

Om Svanenmärkta

Pellets

Version 2.0

Bakgrund för miljömärkning

Datum 2007-06-27



Nordisk Miljömärkning

1	Sammanfattning	1
2	Basfakta om kriterierna	1
2.1	Produkter som kan märkas	1
2.2	Motiv för Svanenmärkning	2
2.3	Kriteriernas version och giltighet	2
2.4	Den nordiska marknaden	3
2.5	Andra märkningar	4
3	Om revideringen	4
3.1	Mål revideringen	4
3.1.1	Bekvämlighet för kunden	4
3.1.2	Hälso- och miljöeffekter med lokal och regional påverkan	5
3.1.3	Energiåtgång och påverkan på växthuseffekten vid tillverkning	5
3.1.4	Krav om certifierad skogsråvara	6
3.2	Om denna revidering	6
4	Motivering av kraven	7
4.1	Bekvämlighet för kunden	7
4.2	Hälsoeffekter	8
4.3	Energikrav till tillverkning av pellets	8
4.3.1	Tillverkningsprocessen	8
4.3.2	Uppskattning av energiåtgång	9
4.3.3	Möjligheter till energibesparingar	14
4.4	Påverkan på växthuseffekten vid tillverkning av pellets	14
4.5	Krav om certifierad skogråvara	16
5	Ändringar jämfört med tidigare version	17
5.1.1	Kvalitetssäkring av energianvändning	17
5.1.2	Krav om energianvändning	18
6	Kommande kravområden	1

Bilagor

1	X
---	---

1 Sammanfattning

Inom Svanenmärknigen finns möjligheten att Svanenmärka pellets tillverkade av biobränslen. Ett huvudskäl att förorda att biobränslen ska användas, är att den koldioxid som bildas vid förbränning kan kvittas mot den koldioxid som trädet tar upp under sin tillväxt. En förutsättning att lyckas med att påverka kunden är att kunden har ett bränsle som är bekvämt att använda och att användare och omgivning inte utsätts för hälsoeffekter.

En viktig parameter att beakta är att **energiåtgången för produktion** av pellets står i rimliga proportioner till värmevärdet och till den slutliga systemverkningsgraden. Vi finner att det är motiverat att sätta begränsningar på energiåtgången vid tillverkningen av pellets. Som ett första steg föreslås en begränsning 1 200 kWh per ton pellets. Det innebär i generella termer att det åtgår 24 % av värmevärdet att tillverka pellets.

Likaså får **emissioner av koldioxid från produktionen** inte heller ha en påverkan som är så omfattande att den ur systemperspektiv egentligen inte är fri från påverkan på klimatet. Biobränslen används i stor omfattning till torkning av pellets och bränslevallet har inte en så omfattande påverkan ur systemperspektiv, men ett gränsvärde om 100 kg CO_{2ekv}/ton pellets vid torkning föreslås, för att styra mot en tillverkning helt utan fossila bränslen.

En annan viktig miljöaspekt är att pelletsen ska hålla en sådan kvalitet att den tål den hantering som behövs innan förbränning. Att pelletsen håller en god kvalitet ger bra förutsättningar för låga emissioner av hälsofarliga partiklar. Den **kvalitetsspecifikation** som beslutades i den första versionen av kriterierna fungerar och vi finner inga skäl att föreslå någon förändring, förutom att ett gränsvärde för kväveinnehåll blir obligatorisk. Ett sådant gränsvärde hjälper till att hålla kväveemissioner begränsade.

Efterfrågan av råvara ökat och priset närmar sig priset för massaved vilket innebär en möjlighet att timmer kan bli aktuellt som råvara. Under sådana förutsättningar är det viktigt att överväga om krav om **certifierad skogsråvara** är aktuellt att införa i kriterierna. I förslaget till kriterier har ett sådant krav införts.

2 Basfakta om kriterierna

2.1 Produkter som kan märkas

Råvaran till pellets för Svanenmärkning ska i princip vara ren träråvara. Kriterierna innehåller krav vid tillverkning, transport och lagring. Syftet är att peka ut den bästa kvalitén ur förbränningssynpunkt.

Det är möjligt att Svanenmärka pellets avsedd främst för privat användning i små till mellanstora anläggningar. Dessa pannor och kaminer används ofta i tätbebyggda områden. För att utsläppen ska ha så liten påverkan på miljö och hälsa som möjligt måste förbränningen vara optimal. Det innebär att pelletsen måste ha en hållbar och jämn kvalitet samt storleksmässigt vara anpassad till eldstaden.

De fysikaliska egenskaperna som täthet, storlek och fukthalt ska variera så lite som möjligt och kunden gärna använda en och samma kvalitet på pellets.

I denna första revidering har även en djupare översyn av energikrav vid tillverkning inletts. Detta har givit till resultat att ett gränsvärde för tillverkning av pellets föreslås.

2.2 Motiv för Svanenmärkning

Ett övergripande skäl att uppmärksamma biobränslen för uppvärmning är att minska påverkan på växthuseffekten. Dock måste detta ske så effektivt som möjligt för att undvika suboptimering.

För att med marknadskrafter styra kunden mot användning av förnybara bränslen måste kunden uppleva att **bränslet är bekvämt att använda**. En stabil kvalitet utan benägenhet att ta upp fukt och utan att damma är en förutsättning.

Vid förbränning av biobränslen bildas rökgasemissioner med högre halter av partiklar än andra uppvärmningssätt. Partikel emissioner har hälsoeffekter av flera olika typer och en minskad halt är väsentlig att uppnå särskilt i tätort. Det sker främst genom att Svanenmärka och marknadsföra pannor och kaminer med god teknik.

Svanenmärkningen har flera licenser inom dessa produktgrupper. Men en förutsättning för är att dessa eldstäder eldas med ett bränsle av **stabil kvalitet**, för att goda förutsättningar för en god förbränning ska råda.

Biobränslen kan användas i form av ved i lokala pannor och kaminer, men även som flis i fjärrvärmeverk. Med den bakgrunden är frågan relevant att ställa om det är skäligt att miljömärka ett biobränsle som kräver energi i tillverkningsledet och som dessutom lokalt bidrar till partikelemissioner i högre grad än vad användningen av till exempel värmepumpar eller pannor för flytande och gasformiga bränslen gör. Det är inte som miljömärkningens roll att peka ut teknik eller bränslen åt kunden, utan att peka ut en uppvärmning som ger lägre miljöbelastning än annan mer konventionell oberoende av teknik och bränsle. För att så ska bli fallet, måste dock detta ske på ett **effektivt** sätt och med minskad effekt på hälsan. Detta leder till att energiåtgången för produktion begränsas och kvalitén på pelletsen är så pass god att förbränningen är optimal.

Om efterfrågan på pellets innebär att en övergång sker från att spånavfall används som råvara, till att timmer börjar användas, behövs även en övervägning ske om nödvändigheten att införa **krav om val av skogsråvara**.

2.3 Kriteriernas version och giltighet

Kriterierna fastställdes för första gången den 10 juni 2005 och de gäller till och med den 10 juni 2007. På sekretariatsledarmötet den 16 november 2005 beslutades om en ändring av energikraven, version 1.1. På sekretariatsledarmötet den 3 maj 2006 beslutades att förlänga kriteriernas giltighet med 6 månader t.o.m. den 31 december 2007, version 1.2. Den 8 december 2006 beslutades att förlänga kriterierna t.o.m. den 31 december 2008, version 1.3.

2.4 Den nordiska marknaden

En licens har godkänts. Den norska tillverkaren Norsk Pellets Vestmarka som säljer på den norska, svenska och danska marknaden. Tillverkaren är mycket nöjd och upplever en betydande ökning av försäljningen med hjälp av Svanenmärkningen. Tillverkaren planerar fortsätta med Svanenmärkningen. Återförsäljarna är intensivt intresserade och ringer och vill gärna ha hjälp med marknadsföringsmateriel i Sverige. Försäljningen av pellets i Norden har ökat och det är för närvarande brist på spån.

Danmark: Uppgifter från Force i tusen ton. Uppgifter för 2006 är dock preliminära.

Tabell 1: Statistik Danmark

(kton)	2004	2005	2006
Pelletsproduktion	187,5	200	200 ?
Import	540	630	670 ?
Export	0	0	0

I Danmark används omfattande volymer pellets till fjärrvärmeproduktion. Ca 310 000 ton används i småhushåll.

Finland: Uppgifter från Pelletscentre i tusen ton och Vapo.

Tabell 2: Statistik Finland

(kton)	2004		2006
Pelletsproduktion	190		350
Import			
Export	157		250
konsumtion	41		100
lager	61		

Användningen av pellets i Finland är sparsam, men den ökar.

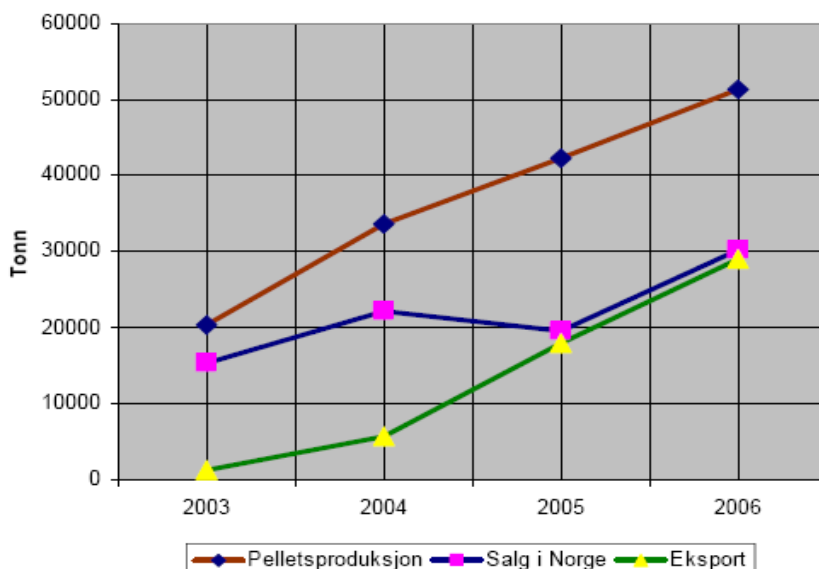
Norge: Uppgifter från den norska branschorganisationen för pellets.

Tabell 3: Statistik Norge

(kton)	2004	2005	2006
Pelletsproduktion	34	42	51
Import	0,2	0,2	0
Export	6	18	29
konsumtion	22	19	30
lager	7	12	4

Diagram 1: Produktionen i Norge

Produksjon og omsetning av pellets



Sverige: Uppgifter från SveBio

Tabell 4: Statistik Sverige

(kton)	2004	2005	2006
Pelletsproduktion	915	1 287	1 458
Import	341	330	356
Export	20	144	129
Konsumtion tot	1 237	1 473	1 679
Konsumtion villa	345	458	609

Orsaken till att vi inte har fler licenser bedömer vi orsakas av att priset på pellets inte är tillräcklig hög ännu för att bära kostnaderna för Svanenmärkning, enligt de uppgifter vi fått. Det är flera tillverkare som nyligen har nyinvesterat. Det finns även tillverkare, som vi uppfattar, säljer den finare pelletsen till Tyskland, Österrike, som har högre kvalitetskrav än vad de nordiska länderna och den europeiska standarden anvisar.

2.5 Andra märkningar

SP hade inlett ett arbete med att ta fram kriterier för pellets. Detta arbete har inte avslutats. Avsikten med arbetet har varit att inkludera främst en kvalitetspecifikation.

I Tyskland och Österrike, som har höga krav om låga partikel emissioner har liknande krav om kvalitet som Svanen, införts.

3 Om revideringen

3.1 Mål revideringen

3.1.1 Bekvämlighet för kunden

För att locka till en större användning av biobränslen krävs att användaren upplever hanteringen bekväm.

Fördelen med att använda pellets istället för ved är att uppvärmning möjliggörs även om användaren inte har möjlighet att aktivt tillföra bränsle varje dygn.

Den första versionens kriterier ställer sådana kvalitetskrav att detta avsågs vara möjligt att uppfylla. En bedömning av detta sker i denna revidering.

3.1.2 Hälsa- och miljöeffekter med lokal och regional påverkan

Lokal förbränning av bibränslen är mindre effektiv och leder till partikelemissioner i högre grad än annan uppvärmning. Minskade koldioxidemissioner kan erhållas i högre utsträckning om värmeproduktionen istället sker i större värme eller ändå bättre kraftvärmeanläggningar. Dock är inte miljömärkningens roll att påvisa vilken teknik eller vilka bränslen som ska användas för uppvärmning. Snarare är det viktigt att påvisa vilken miljöbelastning som är acceptabel inom miljömärkningen och vilken målsättningen är, samt att stegvis styra de tillverkare som ser miljötänkande som ett bra hjälpmedel för marknadsföring, mot att uppnå dessa mål.

Vid användning av pellets har vi en något mer effektiv förbränning beroende på panna och bränsle. Kväveoxidemissioner bör granskas och påverkan på partikelemissionerna och kolväten.

Pellets kvaliteten har inverkan på förbränningssituationen på sikt. Sker avlagringar och sintring i brännaren påverkas möjligheterna till en bra förbränning.

3.1.3 Energiåtgång och påverkan på växthuseffekten vid tillverkning

En bedömning av energiåtgång vid tillverkning har i den första versionen av kriterierna förenklats till att enbart omfatta energiråvara till torkning. I kraven ingår en kvalitetssäkring av energianvändningen som enbart omfattar torkning och därtill använda bränslen samt elåtgång till pelletering.

Olja får användas till uppstart av pannorna i version 1, torv får användas till upp till 35%, för övrigt får enbart bibränslen användas till torkarna.

Frågan om möjligheten att använda torv ledde till diskussion vid beslut av version 1. Flera fabriker i Finland, men även Sverige använder torv till själva torkningsprocessen, trots torvens omfattande bidraget till växthuseffekten. Även gas används i torkningsprocessen. Dock accepteras inte att gas används i kriterierna. Om torv är att klassificera som förnybar eller ej är omdiskuterat särskilt i Sverige och Finland. Kraven utformades alltså inte i förhållande till den reella påverkan på växthuseffekten, utan efter bränsle-slag, där gas uppfattas som negativt och torv i viss mån acceptabel.

Vid denna revidering, inför remiss av version 2 har en systemöversyn gjorts. En bedömning sker utifrån den reella påverkan på växthuseffekten och av systemverkningsgrad. Förslag till gränsvärden sätts för total energianvändning vid tillverkningen samt för påverkan på växthuseffekten vid torkning.

Det förekommer olika tillverkningsprocesser och det är nödvändigt att titta över hela energiåtgången för tillverkningsprocessen. En bedömning av systemverkningsgraden görs med exempel från olika tillverkningsprocesser.

Det är nödvändigt att införa ett gränsvärde för energiåtgång vid tillverkning av pellets. Jämfört med vedeldning minskar systemverkningsgraden vid användning av pellets. Det finns därför skäl att ifrågasätta en sådan extra energianvändning och se till att den inte blir onödigt stor.

Påverkan på växthuseffekten samt energianvändningen för tillverkning av pellets var en mycket viktig fråga vid utvärderingen. Därvid lag även vid revideringen. En kärnfråga är kanske om det är acceptabelt att öka energianvändningen vid tillverkning av pellets för att locka till en ökad biobränsleanvändning och för att minska hälsoeffekter från uppvärmning med biobränslen.

3.1.4 Krav om certifierad skogsråvara

Under kriterieutvecklingen lämnade expertgruppen ett förslag för att kravställa vården av skogen i form av krav om **certifierad skogsråvara**. Som underlag för remissen föreslogs ett krav om att 20 % av råvaran skulle vara certifierad skogsråvara. Efter ytterligare diskussioner fann vi dock att kraven inte ledde till någon miljöförbättring så länge som råvaran utgjordes av spån som en biprodukt från sågverk etc. Om däremot skogsråvaran skulle komma att utgöras av nyfällad skog finns möjligheter till påverkan för miljöförbättringar genom att ställa krav om certifierad skogsråvara, om inte skogen har fällts av stormar. Vid kriteriernas fastställande konstaterades, enligt uppgifter från tillverkarna, att all råvara utgjordes av biprodukter och att det därför inte fanns skäl att ställa krav om certifierad skogsråvara i första generationens kriterier. Däremot är kravet rimligt vid den tidpunkt som färskt timmer börjar användas för pelletstillverkning.

Målet är alltså att undersöka om marknaden börjar att använda färsktimmer för tillverkning av pellets och i sådana fall vilken inblandning av certifierad skogsråvara som är lämplig.

3.2 Om denna revidering

Revideringen av kriterierna är planerade som ett internt projekt med Marianne Pettersson som projektledare och Karin Bergbom som områdeskoordinator. Övriga projektdeltagare är Harri Hotulainen, Finland, Randi Rødseth, Norge och Thomas Christensen, Danmark. Under revideringen har följande personer konsulterats.

Tabell 5:. Extern referensgrupp

företag		person	tel. nr	e-mail
Vestmarka	No	Hans Geritsen	+47 62 83 28 90	hans@norskpellets.no
Analysen AB	Sv	Lars Rosengren	+46 510 88 700	lars.rosengren@analysen.se
SP	Sv	Henrik Persson		
Energimyndigheten	Sv	Anders Odell		
VAPO	Fi	Jaakko Lehtovaara		jaakko.lehtovaara@vapo.fi
Dong energi	Dm			Användare men med labb
Statoil	Dm	Torben Poulsen	+45 204 31 211	tpou@statoil.com
Force Tech	Dm	Jonas Dahl	+45 721 57 812	jxd@force.dk

4 Motivering av kraven

4.1 Bekvämlighet för kunden

Lagring och hantering måste vara möjlig utan besvär. Råd om hur lager ska byggas och krav på tillverkaren att leveranser sker på ett sätt som försäkras inte söndermulad pellets ställs därför i Svanen. Likaså ska pelletsen vara hållbar för att tåla hantering ända fram till eldstaden utan att smula sönder. En pellets med ett högt värmevärde och låg fukthalt minskar volymen. Pelletsen ska även tåla att lagras utan att vara benägen att uppta fukt. Likaså ska askhalten vara låg för att minska behovet av service.

Vid en uppföljning i de nordiska länder som den Svanenmärkta pelletsen säljs har återförsäljare och kunder varit mycket nöjda. Särskilt i större tätorter har villigheten att betala ett något högre pris, varit stor. Har man en gång börjat köpa den Svanenmärkta pelletsen har kunden fortsatt på grund av att kunden upplever att kvaliteten är jämn och askhalten lågs samt att man även upplever att pelletsen ger en högre verkningsgrad.

I samband med att svanen kriterier beslutades fastställdes även den europeiska standarden. I slutskedet lades ytterligare en parameter in i standarden och det var andelen förekommande finfraktion. Två klasser finns, F1 och F2, vilket representerar en gräns om $\leq 1\%$ respektive $\leq 2\%$. Se den fastslagna standarden för pellets i Europa. Observera att standarden inte innehåller krav om specifikation, utan anges som ett exempel på en bra pellets kvalitet i Annex 1.

Tabell 6: Europeisk standard för pellets TS14 961, Appendix 1: wood pellets

A.2 Wood pellets (selected from Table 5)	
Origin:	1.2.1.1 Chemically untreated wood without bark
Moisture content:	M10
Mechanical durability:	DU97.5
Amount of fines:	F1.0 or F2.0
Dimensions:	D06 or D08
Ash content:	A0.7
Sulphur content:	S0.05
Additives:	< 2 w-% of dry basis. Only products from the primarily agricultural and forest biomass that are not chemically modified are approved to be added as a pressing aids. Type and amount of additive has to be stated.
Energy density:	E4.7 [kWh/kg] ($q_{p,net,ar} \geq 4,7 \text{ kWh/kg} = 16,9 \text{ MJ/kg}$)

I Svanens specifikation anges ett gränsvärde om 2 % för finandel.

Det är naturligt att svanens krav är strängare än den europeiska standarden. För närvarande omfattar svanens specifikation flera parametrar men angivna gränsvärden avviker inte mycket. Nordisk miljömärkning misstänker att många pelletskvaliteter har svårigheter att uppfylla kraven i den europeiska standarden och finner därför inte skäl att skärpa kraven på de parametrar som inkluderas i standarden ytterligare.

Slutsats:

Nordisk miljömärkning bedömer att målet om bekvämlighet för kunden har uppnåtts i och med uppfyllande av de krav som ställt i version 1 av kriterierna.

4.2 Hälsoeffekter

Ett första steg mot minskade partikelemissioner är Svanenmärkning av pannor och kaminer, men även att erbjuda kunder en god kvalitet av pellets. En jämn och tät kvalitet möjliggör en finjustering av förbränningsförhållandena som leder till minskade emissioner.

En parameter som har direkt betydelse för emissionerna är halten kväve i bränslet, vilken relaterar till kväveoxidemissionerna i rökgaserna. Det är angeläget att begränsa emissionerna av kväveoxider. I nuvarande kriterier behöver enbart kvävehalten analyseras om råvaran består av restprodukter från träförädling där limanvändning förekommer. En skärpning av kriterierna är att införa krav om obligatorisk analys av kväve i samtliga fall.

Slutsats:

Nordisk miljömärkning bedömer att kraven om kvalitet i version 1 av kriterierna är tillräcklig för att möjliggöra en god förbränning med en lägsta möjliga emissionsbild, med utgångspunkt från vad som är möjligt att påverka genom krav om kvalitet. Dock föreslås en obligatorisk provning av kväve i pelletsen.

4.3 Energikrav till tillverkning av pellets

4.3.1 Tillverkningsprocessen

En bedömning av energiåtgång vid tillverkning har i den första versionen förenklats till att enbart omfatta energiråvara till torkning. I kraven ingår en kvalitetssäkring av energianvändningen som enbart omfattar torkning och därtill använda bränslen samt elåtgång till pelletering.

I version 1 av kriterierna får olja användas till uppstart av pannorna, torv får användas till upp till 35%, för övrigt får enbart bibränslen användas till torkarna. Om överskottsvärme kunde tas om hand gavs tillfälle till allokering.

För att göra en systemöversyn bör samtliga steg inkluderas. Hela processen omfattar följande steg:

processteg	energi
barkning	el
flisning	el
torkning	bränsle
malning	el
kokning	bränsle
press	el
kylning	el
siktning och packetering	

Det är vid revidering nödvändigt att även inkludera två ytterligare steg när färsk timmer börjar köpas in för tillverkning av pellets. Dessa steg är avbarkning och flisning. Förutom själva processtegen åtgår energi till fastighetskötsel och transporter.

4.3.2 Uppskattning av energiåtgång

Underlaget för att sätta gränsvärde för produktionen var begränsat vid utvecklingen av första generationens kriterier. Underlaget har förbättrats något men är fortfarande begränsat. Det finns alltså skäl att sätta ett gränsvärde med en viss försiktighet.

Energiåtgången är en viktig parameter vid tillverkningen. Dels åtgår energi till torkarna som ofta eldas med spån, dels åtgår energi till kvarn och pressar i form av el. Vid användning av restprodukter, som är torrare än färsk råvara, behövs inte råvaran torkas. Dock kan energi åtgå för att ånga spånet om det är torrt och pressarna kan även komma att kräva mer energi. Eftersom efterfrågan på spån överstiger tillgången kommer förmodligen användningen av timmer som råvara att inledas. Då tillkommer energi för barkning och flisning av timmer.

Energiåtgången är viktig att bedöma och relatera till energiinnehåll och verkningsgrad vid slutlig produktion av värme. I nedanstående bedömning har inte energiåtgång vid transporter medtagits.

Energiråvara: Till torkarna används vanligen spån eller pulver i Sverige, men även olja kan användas hos en del producenter. Torv används både i Sverige och i Finland. I de Baltiska länderna används gas, liksom i Ryssland. I Finland planeras gas att användas. En del producenter använder olja för att starta upp torkarna. Andra använder spån.

El används till flertalet processer. Bedömningen av elproduktionen har här valt att beräkna med en sameuropeisk syn med en elfaktor om 2,5 och en växthuseffektpåverkan om 385 g/kWh el.

Fukthalt hos råvaran: Energibehovet för torkarna är beroende av vilken fukthalt råvaran har. Det kan variera mellan 8 % för torrt spån till över 60 % för färskt spån. Energibehovet ökar om råvaran består av fuktigt spån. I Danmark används i huvudsak torr råvara. Då kan det räcka med att värmen från själva pelleteringen torkar upp spånet något. Vidare har kriterierna ett skärpt krav om fukthalt i pellets, jämfört med standarden. Kraven sätter en gräns om max 9 % fukthalt i den färdiga pelletsen. Skälet är att en torr pellets har en högre hållbarhet och tål transporter bättre och har därmed bättre förutsättningar att gynna en god förbränning med lägre emissioner till följd.

Energiåtgång: För att uppskatta energiåtgången vid tillverkning har vi skaffat information från olika håll.

Tabell 6: Tillverkare av pellets med en torr pelletsråvara. (Ref. Underlag för miljömärkning av pellets, ÅF-Process AB, Sth januari 2005)

Tillverkare	bränsletyp	tork kWh/ton	el till pressar kWh/ton
B1	träpulver	700	105
B2		-	80
B3		-	80
C2		-	90
C3		-	90
F1			90
		-	(80x2,5)---(100x2,5) 200-250 kWh/ton pellets

Dessa tillverkare som använder ett spån med 8-12 % fukthalt använder mellan 0 till 700 kWh per ton pellets till torkning. B1 torde dock vara ett undantag, eller vara felaktiga uppgifter.

Elåtgången till pressarna ligger mellan 75 till 110 kWh per ton pellets. Detta motsvarar, med en elfaktor om 2,5, en energiåtgång **200 till 250 kWh per ton pellets**. Dessa tal kan vara representativa för processerna press, kylning och siktning. Det är dock svårt att inskränka möjligheten till att Svanenmärkt pellets endast skulle innefatta pellets från redan torr råvara. Efterfrågan på spån är så pass stor att restprodukter från möbelindustrier inte täcker behovet. Snarare är det så att det inom en snar framtid kommer att börja tillverkas pellets från färskhuggna träd.

Med ett examensarbete från Sveriges Lantbruksuniversitet som referens har olika uppskattningarna av energiåtgång sammanställs nedan:

Tabell 7: Energiåtgång vid tillverkning ((Ref. Internationell jämförelse av produktionskostnader vid pelletering; Märten Zakrisson,2002)

processteg	energiform	primärenergi kWh/ton
torkning	bränsle	520
malning	el	21 x 2,5 = 53
press	el	56 x 2,5 = 140
kylning	el	4,3 x 2,5 = 11
siktning, packetering, övr	el	8,5 x 2,5 = 21
<i>Tot (kWh energi/ton pellets)</i>		<i>(745) 750</i>

I den ekonomiska studien av tillverkning av pellets uppskattas energiåtgången totalt till att uppgå till 750 kWh per ton pellets vilket är i överensstämmelse med energiåtgången med andra referenser. Summan för malning, press, kylning och siktning blir i denna studie 225 kWh per ton vilket även stämmer överens med åtgången vid tillverkning med torrt spån som är 200 till 300 kWh i referensen ovan.

Vid tillverkning av pellets från färskt spån kan fukthalten vara upp till 60 % och torkas till ca 10-12 % innan det pressas. I vissa fall torkas spånet till 8 % fukthalt.

Tabell 7: Tillverkare med rå träråvara ((Ref. bland annat "Underlag för miljömärkning av pellets, ÅF-Process AB, Sth januari 2005" A-F; Svanens förfrågningar x)

Tillverk.	Bränsletyp för tork	tork kWh/ton	el till pressar kWh el/ton	Tork+press kWh energi/ton
A * ¹	träavfall, torv	540	200	1040
C1 * ¹	träpulver(50%),E01(50%)	700	80-100	900-950
D * ¹	sågspån	1000	140	1350
E * ¹	träpulver	600	200	1100
F2 * ¹	bark, flis, spån	600	100-110	860-870
	<i>kWh primär</i>	<i>550-1000</i>	<i>250-400</i>	<i>900- 1400</i>
X1 * ²	Diverse bränslen	950	230	1520
X2 * ²	"	940	230	1510
X3 * ²	Bränslen samt el	(235)	(470)	1420
	<i>kWh primär</i>	<i>900-1000</i>	<i>250</i>	<i>1400-1550</i>
<i>tot</i>	<i>(kWh/ ton pellets)</i>	<i>550 - 1000</i>	<i>(100x2,5)-(250x2,5)</i>	<i>900-1500</i>

*EO1 är en kvalitet av lättolja som marknadsförs i Sverige.

*¹ Dessa värden representerar energianvändningen vid tork och pressar.

*² Dessa värden representerar förmodligen den totala energianvändningen vid fabriken.

Torkningen av rå träråvara med en fukthalt om drygt 50 % åtgår mellan 550 till 1000 kWh energi till torkning. Elåtgången till pressarna ligger mellan 80 till 200 kWh el, vilket innebär 250 till 600 kWh energi med en elfaktor om 2,5. Det är värt att fundera över om inte det åtgår mindre energi att pressa torrare spån än att torka torrare spån. Siffrorna tyder på detta.

Tabell 8: Generaliseringar om energiåtgång vid tillverkning av pellets.

Process steg	energiform	Primärenergi (kWh/ton pellets)				
		SLU	ÅF+svanen	generalisering		
referens				I	II	III
(barkning)	el			100	50	50
(flisning)	el					
torkning	bränsle	520	550-1000	800	750	600
malning	el	50				
(kokning)	bränsle					
press	el	60	200-250 250-600	600	350	200
kylning	el	50		100	50	50
Siktning, packetering, övr.	el					
Tot exkl. fastighetsskötsel och transporter				1600	1200	900

I: energislukare idag; II: första gränsvärde för svanen; III: målsättning om 6 år

Vid en generalisering kan summeras en energiåtgång total om 1600 kWh per ton pellets idag. Vi har dock inte med säkerhet en uppfattning om hur många tillverkare som klarar ett krav om 1200 kWh per ton pellets. Skulle ett gränsvärde sättas med utgångspunkt från de uppgifter vi har är det rimligt att föreslå 1200 kWh tillförd energi per ton pellets, vilket motsvarar 24 % av värmeverdets. På sikt kan en målsättning vara rimligt att uppnå en energiåtgång om 900 kWh per ton pellets. Dock måste även en bra kvalitet med låga emissioner alltid vägas mot en mycket skärpt begränsning av energianvändningen. En energieffektivisering är dock nödvändig särskilt om färs trä börjar användas. Då krävs även energi till torkning av mer fukt, men även till barkning och flisning. Då behöver träråvaran själv torka i högre grad än nu innan själva tillverkningsprocessen inleds. Frågan är sedan om en sådan begränsning i sig är relevant för tillverkning av pellets och till vilken systemverkningsgrad detta egentligen ledet vid den slutliga värmeproduktionen. Låt oss titta på detta ur en generell uppskattning av hela systemverkningsgraden.

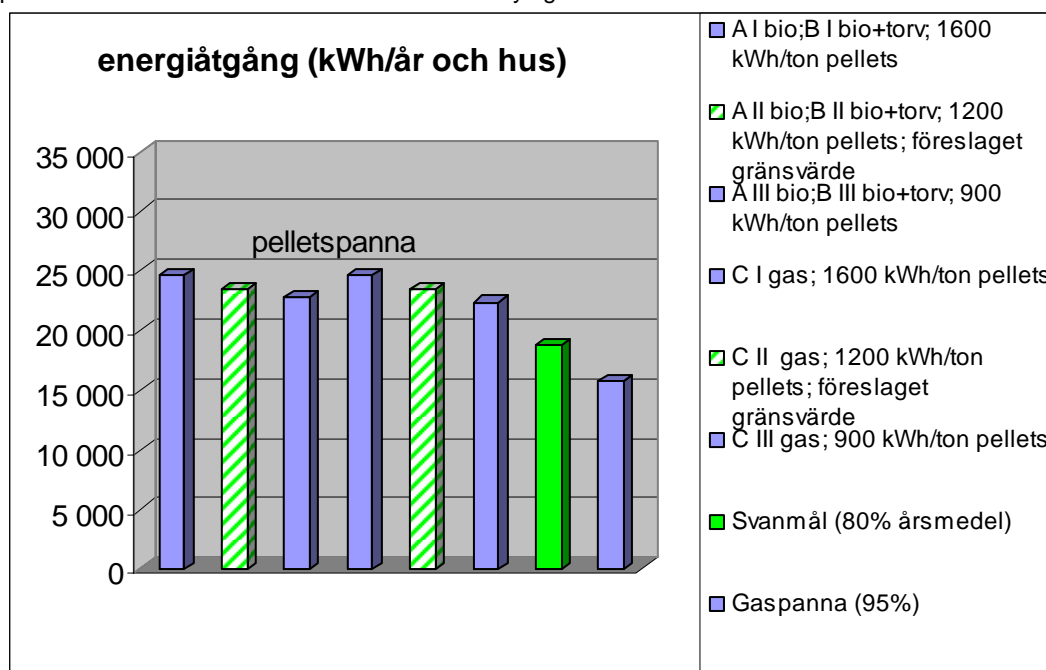
Tabell 9: Systemgränsvärdet vid uppvärmning med pellets med olika energiåtgång vid tillverkning. (beräkningarna återfinns i bilaga)

TILLVERKNING AV PELLETS	UPPVÄRMNING MED PANNA
Energiåtgång tillverkning	Energiåtgång (systemverkningsgrad)
Biobränslen i torkpannan	
I: 1600 kWh	61 %
II: 1200 kWh	62 %
III: 900 kWh	64 %
65% bio+35% torv i torkpanna	
I: :	61 %

II:	62 %
III:	64 %
100% naturgas i torkpannan	
I	62 %
II	63 %
III	64 %

Den färdiga pelletsen förbränns i en pelletspanna med en årsmedelverkningsgrad av 75%. Det är inte en Svanenmärkt pelletspanna utan en medelgod ny panna på marknaden som eldas utan ackumulatortank men relativt effektivt. En jämförelse görs med en gaspanna som inte är Svanenmärkt men har en god effektivitet. Vidare görs en jämförelse med en gräns om en årsmedelverkningsgrad om 80 % som i flera bakgrunddokument har formulerats som ett mål för Svanenmärkningen för uppvärmning. Huset antas ha ett värmebehov av 15 000 kWh per år.

Diagram 2: Storleken på tillverkningsenergin påverkar ur ett systemperspektiv vid uppvärmning med pellets. Värmebehovet antas vara 15 000 kWh nyttig värme.



De sex första staplarna representerar energiåtgången vid uppvärmning med en pelletspanna. Variationerna beror på hur pelletsen har tillverkats. De tre första staplarna används enbart biobränslen eller biobränslen i kombination med torv till torkning av spånet. De tre nästkommande staplarna har gas används till torkningen av spånet. Den gröna stapeln presenterar en målsättning inom svanen för ett årsmedelvärde. För att uppfylla en sådan målsättning måste pannorna bli effektivare eller utrustas med solfångare samt energibesparing ske för pelletstillverkningen.

Vi ser att uppvärmning med pellets inte i något alternativ av tillverkning och eldat i en normal pelletsbrännare uppfyller den målsättning som svanen har avseende effektivitet för uppvärmning.

Om vi däremot tillverkar pellets med en total energiåtgång om 850 kWh per ton pellets och eldar denna pellets i en panna med en årsmedelverkningsgrad om 90 % kan vi uppfylla Svanens målsättning.

Vi antar att 200 000 hus i Norden använder pelletspannor (årsmedelverkningsgrad 75%) för uppvärmning och dessa hus har en genomsnittligt värmebehov av 15 000 kWh nyttig värme och att alla använder Svanenmärkt pellets med ett energivärde om 5 000 kWh per ton pellets.

Till ett sådant hus åtgår $15\,000/0,75 = 20\,000$ kWh pellets vilket motsvarar 4 ton pellets per år. Till samtliga 200 000 hus åtgår $4 \times 200\,000 = 800\,000$ ton pellets per år.

Primärenergiåtgången förändras beroende på energiåtgången vid tillverkning.

1. Inget gränsvärde och all produktion har en energiåtgång om 1 600 kWh energi per ton pellets.
 $800\,000 \times 1\,600 \text{ kWh} = \mathbf{1,28 \text{ TWh tillverkningsenergi per år.}}$
2. Ett gränsvärde om 1200 kWh per ton pellets.
 $800\,000 \times 1\,200 \text{ kWh} = \mathbf{0,96 \text{ TWh tillverkningsenergi per år.}}$
En besparing om 240 GWh per år är möjlig med svanens gränsvärde, vilket motsvarar värmevärdet i 48 000 ton pellets eller värmebehovet för 12 000 hus
3. Ett gränsvärde om 900 kWh per ton pellets.
 $800\,000 \times 900 \text{ kWh} = \mathbf{0,72 \text{ TWh tillverkningsenergi per år.}}$
En besparing om ytterligare 240 GWh per år eller totalt 480 GWh per år jämfört med det första alternativet.

Det finns av energieffektiviseringsskäl att minska på energiförbrukningen och särskilt elförbrukningen. Antagandena för elen är grova och förmodligen varierar elåtgången kraftigt mellan olika tillverkare.

Slutsats:

Med en gräns om 1 200 kWh energiåtgång för tillverkning av pellets, som innefattar tillverkningsprocesserna exklusive transporter säkras vi en systemårsverkningsgrad på mer än 60 % vid användning i en bra pelletspanna med en årsmedelverkningsgrad om minst 75 %.

Om vi däremot tillverkar pellets med en total energiåtgång om 850 kWh per ton pellets och eldar denna pellets i en panna med en årsmedelverkningsgrad om 90 % kan vi uppfylla Svanens målsättning om en total systemverkningsgrad om 80% per år.

Det finns skäl att skärpa kraven om energiåtgång vid tillverkning av pellets. Detta bör ske stegvis och ett första steg är att införa ett krav om max 1 200 kWh per ton pellets. Det klarar flera tillverkare i Norden, men de tillverkare med den högsta energiåtgången ges inte tillfälle till Svanenmärkningen.

Det är nödvändigt att pröva möjligheten att införa ytterligare en skärpning vid nästa revidering.

4.3.3 Möjligheter till energibesparingar

En stor del av energiåtgången härrör från torkning och pressning av pelletsen. Olika råvarors fukthalt påverkar energiåtgången. Energiåtgången kommer att öka när färska träd börjar användas till spån.

Packeteringen tar el och den elåtgång som vi sätter ett gränsvärde på kan utesluta själva packeteringen. Det finns inte skäl att gynna just bulkpellets.

Möjligheter till en energibesparing är att lokalisera en pelletsfabrik i anslutning till annan aktivitet i behov av ånga eller värme. Använda så torrt spån som möjligt, men framför allt att minska elåtgången. Val av press och hur spånet bearbetas innan pelletering har betydelse för energiåtgången.

I samband med råvarubrist för tillverkning av pellets har detta inneburit att fabriker har stannat av produktionen för att invänta råvara. En ojämn gång av tillverkningen innebär en ökad energiåtgång per ton pellets. Det åtgår mer energi för uppstart av pannor och hela processen överhuvudtaget. Att ställa energikrav innebär att fabriken måste ha en jämn tillverkning och bör alltså utöka tillgången.

4.4 Påverkan på växthuseffekten vid tillverkning av pellets

I stort används inte mycket fossila bränslen vid tillverkning av pellets. Olja kan användas vid uppstart av pannor. Torv och gas kan användas till torkarna. Samma exempel som ovan men påverkan på växthuseffekten bedöms istället. Elanvändningen inverkar på växthuseffekten uppskattas till 385g koldioxid per kWh el.

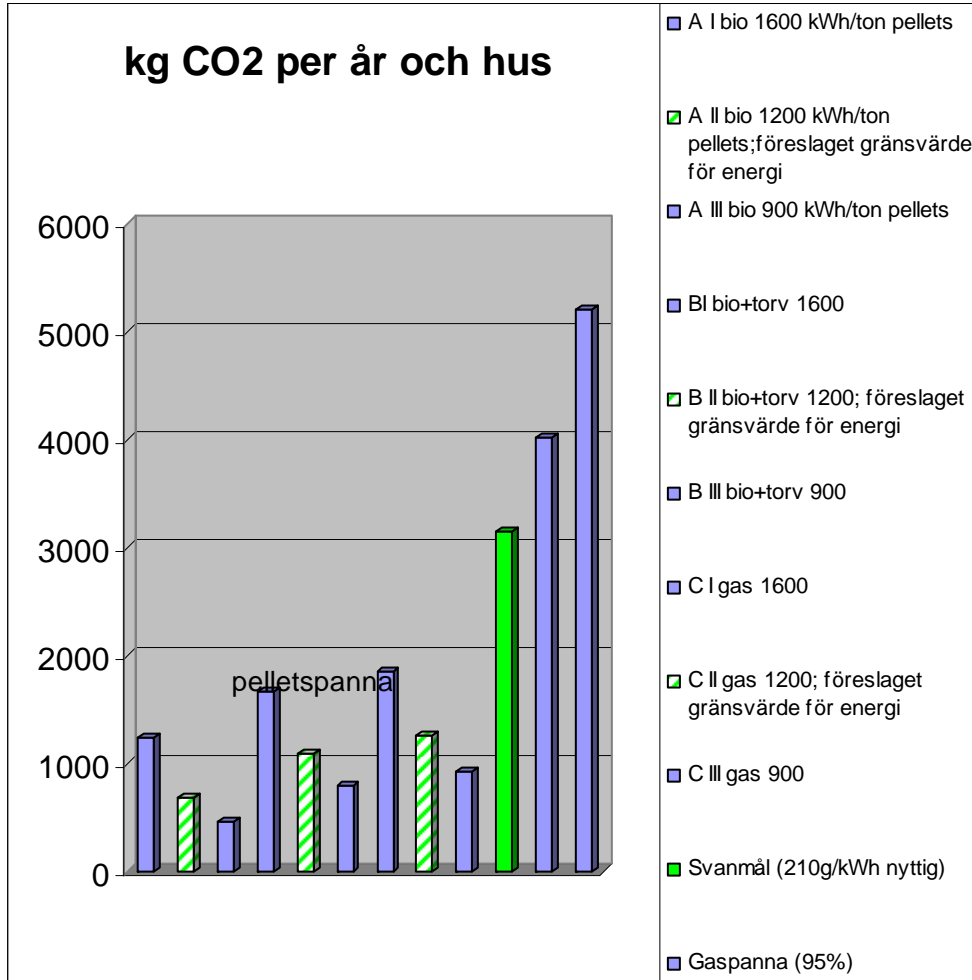
Den färdiga pelletsen förbränns i en pelletspanna med en årsmedelverkningsgrad av 75%. Det är inte en Svanenmärkt pellets spanna utan en medelgod ny spanna på marknaden som eldas utan ackumulatortank men relativt effektivt. En jämförelse görs med en gaspanna som inte är Svanenmärkt men har en god effektivitet. Vidare görs en jämförelse med en gräs om påverkan på växthuseffekten vid uppvärmning om 210 g/kWh nyttig värme, vilket innebär 3 150 kg per år som i flera bakgrunddokument har formulerats som ett mål för Svanenmärkningen för uppvärmning. Beräkningarna återfinns i bilagan. Följande emissionsfaktorer har använts.

Tabell 10: Koldioxidemissioner SOU 2002/100

bränsle	Värmevärde (MJ/kg)	Densitet (kg/m ³)	CO ₂ (g/MJ bränsle)	CO ₂ (g/kWh bränsle)
EO1	42,7	840	75,3	271
naturgas	52	0,75	56,5	203
torv	11	370	107,3 *	386
pulver	18	210	0	0
el				385

**andra uppgifter förekommer även t.e.x. 91-96 g/MJ fukthalt av 6-50 %; Naturvårdsverkets kvotering för utsläppsrätter ger 106 g/ MJ för torv.*

Diagram 3: Energianvändningens inverkan på växthuseffekten. Både el och bränslen inberäknas.



De nio första staplarna representerar variationer beroende på olika tillverkningsätt. De tre första staplarna används bibränslen till torken i olika mängd. De tre nästkommande staplarna används bio + torv till 35 % och de tre sista staplarna används gas till torken. Pelletsen inverkar på växthuseffekten med mellan 30 till 110 g CO₂ per nyttig kWh värme, beroende på energiåtgång och val av bränsle framställningen av pellets. Om torv upp till 35% eller gas upp till 100 % används till torkningen har ingen större betydelse ur systemperspektiv. Även om torv till 100 % skulle användas till torkning klarar uppvärmning med pellets den målsättning som satts inom svanen med avseende på inverkan på växthuseffekten.

De olika tillverkningsprocessernas påverkan på växthuseffekten har inte ur systemsynpunkt någon avgörande betydelse för miljöpåverkan vid användning av pellets. Dock bör naturligtvis en begränsning av påverkan på växthuseffekten ske där möjligt är. Vi föreslår därför en fortsatt begränsning av möjligheter att använda bränslen till torken som påverkar växthuseffekten i nivå med tidigare gräns när 35 % torv kunde användas. Det innebär att elanvändningens inverkan inte inkluderas i gränsvärdet för koldioxid vid denna version av kriterierna.

I kombination med den föreslagna gränsen om 1200 kWh total energiåtgång, torde det finnas ett utrymme om ca 750 kWh bränsle/ton pellets till torken, med en viss

flexibilitet. Med en användning av 35 % torv eller annan fossil bränsle innebär det ett gränsvärde om 100 kg CO_{2ekv}/ton pellets.

Tabell 11: Emissioner av koldioxid vid fabrik från förbränning. För mera detaljerad information se bilagan.

TILLVERKNING AV PELLETS		
	<i>Bränsle (kWh)</i>	<i>CO₂</i> (kg/ton pellets)
<i>AI(bio)</i>	0	0
<i>AII</i>	0	0
<i>AIII</i>	0	0
<i>BI(bio+torv)</i>	0+(0,35x800)	108
<i>BII</i>	0+(0,35x750)	101
<i>BIII</i>	0+(0,35x600)	81
<i>CI(gas)</i>	755	153
<i>CII</i>	708	143
<i>CIII</i>	567	115

Sammanfattning: Ett gränsvärde om 100 kg CO_{2ekv}/ton pellets vid förbränning på fabrik föreslås.

4.5 Krav om certifierad skogsråvara

Vid utformningen av de första kriterierna för pellets bestod råvaran av spån från sågverk och träindustrier exempelvis möbeltillverkning. Efterfrågan av spån har ökat markant vilket innebär att en användning av färsk trä kan komma att bli aktuell. Av det skälet vill vi föreslå ett krav om att certifierad skogsråvara ska användas för tillverkning av pellets. Vi är mycket osäkra på hur stor andel som är lämplig att föreslå. Få inom denna bransch har erfarenhet av jus dessa krav. Vårt förslag om 70 % härrör till största delen av erfarenheter inom andra produktgrupper. Är vårt förslag orimligt är det av vikt att detta särskilt påpekas i remissvaren.

K1 Pellets råvarans ursprung

I de fall färsk trä används för tillverkning av pellets ska pelletstillverkaren säkerställa att råvaror inte härstammar från skogsmiljöer med höga biologiska och/eller sociala skyddsvärden.

K2 Andel certifierad skogsråvara

På årsbasis ska minst: 70% av pelletsråvaran från färskt trä komma från certifierat skogsbruk. Certifierat skogsbruk är ett skogsbruk som sköts enligt de standarder som uppfyller Nordisk Miljömärknings krav på ett hållbart skogsbruk, se bilaga 1.

Undantag kan beviljas från kravet om det på annat trovärdigt sätt kan dokumenteras att råvaran kommer från ett hållbart skogsbruk och uppfyller samma kravnivå.

Följande ska dokumenteras av pelletsproducenten.

1. Upplysningar om leveranser av färsk träråvara och träråvara från certifierat skogsbruk. Beräkningar sker årligen om hur stor andel som levererats från certifierat skogsbruk. Här ska systemet för spårbarhet av råvaran från certifierat skogsbruk inom fabriken dokumenteras.
2. Namn (på latin och ett nordiskt språk) samt geografiskt ursprung (land/delstat och region/provins/kommun) för de träslag som används. Nordisk

Miljömärkning har rätt att kräva in ytterligare dokumentation om det råder osäkerhet om råvara stammar från skogsmiljöer med höga biologiska och/eller sociala skyddsvärden.

3. Spårbarheten för fiberråvaran från avverkningsstället till virkesomsättningsföretaget ska kunna bekräftas av en oberoende tredjepartskontroll.
4. Kopia av certifikat som undertecknats och godkänts av certifieringsorganet samt organets slutrapport. Certifieringssystemets namn ska framgå. Kopia av skogsstandard, namn, adress och telefon till organisationen som har utformat standarden.

5 Ändringar jämfört med tidigare version

5.1.1 Kvalitetssäkring av energianvändning

I den första versionen av kriterierna utformades krav nr 13 i syfte att påverka tillverkaren att ha en god uppföljning av energianvändningen vid torkning samt pelletering och därmed skapa goda förutsättningar för energibesparing. Kravet lyder som följer:

K13 Uppföljning av energianvändning

Energianvändningen vid torkning ska årligen sammanställas och dokumenteras. De olika energislagen följs upp separat och redovisas per ton pellets.

Förbrukningen av el till pelletering ska följas upp årligen, sammanställas och dokumenteras och redovisas per ton producerad pellets.

En sammanställning enligt bilaga 4 ska finnas dokumenterad hos licensinnehavaren. Kravet kontrolleras även på plats.

Bilaga 4 Underlag för uppföljning av energianvändningen

Följande energiråvara/or används :

	Använd energiråvara per ton pellets	Energiinnehåll	
		MJ/ton pellets	kWh/ton pellets
Egen värmeproduktion	Uppstart av tork		
	Torkning		
	Övrigt		
Värme från annan process	Torkning		
	Övrigt		
Övrig förbränning			
Total			

Om överskottsenergi tas från annan produktion, kan allokering ske. Sådan genomförs i särskild rapport.

Nordisk miljömärkning föreslår en uppgradering av rapporteringen, se kapitel 5.1.2 sid 20. Samtliga mellansteg finns definierade men det är möjligt att rapportera som en summa. Det väsentliga är att mätning sker för hela processen. .

5.1.2 Krav om energianvändning

I första generationens kriterier utformades kravet om energi som följer:

K12 *Energianvändning vid tillverkning*

Endast biobränsle får användas som energiråvara vid tillverkning av pellets. Kravet gäller samtliga interna processer och eventuella externa processer för produktion av värme/ånga.

El får inte användas till torkningen.

En uppskattning av energianvändningen ska göras. Energiåtgången per ton producerad pellets per år ska redovisas. Användningen av olika energiråvaror redovisas separat.

Undantag:

Torv får användas som energiråvara till en andel av max 35 % (MJ bränsle) av den totala bränsleanvändningen per år.

Olja får användas vid uppstart av torkarna.

Beslutsprocessen av kriterierna dominerades av en diskussion av vilken **energiråvara** som skulle accepteras för torkningen av pelletsen. Slutligen framställdes ett krav om en acceptans att använda 35 % torv till torkningen.

Kraven fastställdes inte med utgångspunkt från själva påverkan på miljön. Gas utslöts från möjligheter till användning.

Inför revideringen har den tidigare metodiken frångåtts och istället har ett krav om maximal påverkan på växthuseffekten använts som utgångspunkt. I samband med att krav om energibegränsning införs är det av största vikt att tillverkaren kan effektivisera på ett sätt som den specifika anläggningen finner mest optimalt, samtidigt som emissioner av koldioxid hålls på mycket låg nivå. Med en utgångspunkt från att maximalt 1200 kWh per ton pellets får användas kan en gräns om 100 kg CO₂ per ton pellets sättas.

En energibesparing är nödvändig och som målsättning är att tillverkning av pellets ska ske med 850 kWh energi per ton pellets. Som ett första steg föreslås ett gränsvärde om 1200 kWh primärenergi för tillverkning av pellets. Fastighetskötsel, transporter och packetering utsluts från kraven.

En ny formulering av kraven föreslås se ut som följer.

K14 *Energianvändning vid tillverkning*

Energiåtgången för tillverkning av pellets får högst uppgå till 1 200 kWh primärenergi per ton pellets.

En uppskattning av energianvändningen ska göras. Energiåtgången per ton producerad pellets per år ska redovisas. Användningen av olika energiråvaror redovisas separat.

Följande processer inkluderas i kravet: barkning, flisning, torkning, malning, kokning, press, kylning och siktning samt eventuella mellansteg, exempelvis elåtgång till transportband etc. Om färsk träråvara i form av spån köps in från underleverantör, ska energiåtgången för barkning och flisning inkluderas i uppskattningen av energianvändningen.

Transporter, fastighetsskötsel och packetering undantas. Till fastighetsskötsel ingår exempelvis uppvärmning och belysning.

En uppskattning av energianvändningen bifogas ansökan. Kravet kontrolleras även på plats. För använd el multipliceras kWh_{el} med en faktor 2,5 för redovisning av primärenergi. Se bilaga 5.

K15 Användning av bränslen med påverkan på växthuseffekten

Bränslen som används vid produktion av pellets får bidra till växthuseffekten med högst 100 kg CO₂ per ton pellets. Följande processer inkluderas i kravet: kokning och torkning.

En uppskattning av påverkan på växthuseffekten bifogas ansökan. Se bilaga 5. Kravet kontrolleras även på plats.

		Använd energiråvara per ton pellets	Energiåtgång per ton pellets (som primärenergi)		Koldioxidemissioner från fabrik per ton pellets kg CO ₂ /ton pellets
			MJ/ton pellets	kWh/ton pellets	
<i>Förbehandling av råvara</i>	<i>barkning</i>	<i>kWh el</i>		<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>flisning</i>	<i>kWh el</i>		<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>malning</i>	<i>kWh el</i>		<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>övrigt</i>				
<i>Egen värmeproduktion</i>	<i>uppstart av tork</i>				
	<i>torkning</i>				
	<i>kokning</i>				
<i>Värme från annan process</i>	<i>torkning</i>				
	<i>övrigt</i>				
<i>Pelletering</i>	<i>pressar</i>			<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>kylning</i>			<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>siktning</i>			<i>kWh el x 2,5</i>	
	<i>övrigt</i>				
<i>Total</i>					

Bilaga 5 kriterierna för pellets.

6 Kommande kravområden

Förmodligen kommer flera råvaror än just träråvara att få en större betydelse om efterfrågan på spån inte kan tillgodoses. Biomassa och energigrödor kan bli aktuella att pelletera för att öka bekvämligheten att använda sådana råvaror. Om sådan pellets kan komma att bli aktuell att använda i lokal förbränning är en fråga om hur rökgasemissionerna ser ut. Inom detta område kan det bli aktuellt att utforma såväl kvalitetsspecifikation som begränsningar av energiåtgång vid tillverkning.

Bilaga Beräkningar

Exempel 1: Energiåtgång vid tillverkning av pellets

Pellets tillverkas genom att spån från snickerier och sågverk används. Olika tillverkningsprocesser används och jämförs. Transporter och fastighetsskötsel tas inte med i bedömningen. Elåtgången multipliceras med 2,5 som en faktor för elproduktion. Pelletsens värmevärde sätts till 5 000 kWh per ton.

TILLVERKNING AV PELLETS					UPPVÄRMNING MED PANNA (per kWh nyttig värme) 75%	
pelletsråvara		Energiåtgång ^{*1} (kWh/ton pellets)			Energiåtgång (systemverkningsgrad)	
		el x 2,5	tork	tot		
A. Biobränslen i torkpannan						
A I	1600 kWh gränsvärde	800	800 ^{*2}	1600	0,32+1,33=1,65	61 %
A II	1200 kWh gränsvärde	450	750	1200	0,24+1,33=1,57	64 %
A III	900 kWh gränsvärde	300	600 ^{*3}	900	0,18+1,33=1,51	66 %
B. 65% bio +35% torv i torkpannan ^{*3}						
B I	(0,65x800)+(0,35x800)	800	800	1600	0,32+1,33=1,65	61 %
B II	(0,65x750)+(0,35x750)	450	750	1200	0,24+1,33=1,57	64 %
B III	(0,65x600)+(0,35x600)	300	600	900	0,18+1,33=1,51	66 %
C. 100% naturgas i torkpannan ^{*4}						
C I		800	755	1555	0,31+1,33=1,64	61 %
C II		450	708	1158	0,23+1,33=1,56	64 %
C III		300	567	867	0,17+1,33=1,50	67 %

*1: Systemverkningsgraden räknas enligt följande: $(1600 / 5000) = 0,32$; $1/0,75 = 1,33$; $(0,32 + 1,33) = 1,65$;

*2 Vid användning av 800 kWh tillfört biobränsle och med en verkningsgrad om 85% i torkpannan åtgår 680 kWh nyttig energi.

*3 Vid användning av torv har samma verkningsgrad för pannan används som för biobränslen.

*4 Vid användning av gas har en verkningsgrad om 90 % används.

Exempel 2: Tillverkningsenergens påverkan på primärenergi vid uppvärmning med pellets

Den färdiga pelletsen förbränns i en pelletspanna med en årsmedelverkningsgrad av 75%. Det är inte en Svanenmärkt pelletspanna utan en medelgod ny panna på marknaden som eldas utan ackumulatortank men relativt effektivt. En jämförelse görs med en gaspanna som inte är Svanenmärkt men har en god effektivitet. Vidare görs en jämförelse med en gräs om en årsmedelverkningsgrad om 80 % som i flera bakgrunddokument har formulerats som ett mål för Svanenmärkningen för uppvärmning. Huset antas ha ett värmebehov av 15 000 kWh per år.

primärenergi	Ett hus kWh per år	200 000 hus TWh per år
A I	24 590	4,918
A II	23 437	4,687
A III	22 727	4,545
B I	24 590	4,918
B II	23 437	4,687

B III	22 727	4,545
CI	24 590	4,918
C II	23 437	4,687
C III	22 388	4,477
Svanens mål	18 750	3,750
Gaspanna 95 %	15 789	3,158

Exempel 3: Påverkan på växthuseffekten vid tillverkning av pellets

För att uppskatta koldioxidemissionerna från tillverkning av pellets används följande underlag:

Tabell 12: Koldioxidemissioner SOU 2002/100

bränsle	Värmevärde (MJ/kg)	Densitet (kg/m ³)	CO ₂ (g/MJ bränsle)	CO ₂ (g/kWh bränsle)
EO1	42,7	840	75,3	271
naturgas	52	0,75	56,5	203
torv	11	370	107,3 *	386
pulver	18	210	0	0
el				385

*andra uppgifter förekommer även t.e.x. 91-96 g/MJ fukthalt av 6-50 %; Naturvårdsverkets kvotering för utläppsrätter ger 106 g/MJ för torv.

Elåtgången multipliceras med en faktor för koldioxid om 385 g/kWh el som en generell faktor för ett europagenomsnitt.

TILLVERKNING AV PELLETS					UPPVÄRMNING MED PANNA * ¹ (per kWh nyttig värme) 75%	
			CO ₂ (kg/ton pellets)		CO ₂	
	Bränsle (kWh)	El (kWh)		CO ₂ tot	Ett hus (kgCO ₂ /år) (4 ton pellets/år)	Alla hus (kton CO ₂ /år) (200 000)
<i>AI(bio)</i>	0	800	308	308	1232	246
<i>AII</i>	0	450	173	173	692	138
<i>AIII</i>	0	300	116	116	464	93
<i>BI(bio+torv)</i>	0+(0,35x800)	800	108+308	416	1664	333
<i>BII</i>	0+(0,35x750)	450	101+173	274	1096	219
<i>BIII</i>	0+(0,35x600)	300	81+116	197	788	158
<i>CI(gas)</i>	755	800	153+308	461	1844	369
<i>CII</i>	708	450	143+173	316	1264	253
<i>CIII</i>	567	300	115+116	231	924	185