigt visades det i utredningen att det bara är delar av detta till synes stora överskott som är tillgängligt för virkesmarknaden. Ungefär 10 % av tillväxten återfinns idag i reservat eller s.k. frivilliga avsättningar (inkl. hänsynsytor) och ca 7 % av tillväxten avgår enligt SKA 99 naturligt, d.v.s. träden dör i skogen av olika orsaker, bl.a. av storm, snöbrott och insektsskador. Tidigare var tillvaratagandegraden av dessa träd stor, men med ökad naturvårdshänsyn, hårdare krav på industrivedens färskhet och

kostnadsbesparingar i skogsbruket har tillvaratagandegraden minskat. Även avverkning på annan mark än skogsmark har enligt Riksskogstaxeringen minskat.

Ökade miljöhänsyn påverkar balanssituationen

Övrig miljöhänsyn, som sparande av enskilda eller grupper av träd på förnygringsobjekten, olika hänsynszoner, m.m. bidrar även detta till att minska virkesutbudet och den framtida tillväxten.

De ökade naturvårdsambitioner som Sveaskog och Statsskogsutredningen har aviserat i föreliggande utrednings slutskede kommer att sänka den uthålliga avverkningsnivån i Sverige med (grovt skattat) storleksordningen en eller ett par miljoner kubikmeter per år. Merparten av denna effekt återfinns förmodligen i norra Sverige, där balanssituationen redan idag är ansträngd med den redovisade beräkningsmodellen. Effekterna på virkesförsörjningen av denna ambitionsökning för naturvården bör utredas vidare.

Flera enkätsvar påpekar att kvävegödsling har potential att både miljömässigt och ekonomiskt kompensera bortfallet i virkesproduktion som naturvårdsavsättningar och övrig ökad miljöhänsyn innebär. Man har inte planer på att de närmaste fem åren öka skogsmarksgödslingens areella omfattning, men vill ha möjligheten att i framtiden kunna öka arealerna om det visar sig nödvändigt av bl.a. hushållningsskäl.

Ett stopp för kvävegödslingen skulle innebära att man tappar en framtida möjlighet att kompensera ett virkesproduktionsbortfall p.g.a. exempelvis ökade miljöhänsyn. Att stoppa kvävegödslingen, när miljöeffekterna av kvävegödslingen bedöms som små och det t.o.m. skulle innebära vissa negativa miljöeffekter med ett gödslingsstopp, anser enkätbesvararna vore oklokt.

Importvirke ”balanserar” förbrukningen jämfört med uthållig avverkning

Även med de ovan uppräknade negativa virkesproduktionsposter inräknat så är den högsta möjliga uthålliga avverkningen den närmaste 10-års perioden minst 8 milj. m³ fub högre per år än nu aktuell avverkning i Sverige. Om man däremot, som görs i föreliggande rapport, jämför virkesförbrukningen i Sverige minus den uthålliga avverkningsnivån, blir skillnaden istället liten. Det som idag ”räddar” situationen är importvirket som bidrar med ca 10 milj. m³ fub/år och till denna post kommer kvävegödslingen som lokalt ger ett betydande tillskott av virke och som för hela Sverige ger ett tillskott på drygt 300 000 m³ fub/år.

Importen av rundvirke som idag till större delen sker från västra Ryssland, Estland, Lettland och Litauen är en resurs som kanske kommer att bli knappare i framtiden främst beroende på dessa länders egna strävanden att nyttja sin egen råvara. Dessutom är importen valutaberoende. Färsk siffror från Skogsstyrelsen (2002b) visar t.ex. att nettoimporten minskat med ca 2.5 milj. m³ fub mellan 2000 och 2001.

Balanssituationen är idag långt ifrån allvarlig, men bör inte heller negligeras. I norra Sverige (Bo 1 & Bo 2) är virkesförbrukningen större än den uthålliga

avverkningsnivån och det med kvävegödsling inducerade virket är på marginalen en viktig virkestillgång.

Skogsindustrin är beroende av en långsiktigt säker virkestillgång för sin drift. Den marginal som idag till synes är stor kan snabbt vändas i ett underskott om importen minskar eller upphör och förbrukningen av virke i industrin fortsätter att öka. Industrins framtida expansionsmöjligheter är med redovisad balanssituation begränsade i norra Sverige. Kanske delvis därför antyder ett av de tillfrågade företagen att man kanske vill utöka kvävegödslingsarealen i framtiden om miljöeffekterna av kvävegödslingen kan begränsas.

Ekonomiska effekter och sysselsättningseffekter

De ekonomiska effekterna på ett enskilt gödslingsbestånd och på skogsinnehav är relativt enkla att beräkna, givet de förutsättningar som ges. De sekundära ekonomiska effekterna i industrin, transportnäring, m.m. är betydligt svårare att skatta liksom den sekundära sysselsättningseffekten. Dessa beräkningar är i föreliggande rapport rudimentärt behandlade. Det har inte varit möjligt inom ramen för denna utredning att beskriva dessa effekter mer utförligt, särskilt avseende sysselsättningseffekten och läsaren bör därför tolka resultaten med en viss nypa salt.

Erkännanden

Författaren vill passa på att tacka FD. Lars Högbom på SkogForsk för hjälp med sammanställningen av skogsgödslingens miljöeffekter. Ett tack också till de skogsgödslingsansvariga på skogsbolagen, LRF skogsägarna och Skogens Gödslings AB för välvillig medverkan i den genomförda enkäten. Ett tack också till de personer på Skogsstyrelsen som bidragit med värdefulla synpunkter på innehåll och text.

Referenser

- Anon 2001a. Sammanställning över total virkesförbrukning och produktion av skogsprodukter inom region 1 samt för hela landet 1996-2000. Virkesmätningsrådet, Märsta, Stencil 21 s.
- Anon 2001b. Sammanställning över total virkesförbrukning och produktion av skogsprodukter inom region 2 samt för hela landet 1996-2000. Virkesmätningsrådet, Märsta, Stencil 20 s.
- Anon 2001c. Sammanställning över total virkesförbrukning och produktion av skogsprodukter inom region 3 & 4 samt för hela landet 1996-2000. Virkesmätningsrådet, Märsta, Stencil 28 s.
- Anon 2001d. Svenska miljömål – delmål och strategier. Regeringens proposition 2000/01:130.
- Eriksson H. 2002. Muntligt meddelande om hur mycket minskade utsläpp av kol som 1 kubikmeter producerad stamved kan innebära. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Jonsson B, Jacobsson J. & Kallur H. 1993. The Forest Management Planning Package. Theory and Application. *Studia For. Suec.* 189. 56. s.
- Laiho O. 1987. Susceptibility of forest stands to windthrow in southern Finland. *Folia Forestalia* 706.
- Miljödepartementet 1991. Hur mår Sverige? Bilaga A till regeringens proposition 1990/91:90.
- Nohrstedt H-Ö & Westling O. 1995. Miljökonsekvensbeskrivning av STORA SKOGs gödslingsprogram, Del 1, faktaunderlag. Institutet för Vatten och Luftvårdsforskning B 1218 Aneboda, 77 s.
- Pettersson F. 1994. Predictive Functions for Calculating the Total Response in Growth to Nitrogen Fertilization, Duration and Distribution over Time. SkogForsk, Report No 4. 1994. 34 s. ISSN 1103-6648.
- Skogsstyrelsen 2000. Skogliga KonsekvensAnalyser 1999 – Skogens möjligheter på 2000-talet. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport 2. 331 s. ISSN 1100-0295.
- Skogsstyrelsen 2001. Skogsstatistisk årsbok 2001. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport s 113-126. ISBN 91-88462-51-X
- Skogsstyrelsen 2002a. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter – SUS 2001. Skogsstyrelsen, Jönköping. Meddelande 1. 275 s. ISSN 1100-0295.
- Skogsstyrelsen 2002b. Skoglig Statistikinformation. Skogsstyrelsen, Jönköping. Nr 2002:17, flik 12.
- SKSFS 1991:2. Skogsstyrelsens författningssamling – Skogsstyrelsens allmänna råd till ledning för användning av kvävegödselmedel på skogsmark (utfärdade den 10 december 1990). ISSN 0347-5212

- Valinger E. 1990. Inverkan av gallring, gödsling, vind och trädstorlek på tallars utveckling. Inst. f. Skogsskötsel, SLU, Umeå. Avhandling. ISBN 91-576-4223-0.
- Westling O & Nohrstedt H-Ö. 1995. Miljökonsekvensbeskrivning av STORA SKOGS gödslingsprogram, Del 2, bedömning. Institutet för Vatten och Luftvårdsforskning B 1219 Aneboda, 59 s.

Bilaga 1

Enkät utsänd till representanter för de större skogsbolagen och LRF skogsägarna 2002-03-12

1a. Ditt företagsnamn, Ditt namn, Din funktion i företaget.

1b. Vill du att dina svar skall behandlas konfidentiellt/avidentifieras?

2. Ditt företags produktiva skogsmarksareal fördelat (helst uppdelat på "brukad areal" och icke brukad (hänsynsområden, etc)) areal på Balansområde (Bo) 1, 2, 3 & 4. (Anledningen till att jag vill ha det Bo-vis är den att SKA 99 körningarna är sammanställda så). Dessa balansområden finns definierade på sidan 30 i 2001 års Skogsstatistisk årsbok. Detta blir alltså en 2*4 matris.

3. Ditt företags årliga areal gödsling per Bo 1, 2, 3 & (4) fördelat på perioderna 1982-1986, 1987-1991, 1992-1996, 1997-2001, planer för den närmaste 5-årsperioden och långsiktiga planer. (4*6 matris om Ni har denna statistik)

4a. Vilken investeringskostnad räknar Ni med totalt per gödslad ha.(kr/ha)

4b. Hur många årsarbetskrafter sysselsätter Ni (inkl. entreprenörer) ungefärligt i direkta och indirekta gödslingsaktiviteter. (tot)

4c. Hur många kg kväve är den normala givan per ha. (kg/ha)

4d. Vilket/vilka gödselmedel använder Ni idag och hur har utvecklingen sett ut över tiden.

4e. Följer Ni Skogsstyrelsens allmänna råd (minst) vid kvävegödsling på skogsmark (SKSFS 1991:2) (Dum fråga, men ändå...)

5. Har Ert företag någon instruktionsbok för kvävegödsling? och i så fall är jag tacksam om jag kan få ett ex.

6. Hur många kubikmeter (m³fub) timmer resp. massaved räknar ni med att den nuvarande gödslingsaktiviteten (se fråga ovan - planer för närmaste 5 åren) ger per gödslad ha (gärna fördelat på Bo). (Denna fråga ger lite grund för vilka konsekvenser ett ev. stopp skulle få för industrin i resp. balansområdet)

7. Vilken betydelse har kvävegödslingen för Ditt företag (eller kan komma att ha enl. plan) i ett hushållningsperspektiv (fri formulering från kort svar till PM...), där den regionala/lokala försörjningen för industrin är en viktig del.

8. Vilken ekonomisk betydelse har kvävegödslingen för ditt företag (eller kan komma att ha enl. plan) gärna uppdelat på primärproduktionen (skogen) och industrisidan om möjligt.(fri formulering från kort svar till PM...)

9. Har Ditt företag några funderingar på att initiera s.k. "intensivodling" på delar av Ert skogsinnehav? och i så fall förmodligen på hur många hektar?

10. Har ditt företag använt sig av eller har det några planer på att använda s.k. pelleterat rötslam som (kompensations)gödselmedel på skogsmark?

11. Fritt för fria kommentarer - uppslag - etc.

Mycket tacksam om Ni kan besvara dessa (kanske för) snabbt formulerade frågor så att jag har svaren senast fredagen den 22 mars.

mvh

Tomas Thuresson, Analysenheten

Skogsstyrelsen

551 83 Jönköping

Tel. 036-15 55 72, Mobil: 070-6898236

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1985 Utvärdering av ÖSI-effekter mm
1985:1 Samordnad publicering vid skogsstyrelsen
1985:2 Beskrivning i tallfröplantager
1986:1 Bilvägslagrat virke 1984
1987:1 Skogs- och naturvårdsservice inom skogsvårdsorganisationen
1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
1988:2 Grusanalys i fält
1988:3 Björken i blickpunkten
1989:1 Dokumentation – Storkonferensen 1989
1989:2 Bok, ek och ask inom svenskt skogsbruk och skogsindustri
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
1993:4 Av böcker om skog får man aldrig nog, eller?
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 bondskog – *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 Bjursåprojektet - *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 alkalisering av skogsmark
1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
1995:7 GROT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
1995:8 The Capercaillie and Forestry. Reports No. 1-2 from the Swedish Field Study 1982-1988
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 själverksamhet i småskaligt skogsbruk.
1996:5 Skogsvårdsorganisationens framtidsscenarioer
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
1997:4 Den skogliga genbanken (Del 1 och Del 2)
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
- 2001:8F Ännu ej klar
- 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
- 2001:8N Ännu ej klar
- 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
- 2001:10 Blir ingen rapport
- 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
- 2001:11H Ännu ej klar
- 2001:11I Ännu ej klar
- 2001:12 Forest Condition of Beech and Oak 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 sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn

Av skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

- 1985:1 Fem år med en ny skogspolitik
1985:2 Eldning med helved och flis i privatskogsbruket/virkesbalanser 1985
1986:1 Förbrukningen av trädbränsle i s.k. mellanskaliga anläggningar/virkesbalanser 1985
1986:3 Skogsvårdsenkäten 1984/virkesbalanser 1985
1986:4 Huvudrapporten/virkesbalanser 1985
1986:5 Återväxttaxeringen 1984 och 1985
1987:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1986
1987:2 Återväxttaxeringen 1984 – 1986
1987:3 Utvärdering av samråden 1984 och 1985/skogsbruk – rennäring
1988:1 Forskningsseminarium/skogsbruk – rennäring
1989:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1988
1989:2 Gallringsundersökningen 1987
1991:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1990
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
1993:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1992
1993:2 Virkesbalanser 1992
1993:3 Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
1993:4 Återväxttaxeringarna 1990-1992
1994:1 Plantinventering 89
1995:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1994
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 kompensationsgödning
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

2002:05

Ännu ej klar

2002:06

Skogsmarksgödning - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsvårdsstyrelsen i ditt län
eller
Skogsstyrelsen,
Förlaget
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 15 55 92
vx 036 – 15 56 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: sksforlag.order@svo.se
www.svo.se/forlag

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.

Enligt Regeringens proposition ”Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier” (2000/01:130), skall Skogsstyrelsen i sin uppföljning av skogspolitikens effekter (SUS 2001) ”...redovisa skogsgödslingens omfattning och betydelse samt effekten av ett eventuellt totalförbud”.

I utvärderingens huvudrapport görs en kortfattad redogörelse för detta. Föreliggande meddelande är ett utvidgat komplement till dessa skrivningar. I meddelandet behandlas skogsmarksgödslingens effekter på miljön, på skogshushållningssituationen, på sysselsättning och på ekonomi.