



# Vidareutveckling av nationell metod för beräkning av koldioxidutsläpp från träprodukter

---

**Per-Erik Wikberg**

**Arbetsrapport 383 2012**

---

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
901 83 UMEÅ  
[www.slu.se/srh](http://www.slu.se/srh)  
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-383-SE



# Vidareutveckling av nationell metod för beräkning av koldioxidutsläpp från träprodukter

---

**Per-Erik Wikberg**

Arbetsrapport 383 2012

---

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
Utgivningsort: Umeå  
Utgivningsår: 2012

ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-383-SE

## Introduktion

Enligt överenskommelse från klimatmötet i Durban 2011 ska träprodukter (Harvested Wood Products (HWP)) inkluderas i Annex-1 ländernas rapportering till klimatkonventionen och Kyotoprotokollets andra åtagandeperiod (Anon. 2012). Under senare år har det mesta pekats på att så skulle bli fallet och därför utvecklades under 2010 i uppdrag av naturvårdsverket en nationell metod för beräkning av koldioxidutsläpp från HWP (Wikberg 2011). Den metoden bygger på IPCC's så kallade Tier 1 modell (Pingoud m.fl 2006) som går ut på att skatta nettoutsläpp av koldioxid baserat på mellanårsskillnader av HWP-poolens storlek med hjälp av data från FAO och nedbrytning enligt första ordningen. Varje år tillförs en viss mängd nya produkter medan en viss mängd förbrukas. Resultatet kan bli att HWP-poolen ökar eller minskar i storlek, vilket motsvaras av ett upptag eller utsläpp av koldioxid. Den nationella metoden avviker från IPCC's Tier 1 modell främst i hur inflödet av nya produkter beräknas. Den nationella metoden har under 2011 förbättrats och byggts ut. Data från FAO har bytts ut mot nationella datakällor helt och hållet, modellen har byggts ut med "Stock Change Approach" (importen inkluderas och exporten exkluderas), historisk produktion av sågade trävaror från och med 1850 har inkluderats, handel av ytterligare råvarukategorier har tagits med, det är möjligt att inkludera mellanårsskillnader i rundvirkeslagrens storlek, etc. Modellen har även kompletterats med ett beräkningsverktyg för scenarioräkningar.

## ***Material och metoder***

Modellen som redovisas här är en vidareutveckling av den tidigare presenterade nationella metoden (Wikberg 2011), som i sin tur bygger på metoden som föreslås av IPCC.

I Tier1-metoden som föreslås i IPCC's riktlinjer (2006) används data från FAO om produktion och handel av halvfabrikat för att skatta inflödet av nya produkter till HWP-poolen. Även om syftet är att skatta kolförrådet i slutprodukter används data om halvfabrikat eftersom det inte är möjligt att hålla ordning på var råvarorna kommer ifrån i slutprodukter. FAO-data finns tillgängligt från och med 1961. Utflödet (oxidering) av produkter beräknas enligt första ordningen, det vill säga att en fix andel försvinner från dels varje års inflöde och dels från varje års pool. Andelarna beräknas med hjälp av ekvation 12.1 i 2006 års riktlinjer med halveringstid (antal år det tar för hälften av ett visst års produktion att brytas ner) som oberoende variabel. Ekvation och beräkningsgång beskrivs ytterligare nedan. Förfarandet resulterar i en negativt exponentiell minskning. Innevarande års pool plus inflöde minus utflöde ger poolens storlek nästkommande år. Eftersom utflödet beräknas som en andel av HWP-poolens storlek (och av inflödet) krävs en beräknad pool för första året med data för att ett rimligt utflöde ska kunna skattas det året. Detta görs genom att anta en procentuell minskning av inflödet från första året med data (1961) och bakåt till år 1900. Poolen byggs sedan upp av de skattade inflödena från 1900 fram till 1961. IPCC föreslår tre beräkningssätt: "Production Approach (PA)", "Stock Change Approach (SCA)", Atmospheric Flow Approach (AFA)". PA inkluderar produkter med ursprung från inhemska skog, SCA inkluderar alla produkter som konsumeras inom landet, AFA beräknas som skillnaden mellan inflödet till produkter med inhemskt ursprung och utflödet från produkter som konsumeras inom landet. Sedan har "Stock Change Approach Domestic Production (SCAD) tillkommit (Cowie m.fl. 2006) som inkluderar produkter med inhemskt ursprung som konsumeras inom samma land. Beräkningar kan göras separat för olika produktkategorier för att sedan summeras.

I överenskommelsen från Durban beskrivs hur rapporteringen av HWP ska gå till. Länderna ska beräkna och rapportera utsläpp från HWP med ursprung från inhemska skog, det vill säga enligt beräkningssättet PA. Beräkningar ska göras för tre produktkategorier, sågade trävaror, träbaserade skivor och pappersprodukter, och med halveringstiderna 35, 25 och 2 år respektive. Länderna kan dock välja andra halveringstider för den inhemska konsumerade delen samt för den exporterade delen om data finns som motiverar detta.

Den nationella metoden använder samma beräkningsgång och ekvation för utflöde som IPCC's Tier 1. Beräkningarna för inflödet är dock gjorda med bättre precision. Varje steg i förädlingskedjan justeras för importerade råvaror och halvfabrikat, och för exporterade råvaror och halvfabrikat som antas generera produkter i utlandet i samma omfattning som i Sverige (då det gäller PA). Justering görs även för lagerhållning av råvaror. En mindre del av FAO-datat ersattes eller kompletterades med data från nationella källor. Utsläpp från den inhemska konsumerade delen av PA, det vill säga SCAD, och den exporterade delen kan beräknas var för sig vilket gör det möjligt att använda olika halveringstider. Pappersproduktion baserad på returpapper exkluderades eftersom returpapperet redan har inräknats som inflöde då papperet nyttillverkades.

I den vidareutvecklade metoden som presenteras här har:

- allt FAO-data ersatts av nationella data
- separata beräkningar görs för produktkategorierna sågade trävaror, träbaserade skivor och pappersprodukter, med halveringstider som väljs av användaren (default 35, 25 och 2 år)

- beräkningssättet SCA inkluderats
- handel av råvarukategorin sågverksspill inkluderats
- rundvirkeslager inkluderats som en separat kolpool
- tidsserier över avverkning och samtliga produktkategorier som i de flesta fall sträcker sig tillbaka till mellan 1850 och 1900 har inkluderats
- ett beräkningsverktyg utvecklats som gör det möjligt att beräkna utfallet av olika scenarier

## ***Data***

Stor vikt har lagts vid att skapa långa tidsserier för produktion och handel, särskilt för sågade trävaror. Långa tidsserier för papper och skivor har också satts ihop, men historiska data för dessa kategorier påverkar inte dagens utfall i samma omfattning. Den korta livslängden för papper innebär att bara 1% av papperet är kvar efter drygt 13 år, och den förhållandevis låga produktionen av skivor har resulterat i ett förråd som motsvarar drygt 8% av dagens totala förråd (pappersförrådet ligger på ca 11%). Sågade trävaror har alltså dominerande betydelse i beräkningarna och därför är kraven på data högst för den kategorin.

### *Avverkning och handel av rundvirke*

Uppgifter om brutto- och nettoavverkning hämtades från Skogsstyrelsen. Värden om bruttoavverkning fanns tillgängliga för vart 5:e år för perioden 1853-1955, värden för åren däremellan har interpolerats. Uppgifter om nettoavverkning uppdelat i brännved, massaved och timmer fanns fr.o.m. 1937. Uppgifter om handel av respektive sortiment hämtades från SCB, äldre rapporter finns tillgängliga på scb.se. Import och export av timmer registrerades från och med 1868, och import och export av massaved registrerades från och med 1921. Siffrorna är behäftade med en del osäkerhet, till exempel ligger förhållandet (producerad mängd sågade trävaror/avverkad volym) betydligt högre 1850 jämfört med senare, vilket indikerar att en stor del av det avverkade timret förädlades till något annat än sågade trävaror. Även exporten av trävaror indikerar att den skattade tidsserien med sågade trävaror missar en hel del. För att undvika de första 50 årens osäkerhet kan poolen byggas upp från exempelvis år 1900 istället, årtalet kan väljas fritt per kategori men i IPCC's riktlinjer anges 1900 som startår. Det bör dock vara möjligt att starta med ett tidigare årtal om data håller tillräcklig kvalitet.

### *Övriga råvaror*

Uppgifter om handel av flis från och med 1960 hämtades från skogsstyrelsen och spill från sågverks- och snickeriindustrin från FAO.

### *Sågade trävaror*

I stället för att bygga upp en pool med hjälp av skattade inflöden från 1960 och bakåt i tiden har uppgifter om sågverksindustrins produktion (fr.o.m. 1950) från skogsbrukets datacentral (SDC) och sågverksindustrins rundvirkeskonsumtion (1850-1949) använts för att skapa en tidserie med producerad mängd sågad vara från 1850 fram till 2010. Uppgifter om handel från och med 1861 har hämtats från SCB.

### *Träbaserade skivor*

Uppgifter från skogsstyrelsen som sammaställer data från Svenska träskivor och trä- och möbelindustriförbundet om producerad mängd användes. Uppgifter om handel, export från och med 1935 och import från och med 1959, togs från SCB.

### *Papper och massa*

Uppgifter om produktion av pappersmassa har hämtats från skogsstyrelsen och svenska cellulosa- och trämassaföreningarna (Bosaeus 1949). Uppgifter om export av kemisk respektive mekanisk massa från och med 1891, och import från 1969, togs från SCB. Uppgifter om pappersproduktion togs från skogsstyrelsen, längre tillbaka i tidserien skattades pappersproduktionen med ledning av produktion och handel av pappersmassa. Export av papper från 1861 och import från 1908 togs från SCB. Uppgifter om returpapper behövs för att exkludera papper tillverkat från returpapper. Returpappersdata från 1950 och framåt togs från skogsindustrierna.

## **Beräkningsgång**

Algoritmen har inte förändrats från förra versionen. Ekvation 12.1 från IPCC's riktlinjer från 2006 används i enlighet med beslutet från Durban, där inflödet (*inflow*) och kolpool (*C*) för år *i* multipliceras med andelar. Återstående inflöde och kolpool adderas för att få kolpoolen för år *i+t* (*C(i+t)*).

$$C(i+1) = e^{-k} \cdot C(i) + \left[ \left( \frac{1 - e^{-k}}{k} \right) \right] \cdot inflow(i)$$

$k = \ln(2)/HL$  där  $HL$  = half life, alltså halveringstid. Beräkningar görs för respektive produktkategori. Därefter summeras kolpoolerna. Förra årets kolpool subtraheras från innevarande års och resultatet räknas om till koldioxid, negativt innebär ett utsläpp och positivt ett upptag. I rapporten där den tidigare versionen redovisas beskrivs ekvationer som justerar varje steg i förädlingskedjan med avseende på handel (Wikberg 2011).

Enligt beräkningssättet "production approach" får inte kol från icke inhemska skog inräknas. Exempelvis måste inhemska produktion av sågade trävaror justeras med avseende på import av timmer. Samtidigt måste sågade trävaror från exporterat timmer, som antas generera sågade varor med samma utbyte som för Svensk sågindustri, räknas in. Proceduren upprepas för träbaserade skivor och pappersprodukter, där råvaran antas vara spån och flis från sågverksspill och massaved. Produktionen av träbaserade skivor och massa justeras för importerat flis och flis med ursprung från skog i utlandet. Pappersproduktionen justeras i nästa steg för importerad massa och inblandning av returpapper. Export av timmer, massaved, flis och massa antas generera papper och träbaserade skivor i utlandet i samma proportioner och utbyte som i Sverige.

## **Scenarioverktyg**

Modellen har byggts ut med en komponent som gör det möjligt att skriva fram HWP-poolen. Den avverkade volymen kan fördelas fritt mellan timmer, massaved och brännved. Användaren kan sedan ange sågutbyte vilket ger producerad mängd sågad vara, som kan exporteras i en omfattning som styrs av användaren. Resterande mängd spill från sågtimret (exkl. bark) plus massaveden bildar råvarubas för träfiberindustrin. Råvarubasen kan fördelas fritt mellan mekanisk och kemisk massa, träbaserade skivor och energi. Handeln kan styras för samtliga produkter längs förädlingskedjan. Användaren kan även styra halveringstider och densiteter. Parameterinställningarna gäller för ett valt årtal, utvecklingen fram till det årtalet kan antingen vara linjärt eller följa ett annat funktionellt uttryck som

stys av användaren. Ökningen eller minskningen av en produktkategori kan alltså exempelvis fås att öka snabbt i början och långsammare mot slutet, eller tvärt om. Med hjälp av verktyget kan framtida årsvisa koldioxidutsläpp från HWP-poolen beräknas utifrån en rad olika förutsättningar.

## *Avvikelser från IPCC's riktlinjer*

### *Returvaror*

Hur återvinning av varor ska hanteras klarläggs inte i IPCC's riktlinjer. I beräkningen av inflöde av pappersprodukter tas till exempel ingen hänsyn till inblandningen av returpapper. (se tabell 12.5, kapitel 12, volym 4). Returpapperet har redan ingått som inflöde i nyproducerat papper i tidigare års beräkningar, kolet i papper inräknas alltså flera gånger. Returpapperet kan dessutom ha sitt ursprung i importerat papper. Det här har särskilt stor betydelse för länder som i stor utsträckning importerar sitt papper och baserar sin egen pappersproduktion på returpapper. Jag hävdar att returpapperet ska exkluderas ur beräkningarna genom att justera pappersproduktionen med kvoten mellan konsumerat returpapper och konsumerad massa plus konsumerat returpapper. Ett annat sätt att helt enkelt använda massaproduktionen istället, justerat för importerade råvaror (massaved, flis, och träavfall). Då inkluderas även papper från exporterad massa så att säga på köpet. En nackdel är att ökning eller minskning av lager av pappersmassa påverkar beräkningarna. En annan nackdel är att det då inte är möjligt att hålla isär exporterat papper från inhemskt konsumerat. Det är visserligen möjligt att justera bort papper producerat från returpapper från den totala pappersproduktionen med hjälp av data om import, insamling och export av returpapper men importerat returpapper kan ursprungligen komma från papper som exporterats från Sverige, och ska i så fall räknas in. För Sveriges del har det inte så stor betydelse om returpapperet inkluderas eller inte eftersom det mesta av pappersproduktionen baseras på pappersmassa, men för länder där pappersproduktionen ökat kraftigt under senare tid och där produktionen baseras på returpapper har det desto större betydelse.

### *Rundvirkeslager*

Enligt IPCC's definition hör tillvarataget rundvirke till HWP. Vissa år med stora avgångar byggs lager av rundvirke upp, till exempel 2005 efter stormen Gudrun. Avverkat virke om det är stormfällt eller inte sänker kolpoolen levande biomassa i den nationella kolrapporteringen. Det normala är att det avverkade virket hamnar i HWP vilket till viss del kompenserar bortfallet från levande biomassa. Men om virket hamnar i rundvirkeslager istället försvinner biomassa ur systemet för det året, för att sedan delvis dyka upp igen påföljande år då biomassan går från rundvirkeslager till HWP. För att fånga upp denna mellanlagring kan rundvirkeslager inkluderas i beräkningarna. Rundvirkeslager kan betraktas som en egen kolpool som ökar eller minskar över tiden beroende på tillförsel och uttag. Beräknas enligt:

$$\Delta RWS_t = RWS_t - RWS_{t-1}$$

där RWS= round wood storage och t=år.



## Beräkningar

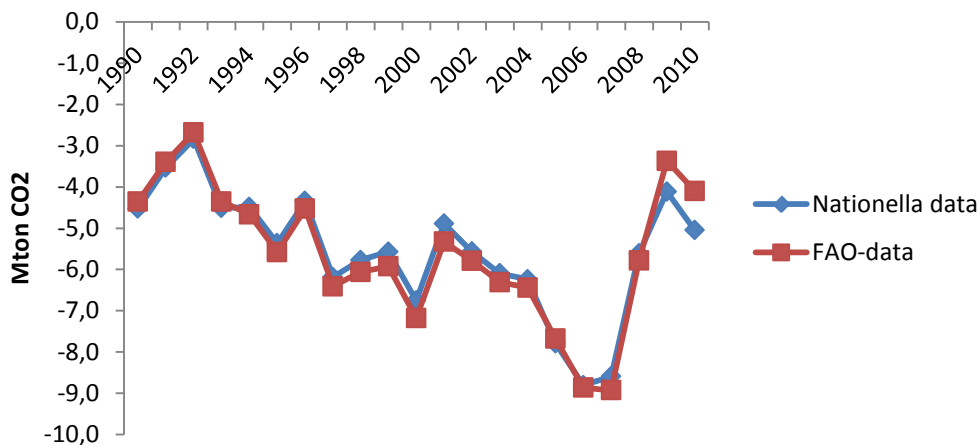
### Utsläpp 1990-2010

Resultat från beräkningar gjorda enligt PA och produktkategorier samt halveringstider enligt beslut från Durban presenteras (Tabell 1). Inflöde av pappersprodukter baserades på data om pappersmassa. Startår sattes till 1900 för samtliga kategorier. Förändring av rundvirkeslagrets storlek redovisas i Tabell 2.

**Tabell 1. Koldioxidutsläpp (Mton CO<sub>2</sub>) från kolpoolen träprodukter med ursprung från svensk skog uppdelat på sågade trävaror, träbaserade skivor och pappersprodukter. Negativt värde innebär ett nettoupptag**

	Sågade trävaror	Träbaserade skivor	Pappers- produkter	Totalt
1990	-3,43	-0,186	-0,912	-4,528
1991	-3,064	-0,01	-0,461	-3,535
1992	-3,434	0,364	0,232	-2,838
1993	-4,021	0,223	-0,713	-4,512
1994	-4,859	0,299	0,075	-4,485
1995	-5,503	0,189	-0,053	-5,367
1996	-5,094	0,238	0,514	-4,342
1997	-5,974	0,236	-0,446	-6,184
1998	-5,728	0,177	-0,221	-5,772
1999	-5,567	0,209	-0,212	-5,57
2000	-5,76	0,247	-1,241	-6,754
2001	-5,272	0,409	-0,028	-4,891
2002	-5,345	0,334	-0,557	-5,568
2003	-5,603	0,475	-0,965	-6,094
2004	-5,651	0,519	-1,108	-6,24
2005	-6,782	0,384	-1,391	-7,789
2006	-6,988	0,266	-2,082	-8,8
2007	-7,373	0,198	-1,417	-8,59
2008	-6,089	0,243	0,235	-5,611
2009	-4,816	0,273	0,428	-4,115
2010	-5,046	0,347	-0,351	-5,049
Totalt	-111,4	5,433	-10,67	-116,6
Medel	-5,305	0,259	-0,508	-5,554

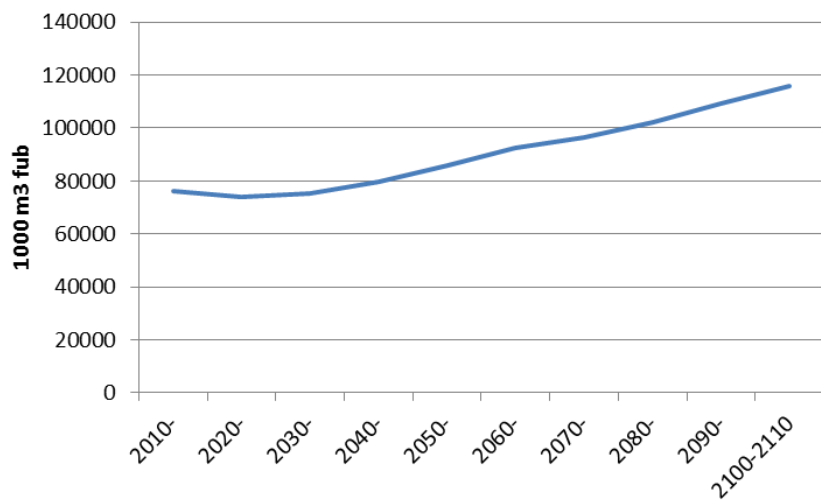
Resultaten avviker något från tidigare beräkningar där inflöde av pappersprodukter gjordes med data på produktion av papper i stället för pappersmassa (Wikberg 2011). Om papper används i stället för massa kan inhemskt konsumerat hållas isär från exporterat men å andra sidan blir osäkerheter större eftersom justeringar måste göras för att exkludera tillsatser i papperet som inte finns i massan. Om beräkningar gjordes med pappersmassa i stället för papper med den förra versionen blir överensstämmelsen bättre (Figur 1). Avvikelsen för 2009 och 2010 beror på en kombination av ett något högre inflöde av pappersmassa med nationellt data och ett något högre förråd av papper med FAO-data (vilket ger ett högre utflöde).



Figur 1. Koldioxidutsläpp från HWP-poolen beräknat nationella data och FAO-data (tidigare version), inflöde av pappersprodukter beräknades med pappersmassa.

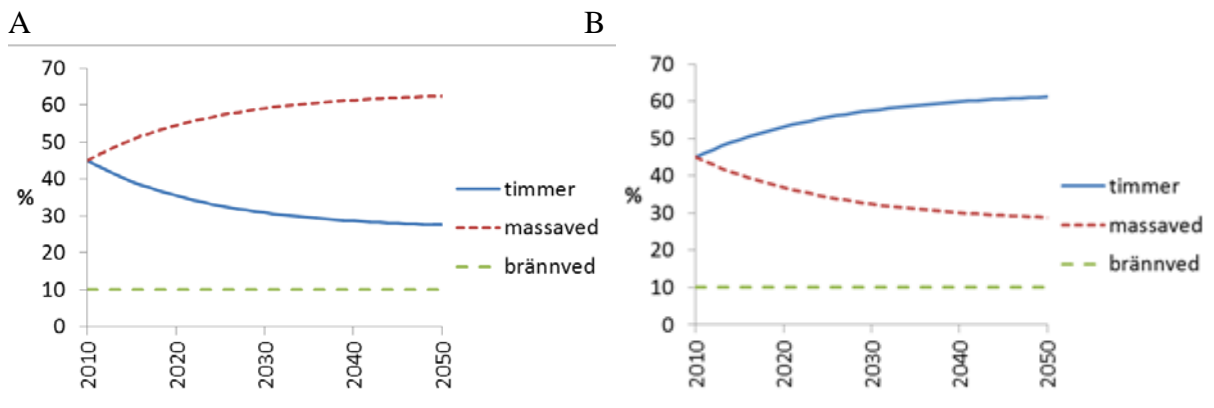
### Utsläpp 2010-2050

Scenarioberäkningar gjordes med olika antaganden om *i*: fördelning av tillvarataget rundvirke mellan massaved och timmer, *ii*: fördelning av träfiberindustrins råvarubas mellan träbaserade skivor, papper och energi. Beräkningarna utgick från avverkningsnivåerna i basalternativet i SKA VB-08 (Figur 2) (Skogsstyrelsen 2008). Scenarioberäkningarna gjordes för att illustrera några exempel på vad som kan göras med beräkningsverktyget. De antaganden som låg till grund för beräkningarna valdes helt fritt utan någon rimlighetsbedömning.

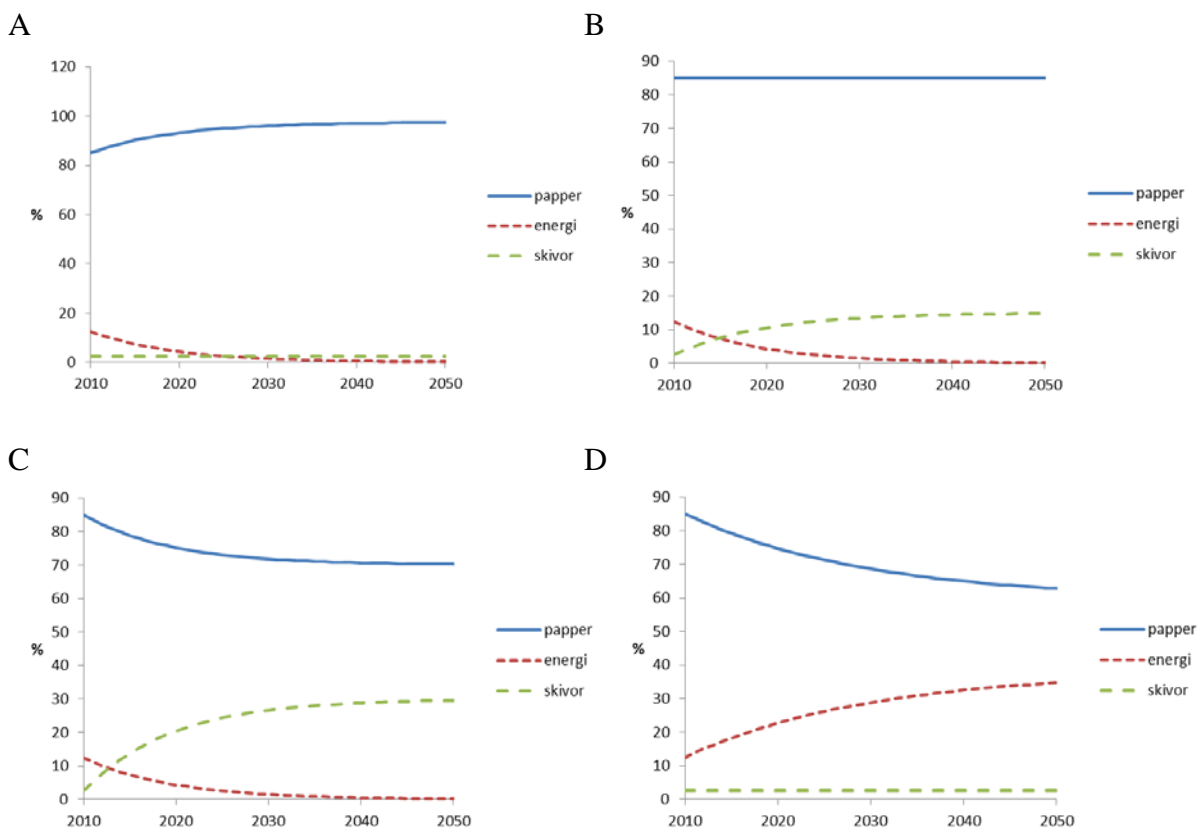


Figur 2. Beräknad avverkning enligt referensalternativet i SKA VB-08.

Scenarioberäkningar gjordes med två olika alternativ om rundvirkets fördelning mellan timmer och massaved (Figur 3), och fyra olika fördelningar av träfiberråvara (massaved, sågverksflis och spån) (Figur 4). I Figur 5 illustreras hur de olika alternativen påverkar koldioxidutsläppen från HWP-poolen. Diagram A i Figur 3 (3A) resulterade i kurva timmer- massaved+ i Figur 5, medan B (3B) resulterade i timmer+ massaved-. 4A resulterade i energi- papper+, 4B: energi- skivor+, 4C: energi- papper-skivor++, 4D: energi+ papper-.



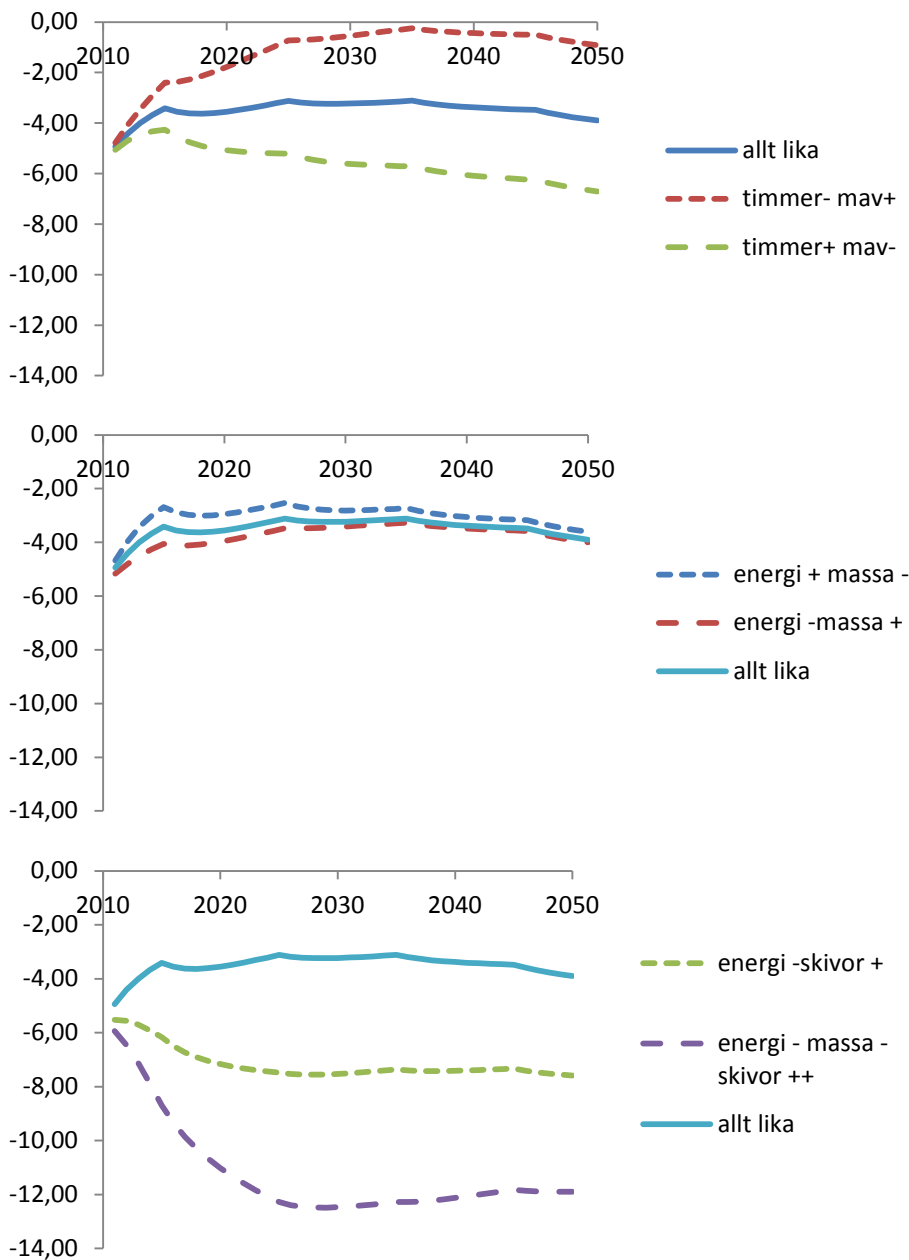
Figur 3. Antagna alternativ om utveckling av fördelning av avverkat rundvirke, A: andelen massaved ökar på bekostnad av andelen timmer, B: andelen timmer ökar på bekostnad av andelen massaved.



Figur 4. Antagna alternativ om utveckling av fördelning av träfiberindustrins råvara (flis från massaved och spill från sågverksindustrin), A: andelen papper ökar på bekostnad av andelen som går till förbränning för energiproduktion, B: andelen som går till produktion av träbaserade skivor ökar på bekostnad av andelen som går till förbränning, C: andelen som går till träbaserade skivor ökar kraftigt på bekostnad av förbränning och papper, D: andelen som går till energi ökar på bekostnad av papper.

Då andelen timmer ökades från 45% till uppemot 60% ökade kolinlagringen i produkter med motsvarande 2 Mton CO<sub>2</sub> per år efter ungefär 15 år, och vice versa då timmerandelen minskades (Figur 3, 5). Fördelningen av fiberråvara till produktion av massa eller energi hade marginell betydelse. Papper är kortlivat och därför byggs inte någon kolpool av betydande storlek upp, och eftersom utflödet beräknas som en andel av kolpoolen blir inte utflödet från poolen särskilt stort. En ökad eller minskad andel av fiberråvaran till skivindustrin hade desto större betydelse. Idag ligger andelen som

går till skivindustrin på ca: 2 %, om andelen ökade till dryga 10% på bekostnad av energiproduktionen ökade kolinlagringen till motsvarande 4 Mton CO<sub>2</sub> per år, och om andelen ökade till uppemot 30% på bekostnad av både energiproduktion och massaproduktion motsvarade ökningen 8 Mton (Figur 4, 5).

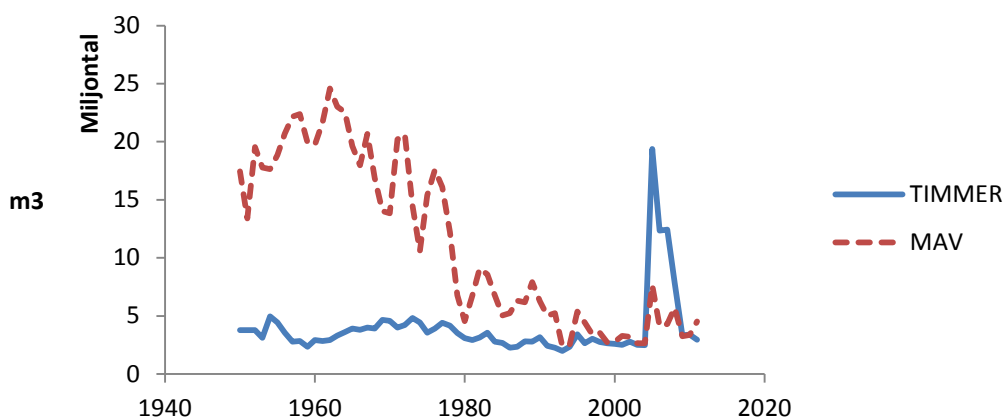


Figur 5. Resultande koldioxidutsläpp (Mton) från HWP-poolen beräknat med de olika fördelningarna av rundvirke (Figur 3) och träfiberråvara (Figur 4), jämfört med de senaste årens ungefärliga fördelning (allt lika).

Om produktionen av träbaserade skivor ökar på bekostnad av papper och energi sker en betydande ökning av kolinlagringen därför att kolet förs över till en mer långlivad produktkategori. Ökningen blir särskilt stor eftersom produktionen av skivor har varit ganska låg historiskt vilket har resulterat i ett litet förråd, och eftersom utflödet beräknas som en andel av förrådet blir utflödet lågt. Ett högt inflöde kombinerat med ett lågt utflöde ger en snabb ökningstakt av förrådet.

#### *Förändring i rundvirkeslagrets storlek*

Enligt skogsstyrelsen har lagret av massaved minskat kraftigt från 1960 till 2000 medan timret legat på en ganska stabil nivå förutom efter stormarna på 2000-talet (Figur 6).



Figur 6. Rundvirkeslagrens storlek 1950-2010 (skogsstyrelsen).

Den sammanlagda (timmer+massaved) förändringen motsvarar en kolpoolsförändring på mellan -2,2 till 4,6 Mton under perioden (Tabell 2).

**Tabell 2. Mellanårsskillnader i rundvirkeslagrens storlek (Mton kol)**

Förrådsförändring			
Mton C			
ÅR	TIMMER	MASSAVED	TOT
1990	0,08	-0,35	-0,27
1991	-0,16	-0,26	-0,42
1992	-0,03	0,05	0,01
1993	-0,06	-0,59	-0,65
1994	0,08	0,02	0,1
1995	0,22	0,6	0,82
1996	-0,16	-0,19	-0,35
1997	0,08	-0,22	-0,14
1998	-0,06	0,04	-0,02
1999	-0,02	-0,18	-0,2
2000	-0,01	0,02	0,01
2001	-0,02	0,1	0,08
2002	0,06	-0,01	0,04
2003	-0,06	-0,12	-0,17
2004	-0,01	0	-0,01
2005	3,55	1,04	4,59
2006	-1,48	-0,74	-2,22
2007	0,02	0,04	0,05
2008	-0,96	0,29	-0,66
2009	-0,95	-0,51	-1,46
2010	0,01	0,02	0,03
2011	-0,09	0,24	0,15

Förrådsökningen var mycket stor 2005 då ett stort lager byggdes upp efter stormen Gudrun. Lagret minskade under påföljande år och 2009 var rundvirkeslagret nere på ungefär samma nivå som före stormen.

## ***Fortsatt utveckling***

Eftersom ett beslut finns om hur utsläppen av växthusgaser från HWP ska beräknas finns inget större utrymme för länderna att utveckla egna metoder. Riktlinjerna bör dock förtydligas på några punkter, till exempel då det gäller möjligheten att införa egna produktkategorier, som rundvirke i det här fallet, och hur returvaror ska hanteras. I metoden som presenteras här har papper tillverkat av returpapper sorterats bort helt och hållet, en annan variant är att exkludera papper tillverkat av returpapper med ursprung från importerat papper och från importerat returpapper. I beslutet anges att länderna kan använda egna halveringstider för inhemskt konsumerat, och importländernas halveringstider för exporterade varor. En förutsättning är naturligtvis att data med tillräckligt hög kvalitet finns som kan motivera detta. Här behövs ett förtydligande ifall länderna måste använda importländernas halveringstider för inhemskt konsumerade varor eller om det är frivilligt. I beslutet står att länderna kan ("may") använda alternativa halveringstider, vilket skulle kunna innebära att ett land använder default-värden för exporten medan importlandet använder egna halveringstider. I så fall beräknas nedbrytningen med olika hastighet inom samma användarland.

Det blir inte direkt fel eftersom det ändå rör sig om olika produkter men möjligen en aning ologiskt. Ett problem med att hålla isär inhemskt konsumerat från exporterat är att det inte är den egentliga nedbrytningshastigheten som beräknas. Ett land kan exempel-vis använda all inhemsk produktion av sågade trävaror med ursprung från inhemsk skog till produktion av småhus som i sin tur exporteras. Eftersom slutprodukter som småhus inte tas med som en produktkategori i inflödesberäkningarna kommer en skattning av halveringstiden för inhemskt konsumerade sågade trävaror baserat på data om förrådet i slutprodukter (trähus etc.) att ge mycket låga halveringstider. Om vi antar att ett land importerat husen och att det landet använder sig av samma metod för att skatta halveringstider av inhemskt konsumerade sågade trävaror av inhemskt ursprung kommer halveringstiden att bli mycket lång.

## Referenser

Anon. 2012. <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf>

Bosaeus, E. 1949. Utveckling av produktion och teknik i svensk massaindustri 1857-1939, svenska cellulosa- och trämasseföreningarna nr 4.

Cowie, A., Pingoud, K. och Schlamadinger, B. 2006. Stock changes or fluxes? Resolving terminological confusion in the debate on land-use change and forestry. *Climate policy*, 6, 161-179.

Pingoud, K., Skog, K.E., Martino, D.L., Tonosaki, M., Zhang, X. och Ford-Robertson, J. 2006.

Harvested wood products, kapitel 12, volym 4 i IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_12\\_Ch12\\_HWP.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_12_Ch12_HWP.pdf)

Skogsstyrelsen 2008. Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA-VB 08, Rapport 2008:25.

Wikberg, P-E 2011. Nationell metod för beräkning av koldioxidutsläpp från träprodukter. Arbetsrapport 346, institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.