Om Svanenmärkta

Fönster och ytterdörrar



Version 4.12

Bakgrund för miljömärkning
15 september 2020

Nordisk Miljömärkning

Innehåll

1	**Sammanfattning**	**4**
2	**Basfakta om kriterierna**	**7**
2.1	Vad är fönster och ytterdörrar?	7
2.2	Kriteriernas version och giltighet	7
2.3	Den nordiska marknaden	8
2.4	Svanenlicenser	9
2.5	Andra märkningar	10
3	**Om revideringen**	**12**
3.1	Mål med revideringen	12
3.2	Om denna revidering	12
4	**Miljöpåverkan av fönster och ytterdörrar**	**12**
5	**Motivering av kraven**	**14**
5.1	Produktgruppsdefinition	14
5.2	Vad kan Svanenmärkas?	15
5.3	Produktbeskrivning	16
5.4	Energikrav	17
5.5	Materialkrav	26
5.6	Kemikaliekrav	45
5.7	Krav på avfallshantering	63
5.8	Funktionskrav	64
5.9	Kvalitets- och myndighetskrav	69
6	**Ändringar jämfört med tidigare version**	**69**
7	**Nästa revidering**	**69**

Bilaga 1 Jämförelse över hur kraven har förändrats jämfört med tidigare version av kriterierna
Bilaga 2 MEKA-analys
Bilaga 3 Frivillig energimärkning av fönster
Bilaga 4 Fördjupad beskrivning av material
Bilaga 5 Beskrivning av tekniker för träskydd och ytbehandling av trä

062 Fönster och ytterdörrar, version 4.12, 15 september 2020

Observera. I detta bakgrundsdokument förekommer större sammanhängande text-avsnitt på flera olika skandinaviska språk. Orsaken är att Nordisk Miljömärknings kriterier utvecklas i ett nordiskt samarbete, där alla länder är med i processen. Nordisk Miljömärkning anser att denna variation i språken, så länge det handlar om större sammanhängande avsnitt, kan betraktas som en bekräftelse på det nordiska samarbete som är styrkan i utvecklingen av Svanens kriterier.

Adresser

Nordiska Ministerrådet beslutade 1989 att införa en frivillig officiell miljömärkning, Svanen. Nedanstående organisationer/företag har ansvaret för det officiella miljömärket Svanen på uppdrag av respektive lands regering. För mer information se webbplatserna:

Danmark
Miljömärkning Danmark
Fonden Dansk Standard
Göteborg Plads 1, DK-2150 Nordhavn
Fischersgade 56, DK-9670 Løgstør
Tel: +45 72 300 450
info@ecolabel.dk
www.ecolabel.dk

Finland
Miljömärkning Finland
Uhro Kekkonens gata 4-6E
FI-00100 Helsingfors
Tel: +358 9 61 22 50 00
joutsen@ecolabel.fi
www.ecolabel.fi

Island
Norræn Umhverfismerking á Íslandi
Umhverfisstofnun
Suðurlandsbraut 24
IS-108 Reykjavik
Tel: +354 591 20 00
ust@ust.is
www.svanurinn.is

Norge
Miljømerking Norge
Henrik Ibsens gate 20
NO-0255 Oslo
Tel: +47 24 14 46 00
info@svanemerket.no
www.svanemerket.no

Sverige
Miljömärkning Sverige AB
Box 38114
SE-100 64 Stockholm
Tel: +46 8 55 55 24 00
info@svanen.se
www.svanen.se

Detta dokument får kopieras endast i sin helhet och utan någon form av ändring. Citat får göras om upphovsmannen Nordisk Miljömärkning omnämns.

1 Sammanfattning

Nordisk Miljömärkning har sedan 1997 haft kriterier för Svanenmärkning av fönster och som år 2001 utvidgades med ytterdörrar. Produktgruppen omfattar fasad- och takfönster samt ytterdörrar som regleras av produktstandarden EN 14351–1. Dörrar som kan Svanenmärkas är ytterdörrar mellan inomhus- och utomhusklimat. Detta bakgrundsdokument presenterar resultatet av revideringen som genomförts av kriterierna under 2012-2013 och som resulterat i version 4.0. Revideringen har haft följande fokusområden:

- En skärpning av energikraven.
- En översyn av hur fönsters energiprestanda ska redovisas särskilt i förhållande till nationella system för energibalans/energitillskottsberäkningar.
- En översyn av krav på ingående material med grund i en MEKA[1]-analys.
- En utredning om träskyddsmetoder som underlag för revidering av krav.
- En översyn om produktgruppen ska utvidgas med exempelvis fönster och dörrar för kommersiella byggnader.

Energiprestanda

Flera livscykelanalyser (LCA) visar att det enskilt mest signifikanta bidraget till produktens samlade miljöpåverkan är kopplat till fönstrets energianvändning när det används. Nästan 5 000 MJ kan förloras under bruksfasen som antas till 30 år. Det är mer än dubbelt så mycket som åtgår vid produktionen av samma fönster, se tabell 2 (på sidan 16). Detta baseras på fönster tillverkade i PVC och förhållandet är annorlunda för andra materialslag och varierar även med värmegenomgångskoefficienten (U-värdet). För ett träfönster är energiåtgången vid produktion lägre och bruksfasen således ännu mer betydelsefull i en jämförelse. Värmeförlusten i bruksfasen kan utgöra i storleksordningen 90 till 95 % av den totala energiåtgången för rena träfönster eller fönster i trä med utvändig aluminiumbeklädnad som väderskydd.

Det andra mest signifikanta bidraget är utsläppen av växthusgaser som in sin tur påverkas av energiåtgången. Möjligheten att använda solens instrålning som passivt bidrag till att minska byggnadens uppvärmningsbehov är viktigt samtidigt som kylbehovet inte får uppkomma/öka. Andra miljöpåverkansfaktorer i ett LCA-perspektiv kommer från produktionsfasen inklusive utvinning av råvaror. LCA-analys av en ytterdörr ger ett liknande resultat. Den viktigaste skillnaden är att en ytterdörr normalt inte ger möjlighet till passiva solvinster, varför endast dörrens isolerande förmåga mot värmeförluster är betydande.

Helhetsgrepp på energiåtgång

Mot denna bakgrund är det naturligt att Nordisk Miljömärkning har ett skarpt krav på fönstrets värmegenomgångskoefficient (U_W-värdet) samtidigt som en bra nivå på solenergitransmittansen (g-värdet) ska uppnås. En kravmodell i tre nivåer har utarbetats efter remiss. Kravmodellen kopplar samman krav på U-värde med material för att kunna differentiera energiprestanda relaterat till material och till miljöpåverkan (VOC-utsläpp) från impregnering.

Denna kravmodell, som utarbetas efter remissperioden innebär *tre nivåer* för krav på högsta tillåtna U-värde. För fönster med trä som huvudsakligt material i karm och båge

[1] Nordisk Miljömärknings verktyg för analys av energi, material, kemikalier och andra miljöaspekter

och där vattenbaserade träskyddstekniker eller andra tekniker används utan VOC-utsläpp ska U_W-värdet maximalt vara 0,91 W/m^{2}K.

Används däremot vakuumimpregnering med lösningsmedel och därmed VOC-utsläpp ska U_W-värdet maximalt vara 0,82 W/m^{2}K.

För fönster tillverkade i andra material än i huvudsak trä (icke-förnybara material) ställs krav på U_W-värde till maximalt 0,74 W/m^{2}K.

Bakgrunden till de differentierade kraven på värmegenomgångskoefficient är att det är stor skillnad i energiåtgång vid tillverkning av fönster i olika material. För att tillverka ”rena” träfönster åtgår minst energi och för fönster helt i aluminium åtgår betydligt mer energi och en fördelning finns däremellan. Genom att skapa differentierade U-värdeskrav skapar vi en helhetssyn på fönsters energiprestanda sett över hela dess livscykel. Vi ger även möjlighet för ”nya” material som exempelvis kompositfönster. Komposit har fördelen att kunna ge smala profiler med bibehållen styrka.

Vi har dessutom valt att differentiera energikravet mellan olika träskyddstekniker för träfönster. Det har vi gjort för att tydligt *premiera* en miljöanpassad träskyddsteknik samtidigt som vi:

- Försöker ta hänsyn till den olika syn på impregneringsteknik och vad som krävs för fullgott skydd mot röta som finns inom Norden.
- Skärper gränsvärdet för VOC utsläpp från 11 till max 9 kg/m^3 behandlat trä så att bara de anläggningar som har den bästa reningen kan klara kravet.

Ett viktigt argument för att inte utestänga vakuumimpregnering är att träskydd och ytbehandling är en miljöaspekt bland flera som ska uppfyllas av ett Svanenmärkt fönster. I ett livscykelperspektiv är fönstrets energieffektivitet den viktigaste frågan.

G-värdet mätt på fönsterrutan är detsamma som i kriterieversion 3, dvs. ska minst vara 48 % men ska uppnås samtidigt som hela fönstrets g-värde ska vara 34 % eller mer. Intervallet på ± 2 % har tagits bort och istället har värdet justerats ned motsvarande.

Nordisk Miljömärkning har under revideringen även undersökt möjligheten att ha krav baserade på energibalansbegreppet (E_{ref})som bland annat är etablerat i Danmark. E_{ref}-värdet är ett uttryck för hela byggnadens energibalans under uppvärmningssäsongen. Här sätts fönstret in i ett sammanhang (en referensbyggnad). Ett positivt E_{ref}-värde innebär att fönstren ger ett positivt bidrag till byggnadens uppvärmning.

Att ställa krav på ett visst E_{ref}-värde riskerar att få som konsekvens att fönster med olika energiprestanda kan uppnå märkning. Ett fönster som är Svanenmärkt i ett nordiskt land skulle kunna ha sämre U-värde än ett som är Svanenmärkt i ett annat land. Detta är ohållbart inom Nordisk Miljömärkning och det viktigaste argumentet för att inte basera energikrav på energibalansberäkningar. Krav på U-värde ger dessutom en bättre styrbarhet då energibalansen är beroende av fönstrets placering i byggnaden. En annan viktig orsak är att Nordisk Miljömärknings krav ska fungera och täcka alla klimatzoner som är aktuella i Norden.

Kravet på en ytterdörrs täthet har kompletterats med krav på oliksidig klimatprovning för att säkerställa dörrens täthet även när det är stora skillnader mellan temperaturen inne och ute.

Råvaror, material och tillverkning

Under revideringen har två nya material; (plast)komposit och stål, undersökts och lyfts in. Miljörelevansen för att ställa krav på de olika materialen är hög. Samtidigt är styrbarheten låg för krav på utvinningen och tillverkningsprocessen för t.ex. aluminium och komposit. Sammanfattningsvis ska ett Svanenmärkt fönster eller ytterdörr tillverkat av icke-förnybara material som aluminium eller PVC, ha minst 30 % återvunnen råvara i de icke-förnybara materialkomponenterna. Den 15 mars 2018 höjdes procentsatsen till 40 % för aluminium samtidigt som definitionen för vad som räknas som återvunnen aluminium förändras varför kravnivån i praktiken blir densamma.

Fönsterprofiler tillverkade av plastkomposit (ofta en blandning av glasfiber och polymer) är relativt nya på marknaden men är en växande produkt. Kompositmaterial är en härdplast och det finns inga möjligheter att använda återvunnen råvara, varför Nordisk Miljömärkning saknar möjligheter att ställa krav på återvunnet material. Stål är inte ovanligt till ytterdörrar och krav ställs på 20 % återvunnen råvara.

Kravet på innehåll av bly och kadmium i återvunnen plast (ofta PVC) är oförändrade från kriterierna version 3, dvs. 100 ppm respektive för bly och kadmium. Principen om höga och likvärdiga krav på innehåll av farliga ämnen i nyproducerade och återvunna material är viktig för Nordisk Miljömärkning.

Kemikaliekraven är i stort oförändrade men har förtydligats med att de gäller oavsett om produktionen sker i licensinnehavarens egen regi eller hos underleverantör.

Övrigt

Kravet på att ett Svanenmärkt fönster/ytterdörr även skulle uppfylla kraven i etablerat produktkvalitetsmärkning/-produktcertifiering i försäljningslandet är omformulerat. Nu krävs att ett av systemen/certifieringarna uppfylls, valfritt vilket system. Kravet på retursystem för uttjänta fönster och ytterdörrar är borttaget. Däremot är kravet på att fönstrets olika komponenter ska kunna separeras kvar intakt. Syftet är att möjliggöra materialåtervinning. Kriterierna har kompletterats med producentens skyldighet att informera kunden om vikten av solavskärmningslösningar.

Kriteriedokumentets övriga krav har anpassats till nuläge och oklarheter är korrigerade, men de har inte förändrats i scope eller kravnivå. Bilaga 1 till denna rapport innehåller en översikt över samtliga krav. Genom denna revidering är Nordisk Miljömärknings bedömning att kriterierna för Svanenmärkta fönster och ytterdörrar är väl avvägda i ett LCA-perspektiv och så utmanande att endast de bästa i branschen kan klara dem.

2 Basfakta om kriterierna

2.1 Vad är fönster och ytterdörrar?

Facade vinduer och tagvinduer (ovenlys vinduer) har de primære egenskaber:

- at holde vejrilget ude, dvs. nedbør og vind
- at holde kulde ude og varme inde i fyringssæsonen
- at lade dagslys komme ind i bygningen
- at give mulig udsyn fra bygninger til om givelserne

Derudover kan der kobles flere sekundære funktioner til vinduet; såsom at kunne åbnes så frisk luft kan lukkes ind, være lufttæt så træk undgås og have coatede glas med en specifik funktion. Derudover kan vindues design have betydning for hvilken værdi det tilfører bygningen.

For lavenergibyggeri arbejdes der for at vinduet skal have en ekstra funktion nemlig at bidrage med energi til bygningen i form at solenergi i fyrringssæsonen. Denne funktion kommer dog ikke alene, da der samtidig er risiko at det også vil medføre en overophedning i sommerperioden med mindre dette forhindres ved solafskærmning at den højere solindstråling udenfor fyringssæsonen.

Den overordnede funktion for en yderdør er at være en oplukkelig del af bygningens klimaskal så man kan komme ind og ud af bygningen. Derudover skal yderdøren kunne isolere for at undgå varmetab og kunne låses. Samtidig kan der være behov for at yderdøre også kan lukke sollys ind og dermed bliver en udvendig glasdør f.eks. en terrassedør.

Ram, karm och dörrblad består normalt av något eller några av följande:

- trä
- metall, ofta aluminium eller stål
- kompositmaterial (exempelvis glasfiberarmerad polyester eller glasfiberarmerad polyuretan)
- plast (ofta PVC)
- eller en kombination av dessa material som exempelvis träfönster med aluminiumbeklädnad
- isolermaterial

2.2 Kriteriernas version och giltighet

Kriterierna för fönster blev fastlagda första gången 1997. Version 2 fastställdes i december 2001 och har sedan utvidgats med krav för ytterdörrar.

I slutet av 2008 fastställdes version 3 av kriterierna för fönster och ytterdörrar. Jämfört med tidigare version hade U-värdet skärps från 1,3 till 1,0 W/m^2K[2]. Krav infördes på icke- förnybara material i karmar, bågar och dörrblad. Det ställdes krav på användning av

[2] Beräknat på hela fönster inklusive karmen för fönsterstorleken 1200 x 1200 mm.

återvunnet material och krav på träråvara från certifierade hållbara skogsbruk. Kraven för kemiska produkter uppdaterades och skärptes.

Den senaste utvärderingen av kriterierna och hur de har fungerat gjordes under 2011. Utvärderingen visade att kriterierna var i behov av en revidering och detta dokument är resultatet av den revideringen, se vidare kapitel 3.

2.3 Den nordiska marknaden

Nedanstående text är hämtad från den utvärdering som gjordes under 2011.

Tabell 1: Oversikt over markedsandeler for vinduer

Type vindu	Danmark[3]	Finland[4]	Sverige[5]	Norge[6]
Tre	30		40	76
Tre/Alu	50	90	50	10
Plast (PVC)	12		6 (2010)	12
Øvrig (metall, kompositt, tropisk tre)	8		4 (2010)	2

Finland

I følge den finske bransjeorganisasjonen Conferderation of Finnish Construction Industries RT finnes det i 2011 ca 200 produsenter av vinduer og ca 50 produsenter av ytterdører. Årlig omsetning av vindusproduksjonen er 600-700 mill euro (1,6 millioner leverte vinduer). Årlig omsetning for ytterdører er 300 mill euro. Andel import og eksport er veldig liten. Markedet er relativt stabilt og det forventes ingen store endringer i nær framtid. De største produsentene er Fenestra, Pihlavan ikkuna, Tiivituote, Skaala, Domus og Eskopuu etter synkende størrelse.

Tre/aluminium dekker ca 90 % av markedet og dominerer altså markedet suverent. Trevinduer finnes primært i laftede hus og hytter. Aluminiumsvindu finnes i fasader i kontorbygg. I følge bransjeorganisasjonen er 2-lags vindu nesten "ulovlig" i Finland. De kan benyttes i hytter som ikke varmes opp. Årlig produksjon av 2-glass vindu er ca 5 % av total produksjon. Majoriteten av vinduer har 3 eller 4 glass. I følge Motiva Oys expert diskuteres til og med utviklingsmuligheter for vinduer med 5 lags glass. Men det er mulig at det blir ulønnsomt p.g.a. vekt på vinduet. Majoriteten av solgte vinduer har U-verdi mellom 0,8 og 1,0. Man kan oppnå U-verdi på 0,7 med 4-lagsglass og gasskikt mellom glassene. I følge Motiva Oy har de beste vinduene U-verdi på 0,52. G-verdien varierer mer.

Sverige

I Sverige finnes ca 60 bedrifter som produserer vinduer. I Sverige omsetter vindus-bransjen ca 5 milliarder kr (2010). Sverige importerer knappt 6 % og eksportandelen ligger på knapt 4 %. Halve eksporten går til Norge, en fjerdedel til Storbritannia og knappt 10 % hver til Japan og Danmark. Det svenske vindusmarkedet økte med ca 6 % fra 2009 til 2010.

[3] Johny H. Jensen v/ VinduesIndustrien i Danmark, 2013-05-21
[4] Confederation of Finnish Construction Industries RT, 2011
[5] Lars-Göran Johansson v/Trä- och möbelindustriförbundet (TMF), 2011-09-02
[6] Tore Gran v/Norsk Trevarefabrikkers Landsforbund, 2011-09-06

Diana Avasoo på WSP Envirommental er prosjektleder for prosjektet Frivillig energimärkning av fönster som ble initiert av Energimyndigheten i Sverige i 2005. For tiden drives prosjektet av organisasjonen EQ Fönster som har egen hjemmeside www.energifonster.nu. Diana Avasoo oppgir at vinduer med U-verdi 1,0 eller lavere har mindre enn 5 % av markedet i Sverige. Det har skjedd en forskyvning mot lavere U-verdi, men de vinduer som selges mest i Sverige har U-verdi 1,2-1,4. Mange kjøper vinduer fra Østeuropa/Baltikum med enda høyere U-verdi pga lav pris.

Lavenergihus/passivhusprosjekt etterspør vinduer med lave U-verdier, men det utgjør enda ikke noen stor markedsandel. Avasoo oppgav også at de bedrifter som har energimerket vinduene sine har få vinduer med lavere U-verdi enn 0,9. For å komme ned i lave U-verdier har de valgt glass med ekstremt lave U-verdier, 0,5-0,6 W/m^2K hvilket øker risikoen for utvendig kondens. En vindusprodusent, Skaala fönster fra Finland, har løst problemet med en ny glassløsning som ikke forårsaker utvendig kondens selv ved svært lave U-verdier. Om dette glasset kommer til å inngå i andre produsenters vinduer er ikke kjent, men det skulle løse problemet med utvendig kondens og bane vei for lavere U-verdi på både glass og vinduer.

Danmark

Danmark har 70 vindusprodusenter. Den danske vindusbransjen omsetter for ca 5 mia DKK. 15-20 % av den danske vindusproduksjonen eksporteres hvorav 2/3 går til UK og Irland. 1/3 av eksporten går til Sverige, Norge og Tyskland. Den danska vindusbranschen sysselsetter 5 000 personer.

Under 2010 introducerade Danmark ett nytt klassningssystem/energimärkningssystem (A-G) för fönster. Klassningssystemet relaterar till byggreglerna, där ett C-märkt fönster motsvarar kraven på fönster i nyproduktion och vid renovering. B-märkta fönster uppfyller kraven i kommande byggregler (2015) och ett A-märkt fönster uppfyller kravnivån för år 2020 (som harmoniserar med EU:s direktiv för nära nollenergibyggnader).

Energiklassningen (A-G) utförs på ett referensfönster (standardstorlek 1230 mm x 1480 mm) och baseras på energibalansberäkning E_{ref} där E_{ref} är en funktion av U-värdet och g-värdet för fönstret. I bilaga 3 finns mer information.

Norge

I Norge finnes det ikke en egen bransjeforening for produsenter av vinduer og ytterdører, men mange produsenter er med i Norske trevarefabrikkers landsforbund (NTL), www.trevare.no. I følge opplysninger fra NTL[7] finnes det ca 90 bedrifter som produserer vinduer i Norge. Det er overveienede små produsenter og den totale omsetningen er på ca 3,5 milliarder norske kroner. 8 % av markedet er fra import. Det importeres fra en rekke land, men i hovedsak fra Polen og Sverige.

2.4 Svanenlicenser

I Norden finns i skrivande stund fyra licenser; NorDan, Gilje, Elitfönster samt Svenska Fönster som är licensinnehavare för varumärkena SP Fönster, Traryd Fönster och Mockfjärds Fönster. Det finns tyvärr ingen licensinnehavare för ytterdörrar även om ett par producenter har visat intresse för märkningen.

[7] Telefonintervju med Tore Gran 6/9 2011

2.5 Andra märkningar

Andra miljömärkningar

Ved siden av det nordiske miljømerket Svanen, har det amerikanske miljømerket GreenSeal, det kinesiske miljømerket, det koreanske miljømerket og Hong Kong Green Label scheme alle kriterier for vinduer. Green Seals kriterier er fra 1995 og det stilles blant annet krav til U-verdi og krav til lystransmisjon over g-verdi (lystransmisjon/g-verdi > 1). Det stilles også krav til at bly, cadmium, arsenic, kvikksølv og heksavalent krom ikke skal inngå i ramme/karm, samt at forpakningsmateriale skal bestå av 25 % resirkulert materiale[8].

Det tyske miljømerket Blaue Engel og det canadiske Ecologo har ikke kriterier for vinduer.

Green Public Procurement (GPP)

Det er utviklet GPP-kriterier for vinduer og ytterdører. Disse er fra 2010 og er nå under revidering. Arbeidet med revisjonen kan følges på følgende side: http://susproc.jrc.ec.europa.eu/windoors/whatsnew.html

Efter arbetsgruppens senaste möte i juni 2012 har EU Kommissionen beslutat att avbryta den fortsatta revisionen av GPP-kriterierna. Orsakerna anges vara de tekniska och legala utmaningarna samt att uppgiftens omfattning inte står i paritet till miljönyttan som kan uppnås.

Energimärkning

I väntan på att EU utarbetar en gemensam energimärkning för fönster har Danmark, Sverige och Finland sedan ett antal år tillbaka, utarbetat sina egna. Syftet är att på frivillig väg, genom ett enkelt sätt visa fönstrens energiprestanda. Sverige, Danmarks och Finlands energimärkningssystem skiljer sig åt. Det finns dock en del likheter. Märkningsetiketten och klassningen i A, B etc. är relativt likartade. Grundläggande egenskaper och prestanda hos fönstren som dess isolerande egenskaper och hur stor del av omgivande solljus som tränger igenom som värme ligger till grund för märkningen. För en detaljerad beskrivning se bilaga 3.

Miljödeklarationer (EPD)

Miljødeklarasjoner (også kalt EPDer (environmental product declaration)) stiller ikke krav til produktene, men gir dokumentasjon av produktenes miljøbelastning knyttet til produksjon, anvendelse og avhending[9]. EPDer er basert på prinsippene i den internationella standarden for type III miljødeklarasjoner, ISO 14025, og basert på livsløpsanalyse av produktet. For å lage en EPD må det lages eller finnes Product Categori Rules, PCR, for produktkategorien. Som nevnt er det ingen nivåkrav i EPD-ene, og ulike EPDer er også vanskelig å sammenligne fordi det ikke er standardiserte metoder for beregning av miljøbelastning av feks energiforbruket. Det har kommet en ny standard for å lage PCRer (product category rule) for byggmaterialer (inkl vinduer og dører) i Europa (EN 150804), men det er foreløpig ikke utviklet PCRer for vinduer etter denne standarden.

[8] GS-13, Green seal standard for windows, sec. ed., march 21, 1995
[9] http://www.sintef.no/Projectweb/Miljodeklarasjoner/Hva-er-miljodeklarasjoner-EPD/

Det er utviklet PCRer for vinduer i Danmark og Norge. I Sverige har det tidligere vært PCR for vinduer, men disse er utgått.

- Danmark: (PCR for vinduer, 12.01.2010)
- Norge: (Windows and doors NPCR 014, Rev1, 22.03.2013)
- Sverige: (PCR for preparing an environmental product declaration (EPD) for WINDOWS Frames, transparent surfaces, shutters PCR 2008:03-UTGÅTT)

EU:s byggproduktförordning & harmoniserad produktstandard

Från den 1 juli 2013 ska alla byggprodukter som omfattas av en harmoniserad standard eller europeisk teknisk bedömning (ETA) ha en prestandadeklaration och vara CE-märkta för att få säljas i Sverige och i övriga länder inom EU. Detta regleras i EU:s byggproduktförordning (305/2011/EG) förkortad CPR som även gäller i Norge, Schweiz, Island, Turkiet och i Lichtenstein. Syftet med byggproduktförordningen är att underlätta handeln mellan de här länderna. I bilagan till byggproduktförordningen finns en styrd mall för prestandadeklaration. Den ska fyllas i av tillverkaren och därefter kan produkten bli CE-märkt.

Fönster och ytterdörrar regleras av en harmoniserad produktstandard: EN 14351-1: - Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics.

Produktcertificering af termoruder

Glasindustrien i Danmark har en produktcertificering for termoruder, der har udgangspunkt i "EN 1279-5 - Bygningsglas - Termoruder - Del 5: Overensstemmelsesvurdering", der skal sikre et grundlag for CE mærkning af termoruder i henhold til Byggevaredirektivet.

Formålet med produktcertificeringen er:

- at medvirke til sikring af kvaliteten af termoruder
- at de tilsluttede virksomheder efterlever kravene i EN 1279-5 og EN 1279-6
- at sikre, at produktionen af termoruder sker under hensyntagen til det interne og det eksterne miljø.
- at give et dokumenteret og retvisende grundlag for bedømmelse af termoruders energimæssige egenskaber[10].

[10] http://www.glasfakta.dk/?page_id=23 besøgt den 8/11 2012

3 Om revideringen

3.1 Mål med revideringen

Detta projekt har syftat till att revidera kriterierna för produktgruppen Fönster och ytterdörrar och har haft följande fokusområden:

- En skärpning av energikraven.
- En översyn av hur fönsters energiprestanda ska redovisas särskilt i förhållande till nationella system för energibalans/energitillskottsberäkningar.
- En översyn av krav på ingående material med grund i en MEKA-analys.
- En utredning om träskyddsmetoder som underlag för revidering av krav.
- En översyn om produktgruppen ska utvidgas med exempelvis fönster och dörrar för kommersiella byggnader.

3.2 Om denna revidering

Projektet påbörjades efter sommaren 2012 och har fortsatt under första halvåret 2013. Fram till och med årsskiftet 2012/13 var produktgruppsansvarig Heidi Bugge på Miljømærkning Danmark projektledare. Sedan januari 2013 har produktansvarig Sara Bergman, på Miljömärkning Sverige, varit projektledare. I projektet har även Ingvild Kvien och Elisabeth Magnus arbetat. Karen Dahl Jensen är Nordisk produktutvecklingschef och beställare av revideringen.

I oktober 2012 höll Nordisk Miljömärkning ett heldagsseminarium med inbjudna intressenter från branschen. Ett stort antal personer deltog som representerade industrin, branschorganisationer, leverantörer, kvalitets- och kontrollmärkningar m.m.

Under arbetets gång har både fysiska och telefonmöten hållit med intressenter och ett stort antal kontakter har tagits i syfte att inhämta information.

4 Miljöpåverkan av fönster och ytterdörrar

Flere LCA studier[11] peger på varmetabet i vinduet brugsfasen som den vigtigste miljøbelastning for vinduet i hele dets livscyklus. Den termiske ydeevne for vinduer er vigtigt for energieffektive bygninger. Vinduer tegner typisk for omkring 30-50 procent af det samlede transmissionstab fra klimaskærmen, selv om deres areal andel af klimaskærmen er meget mindre. Årsagen til dette kan findes ved at sammenligne vinduernes varmetransmissionskoefficient (U-værdi) med U-værdien for de andre bygningsdele (væg, tag og gulvkonstruktioner). I godt isolerede bygninger vil U-værdien for bygningsdele som vægge, tag og gulve ofte være mellem 0,1-0,2 W/m^{2}K. De bedste vinduer har U-værdier på ca. 0,7-1,0. I lavenergi vinduer er rammens design og materialebrug ofte af stor betydning, da rammens performance ofte er den begrænsende faktor for at reducere vinduets samlede U-værdi yderligere. For lavenergiglas ligger U-værdien på 0,3 til 0,5 mens selve rammen har en højere U-værdi afhængigt af materialer og konstruktion så U-

[11] Exempelvis "Miljøvurdering af vinduer", By och Byg Dokumentation 046, Statens Byggeforskningsinstitur 2003 och rapporten "Life Cycle Assessment of PVC and of principal competing materials", Comissioned by the European Commission, July 2004.

værdien for det samlende vindue kommer op på 0,7 til 1,0 W/m^{2}K for de energimæssigt bedste vinduer[12].

Svanen er et type I miljømærke jf. standarden ISO 14024 og skal derfor sikre at der er taget hånd om de forskellige relevante miljøbelastninger i vinduets livscyklus, hvor der er potentiale for at vindues producenterne kan reducere miljøbelastningen. Det er dermed vigtigt at vurdere alle relevante miljøbelastninger i vinduets livscyklus og ikke kun se på vinduets energiperformance. Der er derfor i bilag 2 udført en kvalitativ MEKA-analyse (vurdering af Materialer, Energi, Kemikalier og Andet) for at belyse de forskellige miljøbelastninger i vinduets livscyklus. Analysen tager udgangspunkt i vinduer, men produktgruppen omfatter også yderdøre og det antages at mange miljøparametre vil kunne overføres til yderdøre.

MEKA-analysen visar att det är relevant att ställa krav inom alla faser av livscykeln; råvaruutvinning, produktion, användande, bortskaffning/end-of -life samt transporter. Däremot är styrbarheten och potentialen för miljömärkning att göra skillnad av varierande grad.

Eftersom energiåtgången är som störst under produktens användande och inte under produktionen, fokuserar Nordisk Miljömärkning på krav som rör fönstrets och dörrens U-värde, g-värde och täthet. Nordisk Miljömärkning bedömer att det inte är relevant att ställa direkta energikrav på produktionen. Däremot ställer vi indirekta energikrav genom krav på återvunnen andel icke-förnybara material. Vi ställer dessutom indirekt energikrav genom ett differentierat U-värdeskrav för produkter av förnybara materisa jämfört med icke-förnybara. Framställning av jungfruligt aluminium kräver betydligt mer energi än om råvaran består av återvunnet aluminium som ett exempel.

Styrbarheten för att ställa krav på transporter bedömer Nordisk Miljömärkning dessvärre som låg.

Det är också relevant att ställa miljökrav på de olika material som ett fönster eller dörr tillverkas av och på så vis påverka miljöbelastning från utvinning och produktion. Krav ställs på innehåll av farliga ämnen samt på de kemiska produkter som används vid tillverkningen. För PVC bedöms att det finns styrbarhet och potential att ställa krav på tillverkningsprocess.

Krav på isolergas har stor potential främst på grund av de mycket stora skillnaderna i energiåtgång vid framställning av de aktuella ädelgaserna och som inte ”räknas hem” under fönstrets bruksfas. Styrbarheten är mycket god, då fönstertillverkare fritt kan välja isolergassammansättning.

Det är fortsatt relevant att ställa krav på träråvara. Trä kan vara hållbart odlad och även komma från områden där skogsbruket är certifierat mot ett nationellt skogscertifieringssystem. Styrbarheten är god genom krav på certifikat och spårbarhet i förädlingskedjan. Träfiberskivor som tillverkats helt av spill från virkesproduktion undantas från kraven då de saknar relevans om råvaran är spill. Träskydd och ytbehandling har tydlig miljörelevans och god styrbarhet varför Nordisk Miljömärkning fortsätter att ställa krav på detta område.

[12] Gustavsen, A., Key Elements of and Materials Performance Targets for Highly Insulating Window Frames, 2011

5 Motivering av kraven

Detta kapitel redovisar förslag till reviderade krav och ger en bakgrund till varför kravet ställs och vilken kravnivå som valts. De bilagor som hänvisas till är de bilagor som finns i Kriterier för Svanenmärkning av Fönster och ytterdörrar. Allra först finns avsnitt 5.1 som är den redogörelse för produktgruppsdefinitionen och eventuella förändringar sedan kriterierna version 3.

5.1 Produktgruppsdefinition

Nordisk Miljömärknings erfarenhet från licensiering och övriga kundkontakter är att produktgruppsdefinitionen inte har inneburit några hinder för produkter att märkas. I utvärderingen som genomfördes 2011 lyftes frågan om fönster till kommersiella byggnader/erhvervsbyggeri (kontor, affärslokaler och liknande) hindrades från märkning. Revideringen har visat att så inte är fallet. Fönster till kommersiella fastigheter som uppfyller kriteriernas krav är inte utestängda från Svanenmärkning. Däremot är denna typ av fönster oftare en skräddarsydd lösning och ingen standardprodukt vilket kan försvåra märkning. I sammanhanget bör man tänka på att den primära målgruppen för Svanenmärkning också är privatpersonen som slutkund/konsument.

En annan fokusfråga för revideringen har varit en översyn över ingående materialkrav. De reviderade kriterierna bedöms nu innehålla väl anpassade krav för fönster tillverkade med en yttre komponent av komposit. Kompositmaterial kan kombinera god styrka med smala profiler. Vår förhoppning är att detta kan förenkla för större fönster och att även fönster för kommersiella fastigheter kommer att bli föremål för Svanenmärkning.

De förändringar som görs är:

- För produktgruppsdefinitionen och därmed vad som kan Svanenmärkas hänvisas till produktstandarden EN 14351–1 som definierar fönster och ytterdörrar och deras funktionsegenskaper.
- Förtydligande av produktgruppsdefinitionen med att s.k. fasadsystem i glas (på engelska curtain walling) som definieras i produktstandarden EN 13830 eller takkupoler (ovenlys kupler) som definieras i EN 1873, inte omfattas av kriterierna för Svanenmärkning.

Precis som tidigare kan en licens ges som täcker flera fönstertyper/fönstermodeller inom samma familj eller serie. Detta är möjligt därför att U-värde och g-värde anges för referensstorleken av fönstret och gäller således för samtliga storlekar av samma fönster i serien/familjen. Ofta finns det olika fönstertyper inom serien/familjen såsom sidohängt fönster, överkantshängt fönster, öppningsbart fönster, sideswing etc. U-värden är endast giltiga för fönster med samma uppbyggnad som beräkningsfallet. För varje typ av fönster som ska inkluderas i Svanenmärkningen inom samma fönsterfamilj/-serie ska U-värdet beräknas enligt gängse metoder.

Inledningsvis i kriterierna, innan första kravet kommer viktiga begrepp att definieras enligt;

Produktserie och produktfamilj

Svanenlicens kan ges som täcker flera fönstertyper/fönstermodeller inom samma familj eller fönsterserie. Detta är möjligt därför att U-värde och g-värde anges för referensstorleken av fönstret och gäller således för samtliga storlekar av samma fönster i serien/familjen. Viktprocent för respektive material enligt krav O1 anges också för referensstorleken av fönstret.

Material i profiler, spröjsning, glaskombinationer och annat som påverkar U-värdet ska vara detsamma inom samma serie/familj vilket gör att påverkan från dessa faktorer är beaktade.

Ofta finns det olika fönster**typer** inom serien/familjen såsom sidohängt fönster, överkantshängt fönster, öppningsbart fönster, vridfönster etc. U-värden är endast giltiga för fönster med samma uppbyggnad som beräkningsfallet. För varje typ av fönster med annan uppbyggnad inom samma fönsterfamilj/-serie ska U-värdet beräknas enligt gängse metoder.

Utvändig beklädnad

Utvändig beklädnad definieras som träfönster, där de utvändiga fönsterdelarna dvs. träbåge och/eller träkarm är beklädda vanligtvis med aluminium. Syftet är väderskydd, för att öka beständighet och minska behovet av regelbundet underhåll av exponerade trädelar.

Är hela den utvändiga fönsterprofilen **genomgående** i annat material än trä, definieras det inte som utvändig beklädnad utan att fönstret är tillverkat i icke-förnybart material, se nedan.

Andra material som används i fönsterprofiler såsom plastkomposit och PVC kan också användas. Däremot är utvändig beklädnad med andra metaller som exempelvis zink och koppar inte tillåtet.

I krav O5 finns ett undantag för utvändig beklädnad av träfönster. Det betyder att den utvändiga beklädnaden kan tillverkas av jungfruligt material utan krav på återvunnen råvara. Däremot ska det material som används för utvändig beklädnad uppfylla alla andra relevanta materialkrav.

Icke-förnybara material

Vanliga icke-förnybara material i fönster och ytterdörrar är PVC, aluminium, stål och (plast)kompositmaterial. Nordisk Miljömärkning accepterar dessa fönsterprofiler och dörrblad men ställer bland annat krav på återvunnet material, se O5.

5.2 Vad kan Svanenmärkas?

Nordisk Miljömärknings kriterier för Fönster och ytterdörrar version 4.0 omfattar produkter enligt standarden EN 14351-1: 2006. Det betyder att följande produkter går att Svanenmärka:

- fasta och öppningsbara fasad- och takfönster (manuella eller elektriskt drivna);
- fönsterdörrar (exempelvis balkong- och terrassdörrar);
- ytterdörrar.

Fönster och ytterdörrar som inte omfattas av standarden EN 14351-1:2006 kan inte märkas. Det gäller exempelvis takkupoler (ovenlys kupler)[13] som regleras i produktstandarden EN 1873 och fönster och ytterdörrar som är motståndskraftiga mot brand enligt standarden EN 16034.

Svanenmärkta produkter är fönster och ytterdörrar mellan fria och konstant uppvärmda utrymmen, dvs. mellan inomhusklimat och utomhusklimat. Det finns flera andra typer av ytterdörrar som det ställs olika funktionskrav på. Tamburdörrar, loftgångsdörrar, varmförrådsdörrar, kallförrådsdörrar och olika portar är exempel på andra dörrar. Dessa dörrar omfattas inte av produktgruppen då det inte ställs samma krav på dessa dörrars isoleringsförmåga.

Innerdörrar kan inte Svanenmärkas mot dessa kriterier men går att märka mot Nordisk Miljömärknings kriterier för produktgruppen Möbler och inredning.

Ram, karm och dörrblad i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar kan bestå av:

- trä
- metall, ofta aluminium eller stål
- kompositmaterial (exempelvis glasfiberarmerad polyester eller glasfiberarmerad polyuretan)
- plast (ofta PVC)
- eller en kombination av dessa material som exempelvis träfönster med aluminiumbeklädnad
- isolermaterial

Vanligtvis är de invändiga profilerna i ett fönster fortfarande i trä. Skulle dessa också vara i aluminium, stål eller (plast)komposit kan fönstret inte Svanenmärkas. De invändiga profilerna i ett PVC-fönster kan däremot vara i PVC.

Fönster och ytterdörrar tillverkade av andra material än de som listas ovan måste bedömas av Nordisk Miljömärkning innan de kan bli aktuella för märkning.

5.3 Produktbeskrivning

O1 Översikt produkt och produktion

Beskriv fönstrets/ytterdörrens uppbyggnad samt hur produktionen går till för den/de modeller som är tänkta att Svanenmärkas.

Redogör för vilka material/komponenter och kemiska produkter som fönstret/ytterdörren är tillverkad av. Ange viktprocent för respektive material och komponent i förhållande till standard-/referensstorlek. För kemiska produkter behöver inte viktprocent anges.

✉ En övergripande produkt- och produktionsbeskrivning per modell.

✉ En skriftlig redogörelse alternativt ritning, för samtliga material och komponenter som används vid tillverkning av fönstret eller ytterdörren med uppgifter om viktprocent per produktserie/-familj.

Bakgrund till produktbeskrivningskrav

[13] En takkupol monteras i platta eller nästan platta tak men fyller i övrigt många av ett ”vanligt” fönsters funktioner.

I kriterieversion 3 var detta krav uppdelat på två krav (K1 och K2).

Ett fönster finns inte i endast ett enda utförande utan det finns ett otal olika möjligheter till fönsterkonfigurationer genom val av karm, ruta, antal glas etc. Det gör att det är en utmaning att få överblick över produkterna i licenshandläggningen. Kravet är mycket viktigt för att bringa ordning i för vilka produkter som producenten ansöker om märkning.

Kravet på materialöversikt är betydelsefullt för att kvalitetssäkra handläggningen av licensansökan. Kravet förtydligas med att viktprocent ska anges för referens/standard-storleken för den/de produkter som är tänkta att märkas. I övrigt inga ändringar. Standardiserade storlekar för fönster, fönsterdörrar och ytterdörrar finns angivna i krav O2.

5.4 Energikrav

O2 U-värde, värmegenomgångskoefficient

För att ta hänsyn till:

- den olika energiåtgång som är mellan träfönster och fönster i icke förnybara material samt
- den miljöpåverkan som sker från utsläpp av flyktiga organiska kolväten från lösningsmedelsbaserad impregnering är kravet på högsta tillåtna U-värde för fönster, fönsterdörr och ytterdörr utformat enligt:

Kravet på högsta tillåtna U-värde för fönster, fönsterdörr och ytterdörr:

Produkt	**Maximalt U-värde (W/m²K)**
Träfönster där träskydd/impregnering och ytbehandling är vattenbaserade*. Fönstret kan vara med eller utan utvändig beklädnad**:	
fasadfönster fönsterdörr takfönster (DK: ovenlysvindue)	0,91 1,0 1,1
Träfönster där träskydd/impregnering och ytbehandling är lösningsmedelsbaserad (vakuumimpregnering). Fönstren kan vara med eller utan utvändig beklädnad*:	
fasadfönster fönsterdörr takfönster (DK: ovenlysvindue)	0,82 0,91 1,0
Fönster där karm och/eller båge delvis har tillverkats i icke-förnybart material*:	
fasadfönster fönsterdörr takfönster (DK: ovenlysvindue)	0,74 0,82 0,91
Ytterdörr, oavsett material och eventuellt träskydd:	1,0

** Annat träskydd/impregnering fri från lösningsmedel accepteras också. Ett exempel är impregnering med superkritisk koldioxid.*

***se avsnittet "Begrepp och definitioner"*

U-värdet ska vara fastställt och angivet för en modell/familj av fönster och ytterdörrar i enlighet med den harmoniserade produktstandarden EN 14351-1. Redovisade U-värden ska vara framtagna av eller granskade av notifierat eller ackrediterat organ eller motsvarande oberoende organ. Se vidare bilaga 1.

För fasadfönster och takfönster ska U-värdet mätas på hela fönstret inklusive karmen för fönsterstorleken 1,23 m × 1,48 m.

För fönsterdörr och ytterdörr ska U-värdet mätas på hela fönsterdörren inklusive karmen för dörrstorleken 1,23m × 2,18 m.

U-värdet ska anges med två signifikanta siffror i enlighet med ISO 10077-2.

✉ Resultat från beräkning eller provning av U_W-värde samt redogörelse för hur värdet har fastställts.

O3 Fönsters och fönsterdörrars solenergitransmittans samt dagsljustransmittans

Fönsterglasets solenergitransmittans (g_g-värde) ska vara 0,48 (48 %) eller högre. Samtidigt ska fönstrets solenergitransmittans (g_W-värde) vara 0,34 (34 %) eller högre. Värdena gäller för både fasad- och takfönster.

Dagsljustransmittansen ska vara 0,63 (63 %) eller högre.

Fönstrets g_W-värde beräknas enligt formeln:

$g_w = g_g \times (A_g / A_W)$. Där A_g betecknar arean för glaset och A_W är arean för fönstret.

G-värdet och dagsljustransmittansen ska vara fastställda och angivna i enlighet med den harmoniserade produktstandarden EN 14351-1. Redovisade värden ska vara framtagna av eller granskade av notifierat eller ackrediterat organ eller motsvarande oberoende organ. Se vidare bilaga 1.

För fasad- och takfönster ska g-värdet för fönstret (g_W) uppges för fönsterstorleken 1,23 × 1,48 m.

✉ Resultat från beräkning eller provning av g_g-värde och dagsljustransmittans. Redogörelse för hur värdet har fastställts.

O4 Fönstrets eller ytterdörrens täthet

Fönstret eller ytterdörren ska ha en täthet för under- och övertryck som uppfyller lägst klass 4 enligt EN 12207.

Ytterdörren ska dessutom först genomgå oliksidig klimatprovning enligt standarden EN 1121 (minst klimat A och D alternativt klimat C och D).

Täthet och oliksidig klimatprovning ska mätas genom provning enligt de metoder som anges i produktstandarden EN 14351-1. Redovisade uppgifter ska vara framtagna av eller granskade av notifierat eller ackrediterat organ eller motsvarande oberoende organ. Se vidare bilaga 1.

Om inget annat anges ska en dörr av normal dörrstorlek provas.

✉ Resultat från täthetsprovning samt redogörelse hur provning har utförts.

✉ För ytterdörrar även resultat från oliksidig klimatprovning och en redogörelse för hur provet har utförts. Tidpunkt för klimatprovning respektive täthetsprovning ska anges.

Bakgrund till energikrav

Fönster och ytterdörrar har en stor betydelse för byggnadens energiförbrukning under bruksfasen. Dessutom kan fönster ge upphov till problem som överhettning dvs. behov av komfortkyla, kallras och kondens. Studier av ett PVC-fönster visar att under bruksfasen åtgår dubbelt så mycket energi som vid produktionen av fönstret. I utkastet till Bakgrund för EU:s riktlinjer för Green Public Procurement (GPP)[14] visas fördelningen av den samlade energiförbrukningen (tabell 2). För andra material kan förhållandet se annorlunda ut och det varierar också med U-värdet. Träfönster har en lägre eller betydligt lägre energiåtgång vid produktion och därför blir bruksfasen ännu mer betydelsefull. Studier visar att bruksfasen kan utgöra i storleksordningen 90-95 % av den totala energiförbrukningen för träfönster[15],[16].

[14] Developing an Evidence Base for Windows and External Doors. Base Case Assessment, JRC, itps and AES, Draft Report, April 2012.
[15] Miljödeklaration för VELFAC 200i fönstersystem utförd efter LCA.principer (UMIP-metoden) http://www.velfac.no/velfac-no/data.nsf/webDocsByID/CHGR-6WEC99
[16] Environmental product declaration windows, Cormo, update data: 2013-04-10, http://www.environdec.com/Detail/?Epd=6119#.Ul-m1RCTq6M

Tabell 2: Fördelning total energiåtgång, UPVC-fönster[17] med 2-glas ruta.

	Produktion	Transport	Användande	End of Life
Andel av total energiåtgång (%)	29	4	62	5

I samma rapport konstateras att för en ytterdörr är bruksfasen ännu viktigare jämfört med bidragen från produktion, transport och ”end of life”, se tabell 3.

Tabell 3: Fördelning total energiåtgång för ytterdörr i UPVC och i trä.

	Produktion	Transport	Användande	End of Life
Andel av total energiåtgång (%)				
UPVC-dörr	9	1	88	2
trädörr	2	1	94	2

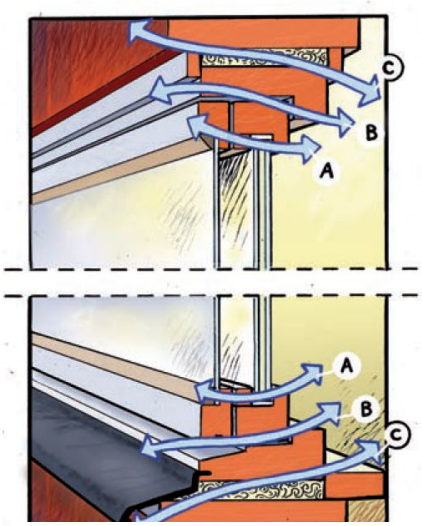
Utöver denna höga miljörelevans är det också funnet en hög potential och en hög styrbarhet för att ställa krav på ett fönsters energiprestanda, se vidare i bilaga 2 till denna rapport. Fönsters och ytterdörrars energiprestanda beskrivs framförallt med parametrarna U-värde och g-värde. Nedan följer en kort beskrivning av dem och av begreppet lufttäthet.

Värmegenomgångskoefficient, U-värde

Värme och kyla läcker in och ut genom ett fönster på flera sätt, se figur 1. Fönstrets och ytterdörrens U-värde är ett mått på hur väl fönstret eller ytterdörren isolerar mot värmeförluster. Värmeförluster genom fönster bör minimeras genom att optimera:

1. Fönsterstorlek och – orientering
2. Glastyp, antal glas och film på glaset
3. Karm-båge-material och sammansättning

Observera att det är endast punkt 2 och 3 som Svanenmärkningen har styrbarhet över.



Figur 1: Värme och kyla läcker ut och in genom fönstren på tre sätt: mellan bågen och glaset (markerat med A), mellan bågen och karmen (B) och mellan karmen och väggen (C). Dessutom passerar värme genom glaset.
Källa: Energimyndighetens broschyr ”Fönster, 2007”.

Bygglagstiftningen skiljer sig åt i de olika nordiska länderna. Samtliga länder ställer krav på byggnadens specifika energianvändning (beräknat och/eller uppmätt) för nybyggnation. Vissa länder ställer dessutom krav på byggnadsdelars U-värde och vissa ställer krav på ett genomsnittligt U-värde för hela klimatskalet. De internationella och nationella klassningssystem som finns för byggnader ställer krav på den specifika byggnadens energibalans, inte enskilda fönsters U-värden.

I miljömärkningskriterierna version 3, var kravet på U-värde satt till **0,95 W/m²K** mätt på hela fönstret inklusive karmen för fönsterstorlek 1480 x 1230 mm[18]. När förslaget till reviderade kriterierna skickades på remiss föreslogs U-värdet skärpas till 0,9 W/m²K. Eftersom det är helheten glas, karm och båge som ger fönstrets U_w-värde så bedömdes 0,9 W/m²K vara en väl balanserad nivå. För takfönster föreslogs U-värdet till 1,0 W/m²K.

[17] UPVC eller uPVC står för "unplasticized polyvinyl chloride", d.v.s. icke-mjukgjord eller styv PVC.
[18] Tidigare användes även referensytan 1200 x 1200 mm och då motsvaras det av U-värde 1,0 W/m²K

Takfönster får ett sämre utfall vid mätning av U-värdet på grund av lutningen som det provas i. Skulle precis samma (tak)fönster användas som fasadfönster skulle U-värdet bli bättre. I den internationella standarden för passivhus finns bland annat olika rekommendationer beroende om det är takfönster (1,0 W/m^{2}K) eller fasadfönster (0,8 W/m^{2}K). Denna skillnad mellan de två fönstertyperna har inte beaktats i nuvarande kriterier vilket nu åtgärdas. Det finns takfönster med ett U-värde på 0,9 men de är en mycket dyr lösning där återbetalningstiden långt överskrider produktens förväntade livslängd. Dessutom är fönstret mycket tungt och svårhanterbart för den som monterar. Nordisk Miljömärkning anammar motsvarande förhållande mellan tak- och fasadfönster som Passivhuskriterierna har.

Under remissperioden inkom ett stort antal remissyttranden som visade på de stora nationella skillnaderna inom områdena energi, träskydd och material som finns framförallt för fönster men även i viss mån för ytterdörrar. Träskydd och material beskrivs senare i detta bakgrundsdokument; kapitel 5.5 (material) respektive under O18 (träskydd). Ett antal remissinstanser upplevde kravnivån på U-värdet för lågt sett under hela kriteriernas giltighetstid. Detta har resulterat i en ny kravmodell som tar ett helhetsgrepp. Den viktigaste miljöbelastningen i ett fönsters livscykel är kopplat till förmågan att isolera och därmed spara energi i den byggnad som fönstret är installerat i. Fönster är komplexa och är uppbyggda av många olika typer av material, där vissa innebär en större miljöbelastning än andra. Kravmodellen syftar till att balansera dessa i förhållande till varandra, dvs. att material som är mer miljöbelastande kan användas så länge de bidrar till att ge fönstret en bättre energiprestanda, sett över livscykeln.

Energikrav (U-värde) och material kopplas samman för att kunna differentiera energiprestanda relaterat till material och miljöpåverkan från träskydd/impregnering. Det betyder att *tre nivåer* för krav på högsta tillåtna U-värde fastställs. Bakgrunden till de differentierade kraven på värmegenomgångskoefficient är att det är stor skillnad i energiåtgång vid tillverkning av fönster i olika material. För att tillverka rena träfönster åtgår minst energi och för fönster helt i aluminium åtgår betydligt mer energi och en fördelning finns däremellan, exempelvis fönster i komposit. Genom att skapa differentierade U-värdeskrav skapar vi en helhetssyn på fönsters energiprestanda sett över hela dess livscykel. Fönsterprofiler tillverkade i plastkomposit (ofta en blandning av glasfiber och polymer) ger möjlighet till smala profiler med bibehållen styrka. De passar byggnader med ett modernt formspråk och uppvisar bra värmeisoleringsegenskaper.

Den energimässigt differentierade kravmodellen ger oss även en möjlighet att hantera utmaningen med träskydd, närmare bestämt VOC- utsläpp vid impregnering som det var många motstridiga kommentarer kring i remissen. VOC-utsläpp utgör en begränsad miljöbelastning för ett fönster när bruksfasen inräknas. Men med det differentierade energikravet premierar vi tydligt en miljöanpassad träskyddsteknik. Träfönster där vattenbaserat träskydd används (utan VOC-utsläpp) ska klara ett visst U-värde medan träfönster som impregnerats med lösningsmedel (VOC-utsläpp) måste uppvisa ett bättre U-värde. Sammanfattningsvis är kravmodellen som utarbetats efter remiss:

a) För fönster med trä som huvudsakligt material i karm och båge och där vattenbaserade träskyddstekniker eller andra tekniker används utan VOC-utsläpp ska U_W-värdet vara max. 0,91 W/m^{2}K.
b) För fönster där trädelarna vakuumimpregnerats med lösningsmedel och därmed VOC-utsläpp ska U_W-värdet vara max. 0,82 W/m^{2}K.

c) För fönster tillverkade i andra material än i huvudsak trä (icke-förnybara material) ska U_w-värdet vara max. 0,74 W/m^{2}K.

För takfönster och fönsterdörrar gäller motsvarade stegvisa krav på U-värden.

Solenergitransmittans, g-värde
Solenergitransmittans är ett mått på hur mycket av solens värme som kommer in genom fönstret. Ett högt g-värde släpper igenom mycket av ljusets värmestrålning in i huset. Att utnyttja passiv solenergi är viktigt och framförallt är det viktigt i passivhus/ lågenergi-byggnader där användandet av solenergin är en integrerad del i design och konstruktion enligt:

Cost effective low energy building[19]:

1. Reducing heat losses (and need for cooling)
2. Reducing electricity consumption
3. Utilizing solar energy including daylight
4. Controlling and displaying energy use
5. Supplying rest of the energy demand with renewable sources.

Under framförallt hösten och våren kan passiva solvinster genom fönster ge ett anmärkningsvärt bidrag till uppvärmning i de nordiska länderna. Vinsterna under vintern är små på våra breddgrader, eftersom det finns lite solenergi tillgänglig.

Det har visat sig att många fönster produceras med höga ambitioner om ett lågt U-värde samtidigt som nivån på glasets g-värde inte beaktas i lika hög grad. Hur stort gratis tillskott av värme som fönstret ger upphov till beror på var fönstret är placerat (väderstreck, höjdläge i byggnaden, vegetation och byggnader utanför, persienner och andra solskydd med flera faktorer). Dessutom är en avgörande faktor till hur mycket av uppvärmningsenergin som kan sparas, till följd av den infallande solenergin, beroende på fastighetens värmebehov och styr- och reglersystem.

Fönster som släpper igenom mycket solvärme kan innebära högre risk för kylbehov i byggnaden under varma, soliga dagar. I byggnader med stora glaspartier mot söder och väster kan det vara en fördel med låga solenergitransmittanser, så att mindre solenergi kommer in. Solenenergitransmittansen (g-värdet) kan reduceras effektivt på i huvudsak två sätt. Antingen genom en solskyddsfilm på glaset eller genom utvändig solavskärmning (markis och liknande). En solskyddsfilm kommer att begränsa ljus- och energitransmissionen under hela året medan en utvändig solavskärmning framförallt då den är automatisk, endast begränsas transmissionen när den används/fälls ned.

För att uppnå guld-klassning i de etablerade miljöklassningssystemen (BREEAM, LEED m.fl.) är det inte ovanligt att kontor och kommersiella byggnader projekteras för så låga g-värden som max 25 %. Detta är dock sällan fallet för bostäder där rörlig solavskärmning är det viktigaste verktyget. Med rörlig solavskärmning kan solenergin styras för att undvika höga inomhustemperaturer under våren och hösten och särskilt under sommaren.

I kriterierna version 3, var g-värdet satt till **minst 50 ± 2 %** mätt på rutan. Orsakerna var att det var ett vanligt g-värde och ett g-värde som ger ett tillskott av energi till byggnaden.

[19] Bülow-Hübe, H., Blomsterberg, Å, 2011, Important design aspects of very low energy buildings, NorthPass.

Kravnivån bedömdes som rimlig att uppnå vid ett aktivt och väl avvägt val av fönsterkonstruktion. Detta g_g-värde motsvarar **34–38 %** beroende på karmbredd, omräknat till hela fönstrets g-värde (g_W).

Kravet på g-värde för fönsterrutan föreslås vara oförändrat avseende kravnivå men formuleras utan osäkerhetsintervall till g_g = 48 % eller högre. För att få en så rättvisande bild som möjligt av ett fönsters solenergitransmittans föreslås en kombination där både g-värdet för fönsterglaset och för hela fönstret ska uppfyllas. På så vis undviks risken att fönster tillverkas med alltför bred karm i förhållande till fönsterglasets yta. G-värdet för fönstret föreslås vara 34 % och ska anges för referensstorleken av aktuellt fönster.

Kravet på solenergitransmittans ska uppfyllas av både fönster och fönsterdörrar men inte av ytterdörrar som har en avsevärt mindre andel fönsterglas (om någon alls).

Energitillskottsberäkning
När kriterierna reviderades 2008, undersökte Nordisk Miljömärkning tillsammans med Lunds Tekniska Högskola möjligheten att ha krav på fönstrets energiegenskaper med en så kallad energitillskottsberäkning. Det innebär att man beräknar fönstrets energitillskott som en funktion av både g- och U-värde. Därmed kan man avgöra hur mycket energi som går genom fönstret, dvs. solenergi in minus värmegenomgång ut.

Sedan kriterierna antogs har det i Danmark utvecklats och etablerats en metod att beräkna energitillskott (eller energiförlust) från fönster och även för en fiktiv byggnad, den s.k. Energibalansen. Se bilaga 3 för mer fakta. Även det finska frivilliga energimärkningssystemet för fönster beräknar en motsvarande årlig energiförbrukning för en fiktiv byggnad.

Under revideringen utreddes möjligheten att förutom krav på U- och g-värde, även ställa krav på en visst E_{ref} (förslagsvis noll eller postitiv). Detta bedömdes inte som möjligt av flera orsaker. Eftersom E_{ref} är en funktion av två variabler kan inte alla tre fastställas. Antingen kan U-värdet eller g-värdet låsas till ett visst värde. En sådan kravformulering skulle ge olika krav i Danmark och i resten av Norden. Ett fönster skulle alltså kunna ha sämre U-värde i Danmark och ändå kunna bli Svanenmärkt.

Den modell som används för att beräkna energitillskott har dessutom fått kritik i Danmark. Kritiken har bland annat varit att uppvärmningssäsongen har satts för lång, dvs. antalet gradtimmar i ekvationen blir för många. Det betyder att man får en övertro till g-värdet. Analogt resonemang är det för nyproducerade lågenergihus som ju har ett mycket litet uppvärmningsbehov. För ett lågenergihus är uppvärmningssäsongen ännu kortare. Det är alltså färre dagar man har nytta av inkommande solenergi (ett högt g-värde). Risken att få ett kylbehov i byggnaden ökar. Andra argument mot metoden att beräkna byggnadens energitillskott på detta vis är att referenshuset är fiktivt. Den verkliga byggnad som de aktuella fönstren ska monteras in i kan se helt annorlunda ut och därmed får en helt annan energibalans. Nordisk Miljömärkning har heller inte styrbarhet på i vilken byggnad eller var i byggnaden som det enskilda fönstret placeras.

Slutligen kan konstateras att eftersom även Finland har en egen metod för energiberäkning borde även denna tas hänsyn till. Ett annat viktigt argument är att Energibalansen tar sin utgångspunkt i en enda klimatzon. Då fönster är en ”flyttbar produkt” måste en nordisk märkning ta hänsyn till alla de klimatzoner som är aktuella i Norden.

Argumentation till föreslagna energikrav
Totalt 14 producenter har valt att ansluta sig till den svenska frivilliga energimärkningen av fönster. Det är inte alla producenter som har valt att klassa sina fönster, men de större aktörerna finns representerade. Av de totalt 201 stycken klassade fönstren är det 30 stycken träfönster som har ett U_W-värde som motsvarar nivå a) som beskrivits tidigare. Detta motsvarar 15 % av samtliga klassade fönster. Ytterligare sex stycken träfönster har ett U_W-värde på max 0,8 W/m^{2}K. Det finns dessutom fem stycken fönster som har ett U_w-värde på 0,7 W/m^{2}K eller lägre.

Till den danska energiklassningen har 21 producenter anslutit sig och totalt 135 fönstermodeller är klassade. 26 stycken av dessa (19 %) uppfyller Svanens föreslagna energikrav. Minst 17 fönstermodeller (drygt 62 %) klarar även U-värdeskrav på 0,8 W/m^{2}K.

En genomgång av de finska klassade fönstren visar att uppskattningsvis cirka 123 av totalt 893 fönster, dvs. cirka 14 procent skulle klara Svanens krav. De 12 anslutna finska fönstertillverkarna uppvisar för många fönster låga U_W-värden men i väldigt många fall tyvärr inte tillräckligt höga g-värden. Ett antal fönster har också U-värde på 0,8 eller bättre.

I Norge finns ingen motsvarande energimärkning och det är svårt med en överblick. Den stora norska producenten, NorDan, marknadsför sitt bästa träfönster som har ett U-värde på 0,7 W/m^{2}K, vilket måste betraktas som mycket lågt i branschen.

Sammantaget har Nordisk Miljömärkning gjort bedömningen att kravet på fönsters U-värde enligt nivå a) dvs. maximalt 0,90 W/m^2 K för fasadfönster och 1,0 W/m^2 K för takfönster är en rimlig kravnivå med hänsyn taget till att:

- Det representerar s.k. ”high-end products” för flera fönsterproducenter.
- Ett Svanenmärkt fönster ska vara ett bra val i en nyproducerad byggnad såväl som vid fönsterutbyte/renovering.
- U-värdet ska uppfyllas *samtidigt* som kravet på g-värdet ska klaras.
- Märkningen är nordisk och ska passa hela den nordiska marknaden med hänsyn taget till att de nordiska länderna har olika fokus på lågt U-värde.

De skarpare kraven på U-värde enligt nivå b) som gäller för vakuumimpregnerade träfönster bedöms också som rimliga. Flera stora tillverkare har redan i dag på marknaden sina energimässigt bästa fönster och fönsterdörrmodeller i denna nivå.

Kravnivå enlig c) som gäller för fönster tillverkade i icke-förnybara material är medvetet skarpt. På den nordiska marknaden finns idag ett litet antal fönster med denna utmärkta energiprestanda och som är tillverkade i något av de icke-förnybara materialen. Nordisk Miljömärkning tror dock att dessa relativt nya fönstermaterial kommer att utvecklas så att U-värdet kan sänkas ytterligare så att fler kan uppfylla kravnivån. Målsättningar samt europeisk och nationell lagstiftning inom området byggnaders energiprestanda kommer att driva på utvecklingen.

Dagsljustransmittans
Dagsljustransmittans är ett mått på mängden dagsljus som kommer in genom fönstret. Fönstrets huvudsakliga funktion är ju att släppa in ljus. I kriterieversion 3 var kravet satt till minst 63 ± 2 % dagsljustransmittans mätt på glaset. Kravet var detsamma även i kriterieversion 2. Kravet föreslås vara oförändrat men osäkerhetsintervallet tas bort.

Lufttäthet
Trä är ett rörligt material som rör sig vid olika temperaturer och fuktigheter. Tätningslisterna ska ta upp rörelsen så att fönstret sluter tätt. För att säkra att den Svanenmärkta produkten är väl tätad finns ett krav på testning enligt EN 12 207 (standard för mätning och klassificering av lufttäthet för fönster och dörrar). Fönstret ska uppfylla lägst klass 4 vilket överensstämmer med NDVK[20]s och SFDK[21]s krav på täthet. Danska Vindesindustrien och P-märkningen ställer inga krav på täthet. Kravet på fönsters och ytterdörrars täthet, föreslås vara oförändrat i version 4.0.

Energikrav för ytterdörrar
Att minska U-värdet med 0,1 W/m^{2}K ger en besparing på ca 25 kWh per år och dörr vilket är mycket lite för en byggnads totala energianvändning. Mot den bakgrunden är det inte relevant att kräva ytterligare skärpning av nuvarande krav. Det finns dörrar som marknadsförs i Norden med U-värden så låga som 0,7 W/m^{2}K. För att nå denna låga värmegenomgångskoefficient har dörrarna gjorts så tjocka att stora praktiska och estetiska värden har gått förlorade. Det är även så att ju mer producenten sänker U-värdet på dörren desto större blir risken för spänningsskillnader i dörrens material och ju svårare är det att uppnå en god täthet vid oliksidig klimatpåverkan, dvs. det som en ytterdörr ska klara vintertid[22].

Nordisk Miljömärkning fokuserar på att ställa krav där potentialen till miljöförbättring är störst vilket för ytterdörrar är att säkerställa god täthet även vid oliksidig klimatpåverkan. En ytterdörr som har provats vara lufttät, dvs. uppfylla klass 4 enligt EN12 207, kan i verklig driftsmiljö tappa sin lufttäthet. Vid oliksidigt klimat buktar sig dörrar och har tillverkaren inte tagit hänsyn till detta blir lufttätheten sämre. Har man inte en lufttät dörr kan man förlora upp till 800 kWh/år när dörren sitter på plats i huset. Det finns en europastandard för klimatprovning, EN 1121 ”Dörrar-Egenskaper vid oliksidig klimatpåverkan”. I nordiskt klimat är det vedertaget att man först provar klimat A (alternativt klimat C) och därefter klimat D. Därefter mäter man lufttätheten.

Klimat A motsvarar 23 grader och 30 % Rh[23], respektive 18 grader och 50 % Rh.

Klimat C motsvarar 23 grader och 30 % Rh, respektive 3 grader.

Klimat D motsvarar 23 grader och 30 % Rh, respektive -15 grader

För att säkerställa att dörren inte är en ”energitjuv” i verkligheten kompletteras alltså krav O4 med att ytterdörren först ska klimatprovas enligt standarden EN 1121, därefter ska lufttätheten provas. För att undvika att dörren har hunnit återgå till sin ursprungliga form ska provningarna ske i sekvens i snar tidsföljd. Genom att följa den teststandard (EN 1121) som hänvisas till från den harmoniserade produktstandarden så uppfylls kravet på snar tidsföljd. Vanligtvis sker båda testningarna i samma provningsrigg som dörren monterats i. Behöver dörren flyttas från klimatriggen för att prova lufttäthet i en annan rigg så är standarden tydlig med att utböjningen från klimatprovet mekaniskt säkras i riggen före lufttäthetsprovning.

[20] Norsk dør- og vinduskontroll. Ett frivilligt system för kvalitetsmärkning av fönster och dörrar i Norge.
[21] Svensk Fönster- och Dörrkontroll som är motsvarande system i Sverige.
[22] Källa: personlig kommunikation med Daloc.
[23] Relativ luftfuktighet.

Verifiering av energikrav
Endast de metoder som finns uppräknade i den harmoniserade europeiska produktstandarden EN 14351-1 accepteras som test och beräkningsmetoder för de energirelaterade parametrarna. Exempelvis ska enligt standarden U-värdet verifieras enligt något av följande alternativ:

- EN ISO 10077-1 (förenklad beräkning)
- EN ISO 10077-1 och EN ISO 10077-2 (detaljerad beräkning)
- EN ISO 12567-1 altenativt EN ISO 12567-2 (Hot Box provning)

I bilaga 1 till kriterierna listas de standarder för beräkning, provning och klassificering som omfattas/accepteras av EN 14351-1 och som har bäring på Svanens krav.

U-värdet ska anges med två signifikanta siffror i enlighet med ISO 10077-2. Det innebär angivande av två decimaler om U-värdet understiger 1,0 och annars med en decimal. Avrundning ska ha skett enligt gängse matematiska avrundningsregler vilket betyder att siffran fem avrundas upp eller ner till närmaste jämna tal.

Om vi tar fönster som exempel ska U-värdet redovisas för referensstorleken 1,43 x 1,23 m, för varje *fönsterserie eller familj av fönster*. Material i karm och båge, spröjsning och annat som påverkar U-värdet är detsamma inom samma modell/familj vilket gör att påverkan från dessa faktorer omhändertas/beaktas.

Energiförlusterna är i dagsläget normalt lägre genom glasdelen än genom karm/båge varför ett fönster som är betydligt mindre än referensstorleken kan ha sämre U-värde än det redovisade. U-värdet har dock sin viktigaste funktion i att vara en jämförande uppgift mellan olika fönster/fönstermodeller varför detta får accepteras. Något annat skulle också strida mot den harmoniserade produktstandarden och CE-märkningen.

Sammanfattningsvis kan Svanenlicens ges för en serie/familj av fönster eller ytterdörrar eftersom:

- U-värdet anges för referensstorleken och anses gälla för samtliga storlekar.
- g-värdet för glas är dimensionslöst och kopplat till aktuella glaskombinationer i modellserien/familjen
- g-värdet för fönstret anges för referensstorleken
- material (se nästa kapitel) i karm/båge och i de aktuella glaskombinationerna är desamma och viktprocent för att styrka krav O1 anges för referensstorleken.

I princip var detta fallet även i den tidigare kriterieversionen. Däremot fanns då ett materialkrav som innebar att för utvändig beklädnad t.ex. av aluminium behövdes viktprocent anges för samtliga fönsterstorlekar. Detta krav är omformulerat vilket innebär en förenkling för licensansökaren, se nästa avsnitt.

Justering efter NKG-beslut juni 2015
U-värde är ett mått på hur väl ett fönster eller en ytterdörr isolerar mot värmeförluster. U-värdet är centralt vid val av fönster och ytterdörr och ett viktigt krav kriterierna för produktgruppen. Ju lägre U-värde desto bättre isolerande egenskaper.

I krav O2 är högsta tillåtna U-värde angivna som gränsvärden för olika typer av produkter, beroende på träskyddsteknik och material i karm och båge. Problemet är att

gränsvärden lägre än 1,0 är angivna med endast en värdesiffra trots att vår avsikt var att ange dem med två värdesiffror vilket harmoniserar med den europeiska produktstandarden för fönster och ytterdörrar EN 14351-1- Gränsvärdet för träfönster med vattenbaserat träskydd är alltså i kravet angett till 0,9 W/m^2 K, fast det egentligen skulle ha stått 0,90 W/m^2 K. I den kursiva texten under kravet står att U-värdet ska anges med två signifikanta siffror och att avrundning sker enligt gängse beräkningsregler.

Det är först i den pågående omprövningen som detta skrivfel har uppdagats. Felet behöver korrigeras eftersom det ger upphov till två tolkningar:

- Antingen att produkter med U-värden upp till 0,94 W/m^2, K faktiskt ska godkännas i strid mot Nordisk Miljömärknings intentioner att endast godkänna produkter med ett U-värde på 0,90 eller lägre.
- Eller att den kursiva texten faktiskt ska tolkas även för gränsvärdet och att gränsvärdet därför ska läsas som 0,90 W/m^2, K.

NKG anser att det blivit ett olyckligt skrivfel och är medvetna om att omvärlden kan ha tolkat kravet som mindre skarpt än avsett. NKG har beslutat att rätta till skrivfelet på bästa sätt och ta ansvar för den förvirring som skapats. Därför görs en liten "lempelse" på 0,01 enheter på samtliga gränsvärden för det avsedda U-värdet (d.v.s U-värdet i krav O2 blir 0,91; 0,82 respektive 0,74).

5.5 Materialkrav

O5 Återvunnen andel i ”icke förnybara” material

Fönster och dörrar som helt eller delvis tillverkas i icke-förnybara material ska använda en viss andel återvunnet** material enligt:

- Minst 40 % av aluminium i profiler eller dörrblad ska vara återvunnen metall.
- Minst 30 % av PVC-materialet i profiler eller dörrblad ska vara återvunnen PVC.
- Minst 20 % av stålet i profiler eller dörrblad ska vara återvunnet stål***.

Kraven på återvunnet material gäller inte för:

- utvändig beklädnad* av yttre träkomponenter endast i väderskyddande syfte
- (plast)kompositmaterial
- material som utgör mindre än 3 viktprocent av fönstrets, fönsterdörrens eller ytterdörrens totala vikt enligt beräkning i O1.
- gångjärn, handtag, beslag, stabiliseringsplattor och sparkplåtar (DK: gangjern, håndtag, beslag, stabiliseringsplader og sparkplade);
- isolering i fönster och ytterdörr;
- icke förnybara komponenter i glasrutan/isolerrutan.

* *Se avsnittet ”Begrepp och definitioner”*

** *Återvunnet material definieras som återvunnet material både från förkonsumentfasen och efterkonsumentfasen i enlighet med ISO 14021:*

Material i förkonsumentfasen: Material som tagits ut ur avfallsflödet under tillverkningsprocessen. Undantaget är återanvändning av material från omarbetning, omslipning eller skrot som genereras i en process och som kan återvinnas inom samma process som genererade det. Nordisk Miljömärkning definierar omarbetning, nedmalning eller skrot och avkap som inte direkt kan återföras i samma process, utan som kräver mer bearbetning och hantering, (t.ex. sortering, omsmältning och granulering) innan det kan användas igen, till att vara pre-konsument material. Detta oavsett om det sker internt eller externt.

Material i efterkonsumentfasen: Material som genereras av hushåll eller av handels-, industri- eller institutioner i deras roll som slutanvändare av en produkt som inte längre kan användas för det avsedda ändamålet. Hit räknas returnering av material från distributionskedjan.

Fönster och ytterdörrar tillverkade av andra material än de som listas ovan måste bedömas av Nordisk Miljömärkning innan de kan bli aktuella för märkning..

**** Rostfritt stål är inte tillåtet i fönsterprofiler eller dörrblad.*

☒ Redogörelse för material enligt bilaga 2a.

☒ Intyg från materialleverantör på andel återvunnet material på årsbasis enligt bilaga 2a.

☒ För återvunnen plast även testresultat eller motsvarande som visar att kravet på bly och kadmium uppfylls.

Bakgrund till krav på återvunnen andel

Inledning

På det nordiske markedet benyttes i stor grad tre og tre/aluminium som ramme/karm-materiale i vinduer til boliger. PVC (med stålplate) og ren aluminium benyttes også som ramme/karm-materiale. Vindusprofiler i plastkompositttmateriale er en ny type vindu, som nylig har kommet på markedet bland annet i Danmark. Med plastkomposittmenes vinduer som er laget av glassfiberarmert plastmateriale og ikke kun at vinduet er sammensatt av flere materialer (sandwichelement). I tillegg til hovedmaterialene kan det inngå ulike materialer i rammen/karmen for å isolere, hindre termisk ledning (thermal break) eller for å stive opp materialet.

Det finnes mange LCA-studier av vinduer, men i de fleste tilfellene inngår det vinduer med ulik U-verdi og studiene rangerer derfor ikke materialene til vinduer alene. For å sammenligne materialene har prosjektgruppen spesielt sett på tre studier som vurderer materialene. Det er:

1. LEED, Studie av poenggiving for PVC i LEED Green Building[24]
2. En studie fra universitet i Bath, England, som har oppsummert data for byggmaterialer i rapporten "Inventory of Carbon & Energy' (ICE)", Version 2.0, 2011.
3. Life cycle analysis of windows, student oppgave fra DTU i 2011[25].

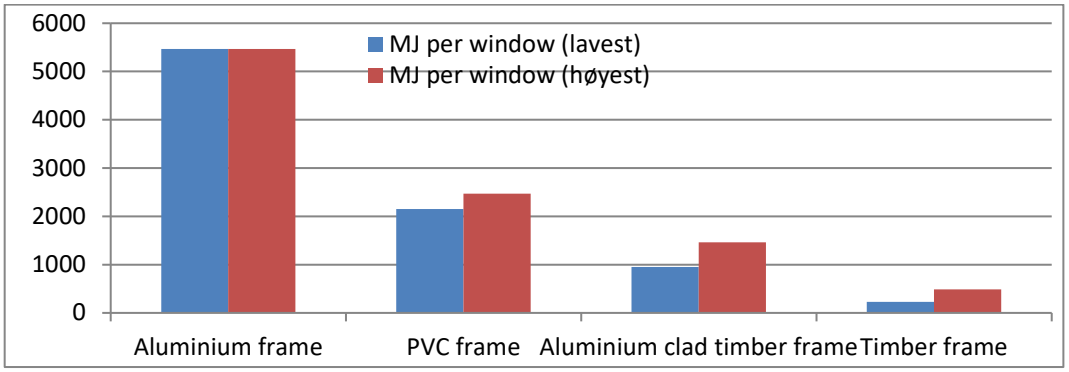
Ingen av studiene vurderer rene plastkompositt-vinduer, men studien fra DTU vurderer et vindu som er laget av både tre og plastkompositt.

LEED studien ser på både deler av og hele livssyklusen, og de har konklusjoner for både helse- og miljøparametre. De konkluderer med at å gi poeng for å forby PVC kan føre til at et verre alternativ som aluminium-vinduer velges.

Universitetet i Bath har sett på energiinnholdet till produktionen av materialene, summeret sammen fra vugge til port (embodied energy from cradle to gate) og vurdert mengden av materialene i de ulike vinduene. Det vil si, de har ikke tatt med bruksfasen eller avfallsfasen for vinduet. Materialsammensetningene i vinduene som er vurdert er aluminium PVC, tre/aluminium og tre, og rangeres i nevnte rekkefølge med tre som best, se tabell 4. Tallene er hentet fra oppsummeringsrapporten og prosjektgruppen har ikke vurdert selve studien.

[24] Assessment of the Technical Basis for a PVC-Related Materials Credit for LEED 2007, Hentet fra: http://www.usgbc.org/News/PressReleaseDetails.aspx?ID=2957 (besøkt 10. mars 2013)
[25] "Life cycle analysis of windows", Appendix 5. Fra kurset DTU 42372 Life cycle assessment of Products and Systems, Group 11, 1. desember 2011, DTU 2011

Tabell 4: Tabellen viser innebygget energi (embodied energy) for materialene i vinduene. Tallene er hentet fra "Inventory of Carbon & Energy' (ICE) Version 2.0, 2011, en database fra universitet I Bath, England.

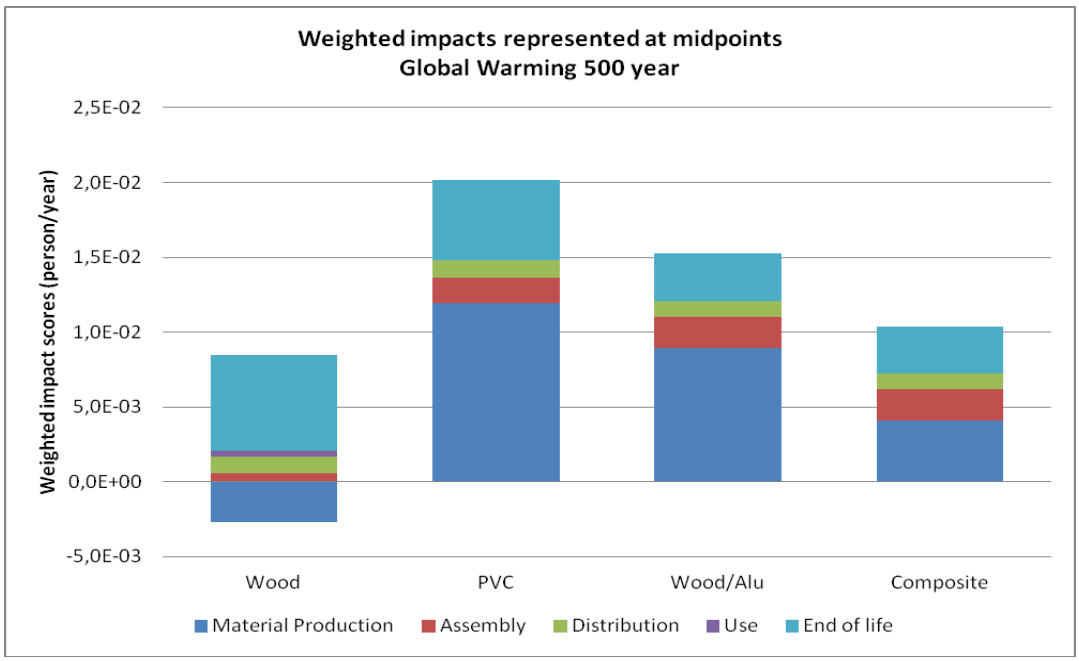


LCA-oppgaven fra DTU har vurdert miljøbelastningen for vinduer av tre, tre/aluminium PVC og tre/plastkompositt. Tre/Al vindu har aluminium i den bærende konstruksjonen. Tre/plastkompositt-vinduet er bygget opp som tre/Al-vinduet, men Al mengden er erstattet med plastkompositt. Fordi tettheten av kompositt er lavere enn for Al, er det antatt en mindre mengde kompositt. Studiet har ikke sett på trevinduer med aluminium kun som værbeskyttelse, som er den typen vinduer som er svanemerket i dag. Når man laver en sammenligning som her med vinduer med samma U-værdier skal man også huske at kigge på materialernes forskellige isoleringsegenskaber, da detta ikke er medtaget i analysen.

Resultatene uttrykt som CO_2-ekvivalenter er vist i tabell 5, og viser en rangering med tre som det beste materialvalget, så tre/kompositt, tre/Al og til slutt PVC. Denne studien har sett på hele vinduets livssyklus, men fordi vinduenes U-verdi er lik, kunne bruksfasen neglisjeres for å få en vurdering av materialene. Livssyklusfasene som er inkludert i studien er produksjonen av materialene, sammensetning av vinduet, pakking, distribusjon, overflatebehandling i bruksfasen, innsamling som avfall og avfallshåndtering (alle vinduskarm og -rammer ble antatt forbrent). Vinduenes livslengde ble satt til 40 år, men skifte av glassruten etter 20 år. Studien har ikke gjort sammenligninger for vugge til port, men har vurdert ulike avfall scenarier med 100 % forbrenning av treet og 30 % resirkulering av Al og PVC og at 30 % av plastkompositten forbrennes i en sementovn, hvor glassfibermengden vil erstatte tilsvarende mengde sand. Ved å inkludere ulike avfallsscenarier ble ikke materialrangeringen endret.

LCA studien bruker tall for en plastkompositt av polyamid og glassfiber. Plastkompositt-vinduer på markedet lages av glassfiberarmert umettet polyester eller polyuretan som har en høyere energiinnhold enn polyamid i følge Inventory of Carbon & Energy' (ICE) Version 2.0, 2011, fra universitet i Bath, England.

Tabell 5: Tre/Al vinduet har aluminium i den bærende konstruksjonen. Merk at kompositvinduet er et vindu som er bygget opp tilsvarende som tre/Al vinduet, men hvor Al er erstattet med en litt mindre mengde kompositt. Det er forutsatt samme mengde tre i de to vinduene.



Hvilke livssyklusfaser bør med i en materialsammenligning?
Den sikreste vurderingen av materialene får man ved kun å se på fremstilling (fra vugge til port). Den nye standarden for å lage PCR-er (product category rule) for byggmaterialer i Europa (EN150804) krever også at data for vugge til port skal oppgis, selv om informasjon om andre deler av livssyklusen også kan inkluderes. PCR-ene danner grunnlaget for miljøvaredeklarasjonene (EPD-ene). Når man inkluderer bruksfasen og avfallsfasen langt fram i tid for langlivede produkter blir usikkerheten i antagelsene store.

Svanemerket er livsyklusbasert og vurderer også miljøbelastningene i alle fasene. Men det betyr ikke at belastningen i alle fasene nødvendigvis skal summeres, spesielt ikke når usikkerheten er stor og styrbarheten liten i enkelte av fasene. Det spesielle med Svanemerket er at ikke bare relevansen og potensialet, men også styrbarheten vurderes.

For svanemerkete vinduer stilles det minimumskrav til isoleringsevne, dvs. Energiforbruket i bruksfasen vil være lav uansett hvilket materiale karm og rammene er laget av. Med dette er den største miljøbelastningen i bruksfasen stilt krav til. Funksjonskravet for værutsatte deler av tre er med på å redusere behovet for vedlikehold av trevinduer i bruksfasen. For byggprodukter som har lang levetid som vinduer er det vanskelig å vurdere avfallssenarioene. Det er i dag vi har det store klimaproblemet og er avhengig av å redusere CO_2-utslippene. En høy klimabelastning ved produksjon av vinduet kan derfor ikke genom Svanens kriterier, kompenseres med en redusert belastning en gang i framtiden. For vurdering av materialer for svanemerkete vinduer ønsker derfor Nordisk Miljømerking å legge mest vekt på miljøforholdene ved fremstillingen av materialene, men samtidig tilgodese værbeskyttelse av ulike materialer som bedrer levetiden og reduserer vedlikeholdet.

Et problem i forhold til sammenligningen er at det finnes et utall av materialsammensetninger i vinduene, som:

- Tre-vinduer med og uten værebeskyttelse av aluminium lages med eller uten PUR isolasjon.
- Al -vinduer kan isoleres med en trekjerne, glassfiberarmert PA eller andre materialer.
- PVC-vinduer kan ha trekjerne eller skummet PVC til isolasjon og stål for å stive opp karm og ramme.
- Plastkompositmaterialet kan bestå av olika plastmaterial som exempelvis 80 % glasfiber och 20 % PUR.
- Plastkompositmaterialer kan ha ulike materialer som isolasjon og stål for å stive opp karm og ramme.

Det er derfor umulig å gjøre eksakte sammenligninger og vi vet ikke om de refererte studiene reflekterer vinduene på det nordiske markedet. Tabell 6 viser energiverdier for fremstilling av materialene per kg materiale. Som tabellen viser har trevirke de laveste verdiene og primær aluminium og plastharpiks som f.eks. kan være umettet polyester eller PUR de høyeste.

Tabell 6: Verdier fra materialers innebygget energi.

Materiale	**Innebygget energi (embodied energy) MJ/kg**
Saget (løvtre)	10,4
Saget bartre	7,4
Al 50 % resirkulert	108,6
Al primær	224
PVC	77,2
Glassfiber	25,6
Plastharpiks	200
Plastkompositt (65 % glassfiber og 35 % plastharpiks)	86,6
Polyuretan isolasjon (stivt skum)	101,5
Stål (general - average recycled content)	25,3
Rustfritt stål	56,7

Källa: "Inventory of Carbon & Energy' (ICE) Version 2.0, 2011, en database fra universitet i Bath, England. Med innebygget energi menes den energien som skal til for å produsere materialet og inkluderer materialenes iboende energi.

Det skjer en gradvis utvikling mot bruk av flere og andre materialer enn kun tre på det nordiske markedet. Svanen har allerede godkjent Al til værebeskyttelse på trevinduer og miljøbelastningen til et slikt vindu anser vi som godt sammenligningsgrunnlag ved vurdering av vinduer av andre materialer. Her som i andre produktgrupper er det mangel på eksakte data samt at variasjonen er stor. Vurdering av ressurseffektivitet bør tilstrebes. Ved å se på tabell 4 og anta en lineær sammenheng, må cirka 65 % av Al og 50 % av PVC være resirkulert for at energiinnholdet skal komme ned på samme nivå som for tre/Al vinduet.

Isolasjonsmaterialer bør unntas krav til andel resirkulering som tidligere fordi de bidrar til lavere energiforbruk i bruksfasen. For å sikre lang holdbarhet av vinduene bør det også tillates at den bærende konstruksjonen kan ha værbeskyttelse av ulike materialer uten krav til resirkulert andel.

Sammanfattningsvis kan konstateras att återvinning är viktig såväl ur miljösynpunkt som för samhällsekonomin. Den minskar trycket på naturresurserna och minskar energibehovet vilket leder till mindre utsläpp av växthusgaser. Nordisk Miljömärkning vill ställa krav på viss andel återvunnen råvara för att kompensera för att fönster tillverkade av icke-förnybara material har en högre eller betydligt högre energiåtgång, se tabell 4 och 5, och för att driva på en utveckling mot mer materialåtervinning. Möjligheterna för återvinning skiljer sig dock mellan materialen. Plastkompositmaterial består till cirka 35 % av icke-förnybar härdplast som omättad polyester eller PUR och kan därför inte tillverkas av återvunnen råvara. Resterande del är glasfiber som endast kan tillverkas av jungfruligt glas för att uppnå tillräcklig styrka.

Vad gäller aluminium så finns det profiler som tillverkas av viss andel återvunnen aluminium. SAPA Building Systems är världsledande på tillverkning av strängpressande (extruderade) profiler till tak, fasader och fönster m.m. De har investerat i ett omsmältverk i södra Sverige där aluminiumskrot smälts om till ny göt färdiga att strängpressas till profiler. SAPA i Sverige uppger att fabriken i Vetlanda producerar cirka 60 000 årston varav cirka 40 000 av dessa är återvunnet aluminium. Kravet är att aluminium-skroten är "ren", dvs. inte lackerad.

För PVC finns system uppbyggda i Europa för insamling av uttjänt styv PVC från byggavfall. Det insamlade PVC-avfallet materialåtervinns till nya PVC-fönster, dörrar och rör. Ett miljömärkningskrav skulle kunna stimulera till att dessa system växer och att de blir etablerade i fler länder.

I remissen föreslogs ett skärpt krav på andel återvunnen råvara, från 30 till 50 viktprocent räknat per komponent eftersom det krävs mer energi att tillverka fönster och ytterdörrar av andra material än trä. Under remissen har det framkommit vara en för hög andel varför kravet efter remiss åter har hamnat på 30 % återvunnen andel för aluminium och PVC. Kravnivån ska också ses i sammanhang med det skarpare kravet på U-värde för fönster av icke-förnybara material.

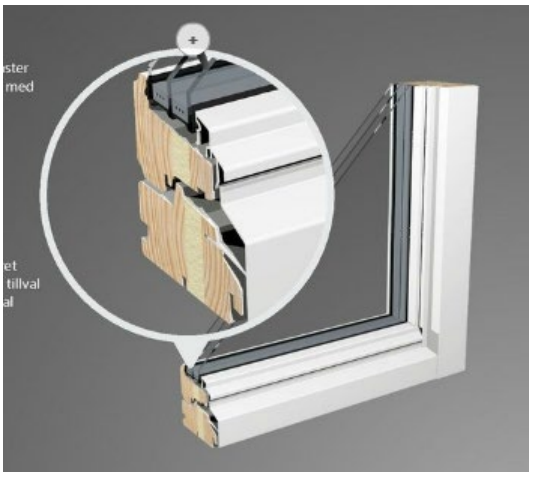
För att förenkla sätts inte kravet på 30 % återvunnen andel per komponent utan som en procentandel för profilmaterialet som helhet. Analogt med kraven i produktgruppen Möbler och inredning kan återvunnen procentsats verifieras genom att smältverket intygar att minst 30 % återvunnet aluminium används på en årsbasis. Motsvarande resonemang gäller för PVC.



Figur 2: Kompositfönster i genomskärning. Det grå/svarta utvändiga profilen är tillverkad i kompositmaterial och den vita är den invändiga träprofilen.
Källa: Ecliptica.

Vanligtvis är de invändiga profilerna i ett komposit eller aluminiumfönster fortfarande tillverkade i trä, se figur 2. Fönster som är tillverkade *helt* av icke-förnybart material, dvs. även de invändiga delarna, kan inte Svanenmärkas. Undantaget är PVC -fönster där karmar, bågar och stolpar till 100 % kan vara i PVC. Orsaken är att det inte finns några materialkrav eller tillverkningskrav för aluminium eller komposit motsvarande de som finns för PVC (se krav O6-O8) eller för odling av trä (se krav O10-O11). Styrbarheten för material och tillverkningskrav är för låg. Läs även under avsnitt Bakgrund till produktionskrav under krav O8.

Det är vanligt att träfönster har en utvändig beklädnad av karm och/eller båge med aluminium för att öka väderbeständigheten och minska behovet av regelbundet underhåll, se figur 3. Denna typ av beklädnad har varit undantagen från kravet på återvunnen råvara i kriterierna version 3 och undantaget gäller fortsatt i de reviderade kriterierna. Däremot är undantaget annorlunda formulerat för att få bort viktsandelen eftersom viktsprocent går att manipulera, exempelvis genom att göra glaskomponenten tyngre.

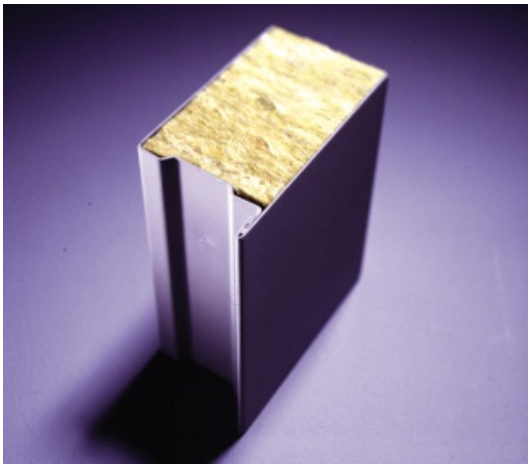


Figur 3: Bild på träfönster med utvändig beklädnad av aluminium.
Källa: NorDan

Utvändig beklädnad med annan metall än aluminium, som exempelvis zink eller koppar är inte tillåten.

Stål till ytterdörrar

Det har varit önskvärt att lyfta in fler material i märkningen. I revideringen har kompositmaterial för fönster och stål för ytterdörrar värderats. Stål har, liksom de flesta metaller, den positiva egenheten att det kan återvinnas obegränsat antal gånger utan att förlora sina egenskaper. Förutsättningen är dock att cirkulationen sker utan att föroreningselement följer med i cirkulationen och på så sätt successivt ökar sin halt i stålet. För att producera ett ton stålprodukter med start från järnmalm åtgår cirka 23 GJ energi medan det endast åtgår 7 GJ om man utgår från skrot, dvs. en minskning med 70 %.



Figur 4: Snitt av en ståldörr med ett dörrblad på 54 mm. Ytterst en tunn stålplåt och det inre är mineralulls-isolering.
Källa: Daloc.

Av stålproduktionen i världen tillverkas 60-65 procent från jungfrulig råvara och 35-40 procent tillverkas från skrot. Tillverkningskedjan från skrot till färdig produkt är enklare och kortare vilket innebär lägre tillverkningskostnader vilket är en viktig drivkraft till cirkulationen. De olika typerna av skrot har mycket olika cirkulationstider.

Ståltillverkning sker huvudsakligen enligt två processvägar, malmbaserat via masugn eller skrotbaserat. I den malmbaserade processen reduceras malm med hjälp av kol till järn. Sedan minskar man kolhalten i järnet så att det blir stål och i det processteget tillsätter man cirka 20 % skrot. I den skrotbaserade processen smälts stålskrot om med tillsats av eventuella legeringsmetaller till nytt stål. Om det är låglegerat stål som tillverkas är det alltså närmare 100 % återvunnen råvara och är det ett mer legerat stål så kan det vara kanske upp till cirka 20 % legeringsämnen som är primär råvara. Det beror helt på vilka skrotkvaliteter som finns att tillgå.

Vilken av dessa processvägar som används är delvis beroende på vilket material (stålsort) som tillverkas. Allmänt kan man säga att plåt och bandprodukter ofta är malmbaserade medan stång och diverse konstruktionsstål ofta är skrotbaserade. Av världens stålproduktion görs ca 35-40 % enligt den skrotbaserade processen.

Hur mycket återvunnen råvara som finns i det stålet man köper beror alltså främst på vilken processväg som stålet är tillverkat i och det kan köparen sällan styra eftersom det styrs av uppbyggd processutrustning och i viss mån på vilka parametrar som är viktiga för just den specifika stålkvaliteten. Bandprodukter kan t.ex. vara mer känsliga för vissa spårämnen i stålet som kan vara svåra att undvika med skrotråvara och därför används oftast malm.

Rostfritt stål är det viktigaste s.k. specialstålet och står för cirka 2 % av den totala stålvolymen i världen. Rostfriheten uppnås genom tillsats av ämnen som krom (Cr) och molybden (Mo). Vanligast är en legering med minst 7-18 % Cr. För att få ett stål med goda bearbetningsegenskaper tillsätts nickel (Ni) vanligtvis i cirka 8 %. Som man kan se i tabell 6 så har rostfritt stål mer än dubbelt så hög inneboende energi. Tillsatserna är framförallt krom och nickel och energiåtgången gör att rostfritt stål är sämre ur miljösynpunkt än vanligt stål (kolstål). Nordisk Miljömärkning önskar inte rostfritt stål som material i dörrblad.

En dörr av stål har en mycket lång livslängd. Om den sköts rätt och inte rostar så är den i princip outslitlig. När dörren väl byts ut, går metallen till 100 % att återvinna. Det stål som används till dörrtillverkning har en viss andel återvunnen råvara (20-23 %). Att ställa krav på andel återvunnen råvara i materialet är relevant men styrbarheten är låg eftersom kunden inte kan påverka eller förändra situationen. Det skrot som finns används och anledningen till att vi behöver fortsatt använda malm är att stålproduktionen i världen ökar och stålprodukterna har lång livslängd så det tar ett tag innan de blir skrot. I de framtidsprognoser som gjorts bedömer man att stålproduktionen i världen kommer att öka fram till 2050 och att först 2100 kan man tänka sig att vi kan tillverka allt från skrot.

Mot denna bakgrund så införs ett krav på återvunnen andel stål till 20 % viket är i nivå med vad som levereras i stål som tillverkats med malmprocessen.

Erfarenheter från licensiering visar även att undantaget för stabiliseringsplattor i ytterdörrar är fortsatt relevant och har i denna revidering kompletterats med undantag för sparkskydd/sparkplåt. Båda dessa komponenter i en ytterdörr är ofta tillverkade av aluminium eller stålplåt.

I bilaga 4 finns en fördjupad beskrivning av de vanligaste materialen för produktgruppen.

Det bör tilläggas att kriterierna även innehåller ett krav på att de olika materialkomponenterna i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar enkelt ska kunna separeras för att underlätta materialåtervinning när de har tjänat ut.

Förkonsument och efterkonsument avfall?
För metaller kan branschen i dagsläget inte styra processerna så att det går att avgöra hur mycket som är förkonsument respektive efterkonsument[26] skrot/ avfall. SAPAs egna omsmältverk

Faktaruta: Definition på innehåll av återvunnet material enligt ISO 14021

Andel (uttryckt i massa) av återvunnet material i en produkt eller förpackning. Endast material i för- och i efterkonsumentfaserna ska betraktas.

Material i förkonsumentfasen
Material som har tagits ut ur avfallsflödet under tillverkningsprocessen. Undantaget är återanvändning av material från omarbetning, omslipning eller skrot som genereras i en process och som kan återvinnas i samma process som genererade det.

Material i efterkonsumentfasen
Material som genereras av hushåll eller handel, industri eller institutioner i deras roll som slutanvändare av en produkt som inte längre kan användas för det avsedda ändamålet. Hit räknas returnering av material från distributionskedjan.

[26] Förkonsument kallas även pre-konsument och efterkonsument kallas även för post-konsument.

utanför Vetlanda i södra Sverige smälter internt skrot (dvs. skrot från egen profiltillverkning), skrot från underleverantörer och från kunder (dvs. tillverkare av tak, fönster och fasadelement). Även om det kan anses som otillfredsställande så får vi nöja oss med att ställa krav på återvunnen andel som omfattar både material i förkonsumentfasen och i efterkonsumentfasen i enlighet med definitionen i ISO 14021. Kravet på återvunnen andel ska verifieras på årsbasis från leverantören av materialet.

Plastbranschen har arbetat fram en europeisk certifiering för återvinnande företag som kallas EuCertPlast. Syftet är att skapa ett pålitligt materialflöde mellan plaståtervinnare och tillverkare av produkter av återvunnet material.

Är återvinnaren certifierad har den kontroll på sin återvinningsprocess och kan ge intyg över mängder och andel förkonsument- respektive efterkonsumentavfall/-material. Tack vare detta certifieringssystem och att Nordisk Miljömärknings syfte med kravet är att öka efterfrågan på återvunnen PVC från uttjänta byggprodukter, ska andelen återvunnen PVC enbart bestå av efterkonsument material (se krav O5).

Detta ändrades till slutligt beslut i NMN och den formulering kring för- respektive efterkonsumentmaterial som fanns i kriterierna version 3 återinfördes. Detta betyder att både för-och efterkonsumentmaterial kan användas för att beräkna andel återvunnet material. Däremot accepteras inte produktionsspillet från tillverkning av fönster- och dörrprofiler, dvs. det egna produktionsspillet.

Under hösten 2017 undersökte Nordisk Miljömärkning hur kravet på minst 30 % återvunnet aluminium i profiler och dörrblad fungerar. Som återvunnet material definierar Svanens krav post-konsument material, spillmaterial/skrot från tillverkning av fönster, ytterdörrar och fasadelement samt annat industriskrot som exempelvis kabeltillverkning. Däremot räknar Svanen inte produktionsspill från tillverkning av fönster och dörrprofiler in i andelen återvunnet material.

Nordisk Miljömärkning har i dialog med en världsledande tillverkare av strängpressat aluminium/profiltillverkare[27], identifierat följande:

- Profiltillverkaren använder göt från både primäraluminium (jungfruligt) och återvunnet aluminium. På årsbasis 2016, kom årsvolymen till 45–50 % från återvunnet aluminium.
- Återvunnet aluminium (skrot) består av eget processkrot och processkrot som köps in från kunder och konkurrenter. Inget skrot som passerat konsumentled används. Orsaken är att aluminium som byggnadsmaterial är relativt nytt påfund och livslängden är lång. Tillgängligheten på post- konsument aluminium är alltså mycket låg och ingen ekonomi finns i dagsläget för detta.
- Det processkrot som profiltillverkaren köper in från kunder och konkurrenter kommer delvis från konkurrerande profiltillverkare som saknar eget smältverk. Med Svanens definition skulle denna del troligen också räknas bort. Kvar skulle då enbart vara det skrot som de köper från tillverkare av fönster, dörrar, entrepartier och fasadelement. Denna del uppskattar Sapa vara betydligt lägre än 45 % men har inte exakta siffror.
- Tillverkaren saknar system för att särskilja det egna processkrotet (skrot från egen profiltillverkning) från årsvolymen.

[27] Sapa Profiler är nu ett affärsområde inom Hydro och heter Extruded solutions.

- Strängpressat material (aluminium) kan inte återvinnas inom sin egen process. Det betyder att skrot från strängpressning går in i omsmältverket och inte tillbaka in i sin egen process. Slutsatsen är att detta material från profiltillverkarens egen strängpressning och det som de köper från konkurrenter som inte har egna smältverk alltså faller inom definitionen på material från förkonsumetfasen enligt ISO 14021.

Undersökningen resulterade i följande justering av kravet den 15 mars 2018:

- Procentandelen på återvunnet aluminium höjs från 30 till 40 % på årsbasis eftersom textjusteringen har stor betydelse på andelen återvunnet aluminium. Motsvarade koppling finns inte för PVC och stål varför dessa procentsatsen inte ändras.
- En justering i definitionen av vad som räknas som återvunnet material. Efter justeringen kan vi helt stödja oss på definitionen av återvunnet prekonsument material i ISO 14021. Men för en ökad tydlighet och harmonisering har vi även med tillägget ”Nordisk Miljömärkning definierar…”.

O6 Icke- återvunna plastmaterial

Till plastmaterial, får inte aktivt tillsättas bly, kadmium, halogenerade paraffiner, organiska tennföreningar, bisfenol A, ftalater eller halogenerade flamskyddsmedel.

Kravet gäller inte plastdetaljer vars vikt ≤ 50 gram per styck.

Kravet gäller tillsatser till själva plastmaterialet och omfattar inte kemiska produkter som fogmassor och liknande. Plast som baseras på någon av ovan nämnda ämnen som monomer omfattas inte.

✉ Intyg från plasttillverkare att plastdelar uppfyller kravet. Bilaga 2 kan användas för dokumentation.

Bakgrund till krav på icke-återvunna plastmaterial

Kravet gäller allt jungfruligt/nytillverkat plastmaterial i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar. Återvunnen plast ska uppfylla krav O7. Om något av de uppräknade kemiska ämnena/grupper av kemiska ämnen är monomer i plasttillverkningen, som exempelvis bisfenol är monomer i tillverkning av polykarbonat, omfattas det inte av kravet.

I en rapport fra 2013[28] om tilsetninger til plastmaterialer fra Miljødirektoratet i Norge fremgår det at bisfenol A kan tilsettes i fremstillingen av PVC.

Bisfenol A, vanligen förkortat BPA, är ett ämne som bland annat används för att tillverka vissa plastsorter som är vanliga i många vardagliga plastföremål. Studier har visat att BPA är hormonstörande vid låga doser.

BPA är klassificerat enligt följande egenskaper (koder enligt det nya märkningssystemet CLP och det gamla systemet KIFS 2005:7): Kan orsaka allvarliga ögonskador (H318, R41); irritation i luftvägarna (H335, R37); allergisk hudreaktion (H317, R43); skadligt för vattenlevande organismer (R52). Ämnet misstänks dessutom kunna ge skadliga effekter på fortplantningsförmågan (H361f, R62). BPA är biologiskt lättnedbrytbart i naturliga

[28] Klima- og forurensningsdirektoratet (i dag Miljødirektoratet), Hazardous substances in plastic materials, Prepared by COWI in cooperation with Danish Technological Institute, TA 3017, 2013

sötvatten och i jord. (Källa: Echa) BPA är i vissa fall förbjudet eller begränsat framförallt i material/förpackningar som kan komma i kontakt med livsmedel.

Även de andra uppräknade ämnena eller grupper av kemiska ämnen har det gemensamt att de är långlivade i naturen, mycket giftiga för vattenlevade organismer eller har andra tydliga hälsorisker. Bly och kadmium är mycket kända miljögifter sedan länge.

O7 Återvunna plastmaterial

Återvunnen plast får inte innehålla bly eller kadmium i halter som överstiger 100 ppm för respektive ämne.

Kravet gäller inte för plastdetaljer vars vikt ≤ 50 gram per styck.

Testmetod beskrivs i bilaga 1.

✉ Testresultat eller motsvarande som visar att kravet uppfylls.

Bakgrund till krav på återvunna plastmaterial

I dag produseres vindusprofiler med en andel postkonsument gjenvunnet PVC i England og Tyskland[29]. I følge kontakt med en PVC produsent[30] benyttes det resirkulerte materialet i kjernen med ny PVC rundt. PVC produsenten peker på at det i dag er vanskelig å komme under 1 000 ppm bly i gjenvunnet PVC[31], slik at det ikke er mulig å oppnå 50 % postkonsument gjenvunnet så lenge det stilles krav om at bly og kadmium får inngå med maksimalt 100 ppm i gjenvunnet PVC.

Bestämmelserna för kadmium i plast skärptes i EU 2011. Det nya beslutet om förbud mot kadmium i all sorts plast infördes i bilaga XVII till Reachförordningen. Samtidigt beslutades att för de flesta styva PVC-byggprodukter som innehåller återvunnen PVC tillåta kadmiumnivåer upp till 0,1 viktprocent. (1000 ppm). För kundernas information ska byggprodukter som tillverkas av återvunnen PVC märkas med särskild logotyp.

Återvunnen PVC kan idag ha ett innehåll av bly, kadmium och andra oönskade ämnen som gör att produkter av återvunnen PVC inte kan garantera halter som är hälso- eller miljömässigt acceptabla. Principen om höga och likvärdiga krav på innehållet av farliga ämnen i nyproducerade och återvunna material är viktig för Nordisk Miljömärkning. Kadmium och bly måste tas ur kretsloppet först innan återvinning premieras. Miljömärkta fönster och ytterdörrar kan heller inte riskeras att vara märkta med kadmiumsymbolen för återvunnen PVC. Mot denna bakgrund har Nordisk Miljömärkning beslutat efter remiss, att återgå till kravnivåerna i kriterieversion 3, dvs. att för både bly och kadmium gäller maxhalt 100 ppm. Samtidigt tar vi bort de övriga uppräknade oönskade ämnena i krav O8. De infördes i kriterierna version 3, för att ge information om i vilka halter dessa förekommer i återvunnen PVC. Eftersom återvunnen PVC hittills inte kunnat uppfylla innehållskravet för kadmium och bly erhålls ingen information och kravet tjänar inte sitt syfte.

Nordisk Miljömärkning har begränsad kunskap hur halterna av ämnen i återvunnen plast mäts och dokumenteras. Eftersom kravet på lågt innehåll av bly och kadmium är viktigt önskar Nordisk Miljömärkning att kravet verifieras av leverantören av den återvunna råvaran, vid varje leverans av återvunnen råvara. Om det under kriteriernas giltighetstid,

[29] Hjemmesiden til vindusprodusenten VEKA: http://www.veka-recycling.co.uk/ og Youtubeklipp om resirkulering av PVCvinduer: http://www.youtube.com/watch?v=oLJanVPUenY
[30] Møte med INEOS 29. november 2012, Miljømerking Norge
[31] Telefonintervju med Ineos, oktober 2012

framkommer andra metoder som ger samma effekt ser vi positivt på att justera kravformuleringen.

O8 Klorframställning i plastproduktion

Kvicksilver eller asbest får inte användas vid framställning av klor till produktionen av jungfrulig plast.

Kravet gäller inte för plastdetaljer vars vikt ≤ 50 gram per styck.

✉ Intyg från plastproducenten om vilken framställningsmetod som används vid klorframställning. Bilaga 2 kan användas.

Bakgrund till produktionskrav

PVC

Andelen av PVC-vinduer på det nordiske markedet er økende, og utgjør over 12 % av vindusmarkedet i Danmark og Norge i dag. Den sammanställning över LCA-analyser av PVC och konkurrerande material som presenterats av EU Kommissionen 2004 kommer till slutsatsen att för PVC står produktionen av intermediärer för ett betydande bidrag till miljöbelastningen.

Det finnes tre forskjellige elektrolyseprosesser for fremstilling av klor fra salt; kvikksølvmetoden, diafragmametoden og membranprosessen. I Europa står membranprosessen for ca 46 % av klorproduksjonen mens diafragmametoden står for ca 14 % og kvikksølvmetoden for 34 %[32]. I diafragmametoden brukes det i noen tilfeller asbest i elektrolysecellen[33]. I følge bransjeforeningen for Plast- & Kemiföretagen i Sverige har de europeiske klorprodusenter lovet å utfase kvikksølvprosessen innen 2020. Membranprosessen eller asbestfri diafragmametode er BAT for nye elektrolyseceller i draft BREF dokumentet for klorproduksjonen fra 2011.

Prosjektgruppen i Nordisk Miljømerking har hatt en gjennomgang av BAT-dokumentene for fremstilling av PVC og klorgass og har hatt kontakt med bransjen. Så langt i dialog med bransjen har ikke prosjektgruppen funnet fram til ytterligere produksjonskrav som kan skille PVC-materialenes miljøprestasjon og foreslår at det fortsatt skal stilles krav til fremstilling av klorgass. Det er altså fortsatt en relevans, et potensiale og styrbarhet for å stille krav til at fremstilling av klorgass skal være uten kvikksølv og asbest.

Sammanfattningsvis kan konstateras att kravet att framställningen av jungfrulig PVC ska ske fritt från kvicksilvermetod och diafragmametod utan asbest fanns även i kriterierna version 3. Kravet är oförändrat efter revideringen. Däremot har undantaget förändrats till att gälla plastdelar som väger 50 gram eller mindre.

Aluminium

Ifølge en litteraturstudie om bygg og byggematerialer fra Østfoldforskning i 2011 fremgår det at innsamling av data fra spesifikke aluminiumsproduksjoner ofte er en utfordring, fordi bransjen har inngått en avtale om at det bare skal oppgis gjennomsnittsdata for hele bransjen. Dette gjør at analyser på aluminium som byggemateriale i stor grad er basert på bransjegjennomsnitt. Dermed forsvinner muligheten for at se hvor det er potentiale for forbedring. Ved kontakt med aluminiumsbransjen kom det også frem at det er svært vanskelig med sporbarhet i kjeden fra utvinning til ferdig produkt. Etter utvinning av

[32] Branschorganisationen Plast och Kemiföretagen:
http://www.plastkemiforetagen.se/sektorgrupper/pvcforum/om_pvc/Pages/HurtillverkasPVC.aspx (05.02.12)
[33] Joint Research Centre, BAT Reference Document for the Production of Chlor-alkali, draft 1, des 2011. Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/

bauxitt og fremstilling av alumina blir alumina "swapet" på markedet og sporbarheten blir derfor vanskelig. Styrbarheten for å stille krav tilbake til utvinning av bauxitt er derfor lav. Erfaring fra søknadsbehandling viser at det kan være sporbarhet fra aluminiumsprofilen og tilbake til elektrolysecellen. I noen tilfeller er det imidlertid komplisert med sporbarhet og ikke kommersielt mulig . Ved kontakt med bransjen vil det være svært krevende å sette spesifikke, kvantitiave betingelser for elektrolysecellen. Der er dermed samlet lav RPS for at stille miljømærkekrav for aluminium produktionen på trods af den høje relevans.

Plastkompositt
I følge en produsent av komposittvinduer[34] anvendes ikke resirkulert glass i glassfibrene i dag fordi renheten i glasset er viktig for fiberproduksjonen. Glassfiberindustrien går samlet ut med informasjon om energi ved produksjonen og det kan være vanskelig å finne et realistisik kravnivå. Det er som nevnt over heller ikke foreslått BAT-verdier for energi ved fremstilling av glassfiber.

I møte med en produsent av vindusprofiler kom det fram at det er svært få produsenter av selve polymerharpiksen og styrbarheten er dermed lav.

Prosjektgruppen finner det ikke styrbart å stille krav til fremstillingsprosessen for plastkompositter, se mer om fremstillingsprosessen i bilag 4.

Bakgrund till krav på märkning

I kriterierna version 3, fanns ett krav på märkning av plastdelar. Syftet var att genom märkning underlätta för en korrekt sortering av plastmaterial vid end-of-life och på så vis möjliggöra för materialåtervinning. Det har framkommit signaler om att märkningen inte har någon betydelse för sortering och därmed återvinning. Samtidigt uppger tillverkare att de har märkning på sina plastdelar och att det inte är några problem att märka eller att kräva märkning av plastdelar.

Efter remiss valde Nordisk Miljömärkning att ta bort kravet i sin helhet.

O9 Isolergas

Isolergas får inte bidra till växthuseffekten, dvs. GWP (Global Warming Potential) måste vara noll över en period på 100 år.

Krypton eller xenon får inte användas som isolergas på grund av den höga energi som åtgår vid framställningen. För förbudet mot krypton gäller en övergångstid på 24 månader räknat från det datum då dessa kriterier träder i kraft, se datum på kriteriedokumentets framsida.

Ädelgaser har GWP=0.

✉ Redogörelse för eventuell använd isolergas, samt för andra gaser än ädelgaser en redogörelse för att gasen inte orsakar växthuseffekt.

Bakgrund till krav på isolergas

För att minska energiförlusterna genom fönsterrutan används i moderna fönster en gas-blandning. En blandning av argon (90 volymprocent) och luft (10 volymprocent) är absolut vanligast även om krypton och möjligen även xenon förekommer. Ädelgaserna finns naturligt i små koncentrationer i vanlig luft och framställs genom destillation av luft efterföljt av ytterligare separeringsprocesser. Framställningen sker samtidigt som syrgas

[34] Referat fra møtet med Fiberline Composites AS på DS 11/1 2013.

och kvävgas produceras. Det åtgår betydligt mer energi för att framställa krypton vilket gör att miljöbelastningen för fönstret ökar.

Tabell 7. Energiåtgång vid framställning av argon och krypton.

	Volymprocent i luft	Energiåtgång (GJ/t)
Argon	0,9	6,06[35]
Krypton	0,000108	10,3

Källa: Miljøvurdering af vinduer, By og Byg Dokumentation 046, Statens Byggeforskningsinstitut, 2003.

I rapporten ”Miljøvurdering af vinduer” från 2003 görs en jämförelse av miljöindikatorer för 2-glas fönster med argon, 3-glas fönster med argon och ett 3-glas fönster med krypton. Den visar att klimatpåverkan, luftföroreningar och avfall från energiproduktion är betydligt högre med krypton som isolergas.

I en forskningsbaserad rapport[36] framställd av fönsterproducenten NorDan undersöks även xenon som kan används som isolergas. Även om xenon har bättre isolerande egenskaper konstateras att dess embodied energy[37] är alltför hög. Mängden energi som kan sparas med xenon som isolergas är betydligt mindre än den mängd energi som krävs för att tillverka isolergasen. Uppskattningsvis krävs drygt 75 GJ mer energi för att tillverka för xenon jämfört med argon. Krypton kräver nästan 10 GJ mer än argon. Mot den bakgrunden tillåter Nordisk Miljömärkning inte krypton eller xenon som isolergaser i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar.

Efter remiss infördes en 2-årig övergångperiod för förbudet mot krypton, för att tillverkarna ska få en rimlig chans att finna alternativ som klarar en Svanenmärkning.

Varken argon eller någon annan ädelgas har något bidrag till växthuseffekten. Detta har rent fysikaliska orsaker. Molekyler som N_2, O_2 och enatomära molekyler som argongas får ingen förändring i det dipolära momentet när de vibrerar och påverkas i princip inte av infraröd strålning. Enkelt uttryckt; för argongas finns ingen atombindning som kan absorbera IR och den kan heller inte vrida eller böja sig eftersom det för detta krävs tre atomer bundna till varandra i molekylen. Därför förändras krav O11 till att isolergas inte får ha ett bidrag till växthuseffekten, uttryckt i GWP_{100}, som överstiger 0. Denna förändring har dock ingen eller mycket liten praktisk betydelse.

O10 Ursprung

A) Ursprung och spårbarhet för träråvara

Kravet gäller såväl certifierad som icke certifierad trä- och träfiberråvara. Licensinnehavaren ska:

- Ha spårbarhet på alla trä- och fiberråvaror. Uppge namn (på latin och ett nordiskt språk), mängd samt geografiskt ursprung (land/delstat och region/provins) för de trädarter som används.
- Ha en nedskriven rutin för hållbar trä- och fiberråvaruförsörjning.

Trä- och fiberråvara får inte komma från:

[35] Energiförbrukningen kan variera beroende på hur den allokeras till biprodukter. En annan producent uppger 0,69 GJ/t viket gör skillnaden mellan argon och krypton ännu större.
[36] Academic Reserarch, NorDan AS, 2008.
[37] Embodied Energy är ett mått på den samlade mäng energi som finns bundet i produkten från råvaruutvinning och alla olika tillverkningssteg till färdig produkt inklusive energi för transport.

- skyddade områden eller områden som är under utredning för att bli skyddade områden
- områden med oklara ägande- eller nyttjanderättförhållanden
- genmodifierade träd eller plantor.

Dessutom får inte driften av skogen förstöra:

- naturskog, biodiversitet, speciella ekosystem eller viktiga ekologiska funktioner
- sociala och kulturellt bevarande värden.

Sågspån, kutterspån, träavfall, obehandlat rivningsvirke och returfiber från annan industriell verksamhet som ingår i träfiberskivor eller i isoleringsmaterial omfattas men ska bara uppfylla kravet på en nedskriven rutin.

Nordisk Miljömärkning kan kräva ytterligare dokumentation om det är osäkerhet kring råvarans ursprung.

✉ Namn (på latin och ett nordiskt språk) samt geografiskt ursprung (land/delstat och region/provins) för de träslag som används. Bilaga 3a kan användas.

✉ Tillverkaren av fönster/ytterdörrar ska ha en nedskriven rutin för hållbar trä- och fiberråvaruförsörjning. Rutinen ska omfatta uppdaterade listor över alla leverantörer av trä- och fiberråvara.

B) Trädarter som är förbjudna eller begränsade

Nordisk Miljömärknings lista över förbjudna och begränsade trädarter* består av jungfruliga trädarter listade på:

a) CITES (tillägg I, II och III)

b) IUCN:s röda lista, kategoriserad som CR, EN och VU

c) Rainforest Foundation Norways trädlista

d) Sibirisk lärk (som har sitt ursprung i skogar utanför EU).

Trädarter listade på a) CITES (tillägg I, II och III) får inte användas.

Trädarter som anges på antingen b), c) eller d) får användas om de uppfyller alla följande krav:

- Trädarten kommer inte från ett område/en region där den är IUCN-rödlistad, kategoriserad som CR, EN eller VU.
- Trädarten kommer inte från Intact Forest Landscape (IFL), definierad 2002 http://www.intactforests.org/world.map.html.
- Trädarten ska härstamma från FSC- eller PEFC-certifierad skog/plantage och ska täckas av ett giltigt FSC/PEFC-spårbarhetscertifikat (Chain of custody, CoC) dokumenterad/kontrollerad som FSC eller PEFC 100 % genom FSC-transfer method eller PEFC-physical separation method. Trädarter som odlas på plantage ska dessutom härstamma från FSC- eller PEFC-certifierad skog/plantage, etablerad före 1994.

* Listan över förbjudna och begränsade trädarter finns på webbplatsen: http://www.nordic-ecolabel.org/certification/paper-pulp-printing/pulp--paper-producers/forestry-requirements-2020/

✉ Deklaration från den sökande/tillverkaren/leverantören att trädarter listade på a–d) inte används. Bilaga 3c kan användas.

<u>Om arter från listorna b), c) eller d) används:</u>

Deklaration från den sökande/tillverkaren/leverantören att trädarter listade på a) CITES I, II och III inte används.

Den sökande/tillverkaren/leverantören ska uppvisa ett giltigt certifikat för FSC/PEFC Chain of Custody som täcker den specifika trädarten och visa att trädet kontrolleras som FSC eller PEFC 100 % genom FSC-transfer method eller PEFC:s physical separation method.

✉ Den sökande/tillverkaren/leverantören ska dokumentera fullständig spårbarhet tillbaka till skogen/certifierad skogsenhet och därigenom visa att:

- Trädet inte kommer från ett område/region där det är IUCN-rödlistat, kategoriserat som CR, EN eller VU.
- Trädarten kommer inte från Intact Forest Landscape (IFL), definierad 2002 http://www.intactforests.org/world.webmap.html.
- För plantager måste den sökande/tillverkaren/leverantören dokumentera att trädarterna inte härrör från FSC- eller PEFC-certifierade plantager som inrättats efter 1994.

O11 Certifierat skogsbruk

A) Träråvara från certifierade skogsbruk

På årsbasis ska minst 70 % av ingående träråvara komma från områden där driften är certifierad efter skogsstandard och certifieringssystem som uppfyller kriterierna angivna i bilaga 4.

Kravet gäller massivt trä, faner och kryssfaner/plywood. Träfiberskivor och träfiberisolation omfattas inte av kravet.

Komponenter/delar mindre än 10 viktprocent av den färdiga produkten omfattas inte av kravet.

Nordisk Miljömärkning har rätt att kräva in ytterligare dokumentation för att granska om kraven inom den aktuella skogsstandarden och certifieringssystemet kan godkännas. Sådan dokumentation kan t.ex. bestå av en kopia av certifieringsorganets slutrapport, kopia av skogsstandarden (inklusive namn, adress och telefonnummer till den organisation som utformat standarden) samt referenser till personer som representerar parter och intressegrupper som varit inbjudna att delta i arbetet med att ta fram standarden.

✉ Redovisning av andelen trävirke från certifierat skogsbruk samt beräkningsunderlag. Bilaga 3b kan användas.

✉ Kopia på relevanta skogsbrukscertifikat som lever upp till de riktningslinjer för skogscertifiering som finns beskrivna i bilaga 4.

B) Träråvaror

Licensansökare/producent ska uppge namn (trädslag/artnamn) för de träråvaror som används i det Svanemärkta fönstret och ytterdörren.

Spårbarhetscertifiering

Tillverkaren eller leverantören av träråvara ska vara spårbarhetscertifierad enligt FSC eller PEFC.

Tillverkare/leverantör av fönster och ytterdörrar av enbart återvunnet trämaterial behöver inte vara spårbarhetscertifierad. För definition av återvunnet material se asterisk nedan.

Certifierad råvara

Minst 70 % av råvaran som används i det Svanenmärkta fönstret/ytterdörren ska vara certifierad som hållbart skogsbruk efter FSC eller PEFC eller vara återvunnet material*.

Resterande andel av träråvaran ska omfattas av FSC eller PEFC spårbarhetscertifiering eller vara återvunnet material*.

**Återvunnet material definieras enligt ISO 14021 i följande två kategorier:*

Material i förkonsumentfasen: Material som tagits ut ur avfallsflödet under tillverkningsprocessen. Undantaget är återanvändning av material från omarbetning, omslipning eller skrot som genereras i en process och som kan återvinnas inom samma process som genererade det. Exempel vis betraktar Svanen sågspån, kutterspån, träavfall, obehandlat rivningsvirke, drivved och returfiber från annan industriell verksamhet och som ingår i träskivor som återvunnet material från förkonsumentfasen.

Material i efterkonsumentfasen. Material som genereras av hushåll eller av handels-, industri- eller institutionsanläggningar i deras roll som slutanvändare av en produkt som inte längre kan användas för det avsedda ändamålet. Hit räknas returnering av material från distributionskedjan.

☒ Namn (trädslag/artnamn) på de träråvaror som används i det Svanemärkta fönstret/ytterdörren.

☒ Leverantör ska visa giltigt spårbarhetscertifikat enligt FSC eller PEFC som omfattar träråvara som används i det Svanenmärkt fönstret/ytterdörren (leverantör som enbart använder återvunnet material till Svanenmärkt fönstret/ytterdörren behöver inte vara spårbarhetscertifierad).

☒ Dokumentation som visar att kravet till certifieringsandel eller återvunnet material är uppfyllt.

Bakgrund till träkrav

I kriterierna version 3 fanns krav på att träråvaran skulle komma från skogsmiljöer med höga biologiska och/eller sociala skyddsvärden. Kravet är fortsatt relevant då det förekommer fönster och dörrar med träråvara från tropiska regioner på den nordiska marknaden. Kravet gäller för all träråvara oavsett geografisk region även om de tropiska regionerna generellt har ett större problem med illegal avverkning.

Detta träkrav är omformulerat så att det överensstämmer med hur Nordisk Miljömärkning nu formulerar motsvarande krav. Kravet på spårbarhet fanns med i de förra kriterierna men har nu tydliggjorts.

EU:s nya timmerförordning (995/201/EG) trädde i kraft i april 2013 och omfattar timmer som avverkas och trävaror som tillverkas både inom och utom EU. Syftet med förordningen är att komma tillrätta med det globala problemet med illegal avverkning och motverka inflödet av och handeln med olagligt avverkat timmer och trävaror med sådant ursprung till EU.

Timmerförordningens krav på verksamhetsutövare underlättar i viss mån uppfyllelsen av Svanens krav på träråvarans ursprung och spårbarhet. Timmerförordningen ersätter dock inte helt Svanens krav på träråvara, men kan hjälpa att dokumentera träråvarans ursprung. Svanens krav om att träråvaran inte ska komma från naturskog, områden med hög biodiversitet, speciella ekosystem och viktiga ekologiska funktioner, samt inte skada sociala och kulturella bevarandevärden täcks exempelvis inte av timmerförordningen. Timmerförordningen gäller illegal avverkning och följer lagstiftningen i det aktuella landet. Den ger därför inte tillräcklig garanti på att träråvaran kommer från ett hållbart skogsbruk.

Ett fönster innehåller normalt inte träfiberskivor utan trädelarna är tillverkade av massivt trä. Ytterdörrar däremot är uppbyggda mer som sandwichelement med många olika material som massivt trä, träfiberskivor, isolering, metallskivor etc. Det är inte ovanligt att träfronten på en ytterdörr är tillverkad av faner, spånskiva, MDF eller vattenbeständig HDF. Nordisk Miljömärkning kräver att även trä och träfiberkomponenter i ytterdörrar ska komma från lagliga källor. Därför har kravet förtydligats med att det även gäller för träfiberskivor.

I kriterierna version 3 fanns även ett krav om att minst 70 % av ingående massivt trä skulle komma från certifierat hållbart skogsbruk. Kravet gäller massivt trä i exempelvis ram och karm och även faner på en ytterdörr. Kravet föreslås vara oförändrat men formuleringen är uppdaterad så att det överensstämmer med Nordisk Miljömärknings senaste formulering och med införandet av den europeiska Timmerförordningen. Däremot omfattas inte träfiberskivor av kravet på andel (70 %) certifierat virke. En bagatellgräns har också införts som möjliggöra undantag på andel certifierat virke för komponenter mindre än 10 viktprocent. Syftet är att exempelvis en tröskel till en ytterdörr inte ska behöva omfattas av krav på certifierat virke. Däremot omfattas all träråvara av kravet på ursprung och spårbarhet (O10).

Sammanfattningsvis har träkraven inklusive bilagor ändrats en del efter remiss och här följer en kort sammanfattning:

- Kraven innebär inte krav på full spårbarhet (fysisk).
- Forest Management-certifikat ska inte behöva anges.
- Kraven ska omfatta rutin och inte system för spårbarhet.
- Det svenska önskemålet om att det ska krävas ”claim” i fakturor införs inte i kriterierna i dag.

För fakta kring relevans av träkrav se bilaga 4.

Den 15 mars 2017 beslutade Nordiska kriteriechefsgruppen att införa de nya träkraven parallellt med de befintliga.

- Krav markerade med A) är de träkrav som infördes i kriterierna för fönster och ytterdörrar i samband med att kriterieversion 4.0 fastställdes den 19 mars 2014.
- Krav markerade med B) är de nya träkrav som fastställts i Nordiska Miljömärkningsnämnden i november 2015. År 2020 fastställde Nordiska Miljömärkningsnämnden en uppdaterad version av krav på trädarter. Se bilaga 4.

Licensansökare kan välja att antingen efterleva och verifiera kraven i markerade A eller markerade B. Det går inte att blanda mellan kravuppsättningarna. För bakgrundsfakta kring träkraven, se bilaga 4.

O12 Isolermaterial

Termiska isoleringsmaterial får inte innehålla halogenerade flamskyddsmedel eller flamskyddsmedel med borax eller borsyra.

Expanderade isoleringsmaterial får inte vara producerade med halogenerade organiska föreningar som blåsmedel.

✉ Intyg från leverantör av isoleringsmaterial, och produktspecifikation av isoleringsmaterialet. Bilaga 5 kan användas.

Bakgrund till krav på isolermaterial

Flammehemmere[38 39 40 41 42 43]

Halogenerte flammehemmere er en fellesbetegnelse for en større gruppe organiske stoffer. Stoffene har forskjellige strukturer, men alle inneholder fluor, klor eller brom. Under sterk varmepåvirkning frigis halogene radikaler som stopper kjedereaksjonen i forbrenningsprosessen som dermed virker hemmende på utvikling av brann. Spesielt har de bromerte flammehemmere i de senere årene kommet i søkelyset på grunn av at de er lite nedbrytbare i miljøet. De kan konsentreres i næringskjeden og er påvist i levende organismer og i morsmelk. En del av stoffene har vist helse- og miljøskadelige effekter. Stoffene er lite akutt giftige for mennesker, men enkelte halogenerte flammehemmere er akutt giftige for akvatiske organismer. Ved langvarig eksponering er det påvist at de kan føre til leverskade. Det er mistanke om at enkelte bromerte flammehemmere kan gi hormoneffekter og at de kan gi skader på nervesystemet. På bakgrunn av blant annet dette har Nordisk Miljømerking satt et forbud mot halogenerte flammehemmere. Cellulosebaserte isolasjonmaterialer (papir, cellulosefibre) kan være tilsatt boraks eller borsyre som flammehemmer[44]. Borater (boraks og borsyrer) kan vare giftige og etsende. Disse stoffene er oppført på REACHs kandidatliste[45].

Ekspanderte isolasjonsmaterialer

Ekspanderte isolasjonsmaterialer får ikke være produsert med halogenerte organiske forbindelser.

Stivt polyuretan (PUR)-skum kan anvendes som isolering i vinduer og dører. Stivt PUR-skum skummes opp ved hjelp av en drivgass. Tidligere var det vanlig å bruke halogenerte fluorkarboner slik som CFC (klorfluorkarboner) og HCFC (hydroklorfluorkarboner) som drivgass[46]. Bruk av CFC og HCFC er regulert i den internasjonale Montreal-protokoll[47]. I henhold til Norske forskrifter og EU-regler ble det også forbudt å bruke ozonreduserende stoffet HCFC til all skumproduksjon fra 1. januar 2004. Allerede i 2002 hadde flere norske produsenter av isolasjonsskum lagt om til produksjonsprosesser som ikke slipper ut ozonreduserende stoffer[48]. I dag brukes i hovedsak pentan som blåsemiddel i PUR-skum[49].

---

[38] PUR-skum produkter i et livsløpsperspektiv – en vurdering av arbeidsmiljø og ytre miljø. ISBN nr: 82-7520-446-1. Stiftelsen Østfoldforskning, BA8 Rådgivende Ingeniører og Teknologisk Institutt. Norge, 2002.
[39] Bruken av bromerte flammehemmere I produkter: Materialstrømanalyse. Statens Forurensningstilsyn (SFT), TA-1947. Norge, 2003.
[40] Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter – bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan (TA-2006/2004). http://www.sft.no/publikasjoner/overvaking/2096/ta2096.pdf. ISBN 82-577-4488-3. Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Norge, 2004.
[41] Hvor brannsikre er stoppete møbler og madrasser? http://nbl.sintef.no/publication/lists/docs/NBL_A06103.pdf. NBL A06103. SINTEF. Norge, 2007
[42] Konsekvensutredninger av forslag til regulering av visse miljøgifter i forbrukerprodukter. Vedlegg 4. http://www.sft.no/artikkel____42872.aspx. Statens Forurensningstilsyn (SFT). Norge, 2008.
[43] Bromerte flammehemmere I avfallsstrømmen. TA-2380. http://www.sft.no/publikasjoner/2380/ta2380.pdf. Statens Forurensningstilsyn (SFT). Norge, 2008.
[44] http://www.byggogbevar.no/miljoe-og-enoek/artikler-miljoe-og-enoek/isolasjonsmaterialer-a-aa.aspx (10/4-13
[45] Link til kandidatlisten på ECHAs side: http://echa.europa.eu/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/substances-of-very-high-concern-identification/candidate-list-of-substances-of-very-high-concern-for-authorisation
[46] Rapport fra SFT (nå Klif): «Reduksjon i utslippene av HFK, PFK og SF6», SFT-rapport 1754/2001. Finnes på siden: http://www.klif.no/publikasjoner/luft/1754/ta1754.htm
[47] Montrealprotokollet, http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/Ozonlaget/Montrealprotokollen/
[48] http://www.klif.no/no/Aktuelt/Nyheter/2003/April/Redusert-bruk-av-ozonreduserende-stoffer/
[49] PUR-skum produkter i et livsløpsperspektiv – en vurdering av arbeidsmiljø og ytre miljø. ISBN nr: 82-7520-446-1. Stiftelsen Østfoldforskning, BA8 Rådgivende Ingeniører og Teknologisk Institutt. Norge, 2002.

I kriterierna version 3 fanns en hänvisning: ”mineraliska isoleringsmaterial får inte vara klassificerade som cancerframkallande enligt EU:s direktiv om farliga ämnen (97/69/EG)”. Hänvisningen tas bort då mineraliska isoleringsmaterial inte längre är klassade som cancerframkallande. I övrigt är kravet oförändrat.

O13 Separerbarhet

De olika huvudsakliga materialslagen och glasdelen ska kunna separeras från varandra när fönstret eller ytterdörren är uttjänt.

✉ Beskrivning av hur materialen samt glasdelen kan separeras från varandra för att underlätta återvinning och/eller utbyte/reparation/renovering.

Bakgrund till krav på separerbarhet

I kriterierna version 3 infördes kravet på separerbarhet efter synpunkter från remissinstanser. Syftet med kravet är att underlätta återvinningen av framförallt de icke-förnybara materialen. Ett annat syfte är att underlätta utbyte och renovering/reparation, exempelvis utbyte av en glaskassett under fönstrets livslängd. Kravet bedöms fortfarande vara relevant och rimligt och föreslås finnas kvar även om det formuleras om för ökad tydlighet.

5.6 Kemikaliekrav

Kemikaliekraven i detta avsnitt, gäller för kemiska produkter som exempelvis ohärdade färger, lacker, limmer, spackel, fog- och tätningsmassor som används hos tillverkaren av de Svanenmärkta produkterna och hos dennes underleverantörer av delar till de Svanenmärkta produkterna.

Notera att kravet på nanomaterial (O17) gäller både kemiska produkter och glaset i fönstret och ytterdörren

Kraven gäller inte för bättringsfärg eller andra lagningsprodukter som används hos tillverkaren eller hos dennes underleverantörer om en liten skada i ytskiktet uppstår vid tillverkning, lagerhållning, transport eller montering.

Isolergas och isolermaterial omfattas inte av kraven i detta avsnitt utan av krav i tidigare avsnitt ”Materialkrav”.

Som ingående ämnen räknas alla ingående ämnen i produkten, inklusive tillsatta additiv (t.ex. konserveringsmedel eller stabilisatorer) i råvarorna, men inte föroreningar från produktionen, inklusive råvaruproduktionen. Som föroreningar räknas rester från produktionen, inklusive råvaruproduktionen som ingår i den färdiga produkten i koncentrationer under 100 ppm (0,0100 viktprocent, 100 mg/kg), men inte ämnen som har tillsatts en råvara eller produkten medvetet och med syfte, oavsett mängd.

Föroreningar på råvarunivå i koncentrationer över 1,0 % räknas dock som ingående ämnen. Kända avspaltningsprodukter från ingående ämnen räknas också som ingående.

För 2-komponentsprodukter är det de tillsatta ingredienserna i delkomponenterna som ska uppfylla kravet. Alternativt, under förutsättning att det kan dokumenteras att blandning av 2-komponentsprodukter och påföring av den blandade lösningen sker i särskilda utrymmen och med metoder och system som skyddar mot exponering, kan kravet gälla för den färdighärdade produkten.

O14 Klassificering av kemiska produkter

Kemiska produkter som används vid produktion av Svanenmärkta fönster eller ytterdörrar får inte vara klassificerade enligt tabell nedan. Klassificeringen ska vara enligt gällande lagstiftning (CLP-förordning 1272/2008 eller EU:s preparatdirektiv 1999/45/EEC 2008, eller senare.

Observera att klassificering enligt preparatdirektivet endast kan användas till och med 31 maj 2015.

Klassificering enligt CLP-förordningen 1272/2008		**Klassificering enligt preparat-direktivet 1999/45/EC 2008**
Faroklass och kategori	**H fraser**	**Faroklass och R-fraser**
Farlig för vattenmiljön Kategori akut 1 Kronisk 1-2	H400, H410, H411*	N med R50, R50/53, R51/53
Farligt för ozonskiktet	H420	R59
Akut toxicitet Kategori 1 – 3	H300, H310, H330, H301, H311, H331,	T+ med R26, R27, R28, R39 T med r23, R24, R25, R39, R48
Specifik organtoxicitet (STOT) med enstaka och upprepad exponering STOT SE kategori 1-2 STOT RE kategori 1-2	H370, H371, H372, H373	T+ med R39 T med R39,R48, Xn med R68
Cancerframkallande Carc 1A/1B/2	H350, H350i eller H351**	T med R45 och/eller R49 (Carc 1 eller Carc 2) eller Xn med R40 (Carc 3)
Mutagen Mut 1A/B/2	H340, H341	T med R46 (Mut 1 eller Mut 2), Xn med R68 (Mut 3)
Reproduktionstoxicitet Repr 1A/1B***/2	H360, H361, H362	T med R60, R61, R64, R33 (Repr1 eller Repr2), Xn med R62, R63, R64, R33 (Repr3)

** Undantag görs för all impregnering och vattenbaserad träskyddsbehandling och ytbehandling där klassningen Farligt för vattenmiljön kategori kronisk 2 H411 och/eller N med R51/53 accepteras.*

*** Undantag görs för polyuretanlim klassificerat H351 och H373 på grund av innehåll av metylen difenyl diisocyanat (MDI).*

****Undantag för klassificeringen H360D för propikonazol i träskyddsmedel, undantaget är tidsbegränsat till 2021-10-31.*

☒ Säkerhetsdatablad enligt gällande lagkrav i ansökningslandet, t.ex. bilaga II i REACH (förordning 1907/2006/EEC) för alla kemiska produkter.

O15 CMR-ämnen

Ämnen som är klassificerade enligt nedanstående får inte ingå i kemiska produkter som används i produktionen av Svanenmärkta fönster eller ytterdörrar:

- cancerframkallande kategori 1A/1B (Carc med R45/H350 och/eller Carc med R49/H350i)
- mutagena kategori 1A/1B (Mut med R46/H340) och/eller
- reproduktionstoxiska kategori 1A/1B (Rep med R60/H360 och/eller Rep med R61/H360)

Det totala innehållet av ämnen klassificerade enligt nedanstående ska vara mindre än 0,5 viktprocent i produkter som används i produktionen av Svanenmärkta fönster eller ytterdörrar:

- cancerframkallande kategori 2 (Carc med R40/H351)
- mutagena kategori 2 (Mut med R68/H341) och/eller

- reproduktionstoxiska kategori 2 (Rep med R62/H361 och/eller Rep med R63/H361)

Undantag görs för halten av dibutyltennföreningar (DBT) och dioktyltennföreningar (DOT) i följande tre produkttyper där nedanstående gränsvärden* accepteras:

- 0,5 % i SMP-polymerer som exempelvis MS-polymerer
- 0,2 % i silikonprodukter och PUR-polymerer med silaner istället för isocynater
- 0,03 % i PUR-polymerer med isocyanater

Undantag görs även för polyuretanlim innehållandes metylen difenyl diisocyanat (MDI) klassificerat Carc 2 H351 och H373 klassificerat STOT – repeated exposure Cat. 2.

Undantag görs även för limprodukter som innehåller formaldehyd, men mängden fri formaldehyd får Ej överstiga 0,2 vikt% (2000 ppm).

Undantag för klassificeringen H360D för propikonazol i träskyddsmedel, undantaget är tidsbegränsat till 2021-10-31.

Undantag görs för titandioxid (TiO_2) klassificerat Carc 2 H351 och 1,1,1-trimetylolpropan (TMP, CAS nr. 77-99-6) klassificerat Rep 2 H361.

Som ingående ämne räknas alla ämnen i produkten, om inte annat anges, även tillsatta additiver i råvarorna (t.ex. konserveringsmedel och stabilisatorer), dock inte föroreningar från produktionen, inklusive råvaruproduktionen.

Som föroreningar räknas rester från produktionen inklusive råvaruproduktionen, vilka ingår i den färdiga produkten i koncentrationer under 100 ppm (0,0100 viktprocent, 100 mg/kg), men inte ämnen som tillsatts en råvara eller produkt medvetet och med ett syfte oavsett mängd. Föroreningar på råvarunivå i koncentrationer över 1,0 % i råvaran räknas som ingående ämnen. Även kända avspaltningsämnen/produkter från ingående ämnen räknas som ingående ämnen.

Föroreningar på råvarunivå i koncentrationer över 1,0 % räknas dock som ingående ämnen. Kända avspaltnings-produkter från ingående ämnen räknas också som ingående.

För 2-komponentsprodukter är det de tillsatta ingredienserna i delkomponenterna som ska uppfylla kravet. Alternativt, under förutsättning att det kan dokumenteras att blandning av 2-komponentsprodukter och påföring av den blandade lösningen sker i särskilda utrymmen och med metoder och system som skyddar mot exponering, kan kravet gälla för den färdighärdade produkten.

** TBT och TPT får inte användas.*

✉ Säkerhetsdatablad enligt gällande lagkrav i ansökningslandet, t.ex. bilaga II i REACH (förordning 1907/2006/EEC) för alla kemiska produkter och bilaga 6, ifylld och undertecknad av kemikalietillverkare.

O16 Övriga exkluderade ämnen

Följande ämnen får inte ingå i kemiska produkter som används i produktionen av Svanenmärkta fönster eller ytterdörrar:

- Ämnen på Kandidatlistan*.
- Persistenta, bioackumulerbara och toxiska (PBT) organiska ämnen**.
- Mycket persistenta och mycket bioackumulerbara (vPvB) organiska ämnen**.
- Ämnen som anses vara potentiellt hormonstörande i kategori 1 eller 2 på EUs prioritetslistan över ämnen, som ska undersökas närmare för hormonstörande effekter. Se följande länk:
  http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/final_report_2007.pdf (bilaga L, sida 238 och framåt)
- APEO – alkylfenoletoxilater och andra alkylfenolderivater (ämnen som avger alkylfenoler vid nedbrytning)
- Halogenerade organiska föreningar***
- Ftalater, med undantag av fogmassor

I fogmassor får följande ftalater inte ingå:

- Dietylhexylftalat (DEHP, DOP)
- Dibutylftalat (DBP/DnBP)
- Butylbensylftalat (BBP)
- Palatinol (711P)
- Diisobutylftalat (DIBP)
- Bis(2-metoxyetyl)ftalat (DMEP)
- Diisodekylftalat (DIDP)
- Diisononylftalat (DINP)****

Som ingående ämne räknas alla ämnen i produkten, om inte annat anges, även tillsatta additiver i råvarorna (t.ex. konserveringsmedel och stabilisatorer), dock inte föroreningar från produktionen, inklusive råvaruproduktionen.

Som föroreningar räknas rester från produktionen inklusive råvaruproduktionen, vilka ingår i den färdiga produkten i koncentrationer under 100 ppm (0,0100 viktprocent, 100 mg/kg), men inte ämnen som tillsatts en råvara eller produkt medvetet och med ett syfte oavsett mängd. Föroreningar på råvarunivå i koncentrationer över 1,0 % i råvaran räknas som ingående ämnen. Även kända avspaltningsämnen/produkter från ingående ämnen räknas som ingående ämnen.

*Föroreningar på råvarunivå i koncentrationer över 1,0 % räknas dock som ingående ämnen. Kända avspaltnings-produkter från ingående ämnen räknas också som ingående. * Kandidatlistan finns på ECHAs hemsida: http://echa.europa.eu/candidate-list-table*

** Kandidatlistan finns på ECHAs hemsida: http://echa.europa.eu/candidate-list-table*

Undantagna är D4 (Oktametylcyklotetrasiloxan, CAS-nr 556-67-2), D5 (Dekametylcyklopentasiloxan, CAS-nr 541-02-6) och D6 (Dodekametylcyklohexasiloxan, CAS-nr 540-97-6) som restmängd från produktion av silikonpolymerer ≤ 1 000 ppm vardera.

*** PBT- och vPvB-ämnen definieras i Bilaga XIII i Reach (förordning 1907/2006/EG). Ämnen som uppfyller, eller ämnen som bildar ämnen som uppfyller PBT- eller vPvB-kriterierna finns upptagna på http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=pbt. Ämnen som har "skjutits upp" eller ämnen "under utvärdering" anses inte ha PBT- eller vPvB-egenskaper.*

**** Halogenerade organiska färgpigment som uppfyller EUs krav för färgpigment i matvaruförpackningar enligt Resolution AP (89) punkt 2.5 undantas från kravet. Biocider och konserveringsmedel som inte är bio-ackumulerbara enligt CLP undantas också från förbudet. För definition på bioackumulerbarhet se bilaga 6.*

***** DINP är dock tillåten i fogmassa/tätningsmassa/förseglingsmassa av polyuretan.*

✉ Bilaga 6, ifylld och underskriven av kemikalietillverkare.

Bakgrund till kemikaliekrav

MEKA-analysen se bilaga 2, har visat att de kemiska produkter som används vid fönster och dörrtillverkning framförallt är; färg, lack, lim, fogmassa, tätningsmassa och spackel. Det är således på dessa kemiska produkter som det är relevant att ställa kemikaliekrav. För att öka tydligheten skrivs detta ut inledningsvis under kriteriernas rubrik "Kemikaliekrav".

För tydlighets skull anges även att för isolergas och isolermaterial finns egna krav under avsnittet "Materialkrav".

Licenshandläggningen har visat på ett behov av att tydliggöra hur kemikaliekraven ska tillämpas då tillverkning läggs ut på underleverantörer, t.ex. av isolerglaskassetter.

Därför kompletteras avsnittet ”Kemikaliekrav” med en skrivning om att även eventuella underleverantörer omfattas av kemikaliekraven på de uppräknande typerna av kemiska produkter.

Licenshandläggning har även visat på behovet av att undanta produkter som används vid lagning och förbättring vid tillverkningen av de Svanenmärkta produkterna. Det handlar om spackel och bättringsfärg som används i mycket små volymer jämfört med de kemiska produkterna vid den ordinarie produktionen. Det rör sig alltså inte om reparation av gamla fönster eller dörrar utan om småskador som kan uppstå vid produktionen och som rättas till innan produkten är ”slutgodkänd” och kan gå till lagerhållning och försäljning. Denna skrivning sätts också inledningsvis i kemikalieavsnittet.

Isosyanater har fått en ny harmoniserad klassificering genom CLP-förordningen och ämnet är nu klassificerat ”Suspected of causing cancer H351”. Isosyanater kan finnas i speciallim, som exempelvis polyuretanlim som innehåller isosyanater som gör att det expanderar och ger god tätning i en sammanfogning. Svanen säkerställer att skyddsutrustning och andra åtgärder vidtas för en bra arbetsmiljö och minimering av riskerna för exponering av isocyanter genom att kravet på att lagar och regler efterlevs. Mot denna bakgrund har kravet på klassificering av kemisk produkt (O14) och kravet på ingående CMR-ämnen (O15) justerats. I O14 och O15 införs ett undantag som möjliggör användande av polyuretanlim som innehåller den minst skadliga isoscyanatföreningen; metylen difenyl diisocyanat MDI. Det har visat sig att polyuretanlim även kan inneha klassificeringen H373, STOT - repeated exposure Cat. 2. Därav utökats undantag med klassificering H373 för polyuretanlim.

I den trettonde tekniska anpassningen av CLP-förordningen (ATP13) har propikonazol (CAS-nummer 60207-90-1) fått ändrad klassificering. Propikonazol var tidigare klassad som H302, H317, H400 och H410 och har enligt ATP13 blivit omklassificerad till att även få CMR-klassificeringen H360D (reproduktionstoxisk kategori 1B). Omklassificeringen blir bindande från och med 1 maj 2020. Propikonazol är en biocid som finns i många träskyddsmedel på marknaden, bland annat i de som används vid tillverkning av fönster. Substitutionsarbete är en tidskrävande process för att finna ett alternativ som uppfyller önskad kvalitet och funktion, därför införs detta tidsbegränsade undantag.

Klassificering av kemiska produkter

Vid produktion av fönster och ytterdörrar används en rad olika kemiska produkter som lim, fogmassor, impregneringsvätskor samt produkter till grundmålning och till ytbehandling. Dessa produkter kan i varierande grad innehålla ämnen som är klassificerade som hälso- och/eller miljöfarliga. De mest allvarliga hälsoegenskaperna är akut giftiga ämnen och ämnen som har långtidseffekter som cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska ämnen. Andra allvarliga egenskaper är de allergiframkallande ämnena. När det gäller miljöegenskaper är det fokus på ämnen som både är akut giftiga och samtidigt svårt nedbrytbara eller bioackumulerbara. Krav O14 till och med O15 har kompletterats med faroklasser och faroangivelser enligt CLP-förordningen 127/2008/EG. Klassificeringen "Hälsoskadligt – akut toxicitet vid förtäring kategori 4" har tagits bort då den bedömts inte vara relevant.

I kriterierna version 3 fanns ett undantag som var relevant för de biocider som används vid träskydd/impregnering. Undantaget finns kvar men förtydligas med att det gäller all

träskydd (vakuumimpregnering med lösningsmedel, superkritisk impregnering med koldioxid vattenbaserat träskydd samt efterföljande ytbehandlingssteg dvs. målning och/eller lackering).

Vi har valt att endast skriva ut de generella klassificeringarna. Det innebär i enlighet med klassificeringsreglerna att samtliga efterföljande bokstäver och bokstavskombinationer som indikerar specifik hälso- och/eller miljöfara ingår. Exempel som förtydligar: Reproduktionstoxiskt Rep 1A/1B/2 med H360 omfattar både H360F, H360D, H360f, H360d, H360FD, H360Fd och H360Df.

Hantering av kemiska produkter

Kravet på beskrivning av hantering av klassificerade kemiska produkter togs bort i sin helhet efter remiss då vi inte ser några stora risker med produktion i Norden och även inom övriga EU.

Däremot är det relevant att kontrollera efterlevnad av kemikaliehantering på plats hos licensansökaren både ur miljö, säkerhet och arbetsmiljösynvinkel. Handläggaren på berört nordiskt sekretariat gör alltid kontrollbesök hos en ny licensansökare. Krav O28 Lagar och förordningar kompletteras med krav på:

- Intyg att säkerhets-, arbetsmiljö- och miljölagstiftning samt anläggningsspecifika villkor/koncessioner efterlevs.
- Kontaktinformation till berörda tillsynsmyndigheter.

CMR-ämnen

Kravet O15 har kompletterats med faroklasser och faroangivelser enligt CLP-förordningen. Inga förändringar har gjorts i kravnivåer. Undantaget för innehåll av tennorganiska föreningar i fogmassor bedöms fortfarande vara relevant. Det finns inte alternativ till de fogmassor som krävs för dessa tekniska applikationer.

Då formaldehyd omklassificerades till cancerframkallande B1 (H350) genomfördes ingen justering av kravet i denna produktgrupp, dock i andra såsom golv, bygg- och fasadskivor samt möbler och inredning. Detta är en harmonisering av kravet med andra produktgrupper.

Den 15 september 2020 beslutade Nordisk Miljömärkning att göra ett undantag för titandioxid (TiO_2) klassificerade Carc 2 H351 och 1,1,1-trimetylolpropan (TMP). TiO_2 klassificerades nyligen i EU som cancerframkallande genom inandning, kategori 2. Klassificeringen är för TiO_2 i pulverform. TiO_2 används ofta som pigment i kemikalier för ytbehandling och som pigment i t.ex. plast, och för närvarande finns det inga bra ersättare. TMP används också i stor utsträckning som en beläggning för titandioxid för att öka spridningsförmågan hos titandioxidpartiklar. Det finns ingen exponeringsrisk för konsumenten, och eftersom dessa kemikalier produceras och hanteras i industriella produktionsanläggningar är exponeringsrisken också låg här.

Övriga exkluderade ämnen

Krav O16 som är en lista med icke-önskvärda ämnen har setts över så att kravet ska vara så tydligt som möjligt för att undvika olika tolkningar. Kravet har även efter remissen, harmoniserats med motsvarande krav i kemiska byggprodukter version 2. Nedan beskrivs kort bakgrunden till förbudet för var och en av ämnena:

Substances of very high concern och kandidatlistan
Substances of Very High Concern (SVHC) är, som namnet antyder ämnen som ger anledning till stor försiktighet på grund av deras inneboende egenskaper. De uppfyller kriterierna i REACH-förordningen artikel 57 där det står: Ämnen som är CMR (kategori 1 och 2 enligt ämnes- och preparatdirektivet 67/548/EEC eller kategori 1A och 1B enligt CLP-förordningen), PBT-ämnen, vPvB-ämnen (se avsnittet nedan) samt ämnen som är hormonpåverkande eller miljöskadliga utan att uppfylla kraven till PBT eller vPvB. SVHC kan upptas på den så kallade Kandidatlistan med avsikt att upptas på godkännandelistan vilket betyder att ämnet blir reglerat (förbud, utfasning eller annan form av begränsning). Då dessa ämnen ska fasas ut eller förbjudas är det logiskt att Nordisk Miljömärkning inte tillåter den sortens ämnen i miljömärkta produkter.

Ett ämne kan leva upp till kriterierna för SVHC utan att tas upp på kandidatlistan, dvs. man kan inte sätta likhetstecken mellan SVHC och kandidatlistan.

För att undvika korshänvisningar mellan PBT, vPvB, CMR och hormonstörande ämnen så väljer Nordisk Miljömärkning att istället för att utesluta SVHC (som ju då täcker en del av CMR, PBT, vPvB osv) utesluta de ämnen som finns på kandidatlistan och separat utesluta just PBT, vPvB och hormonstörande ämnen. Detta borde då ändå innefatta samtliga SVHC-ämnen.

Nordisk Miljömärkning beslutade 25 februari 2020 att undanta siloxanerna D4, D5 och D6 som förekommer som orenheter i silikonprodukter/råvaror. Dessa siloxaner har från juni 2018 fått ny klasssning utifrån egenskaperna PBT och vPvB. De har därmed hamnat på kandidatlistan. De har tidigare inte haft denna klassning och framtaget gränsvärde har satts utifrån flertalet externa kontakter. En bedömning är att det sker en utveckling mot en lägre koncentrationen av D4, D5 och D6. Nordsk miljömärkning kommer bevaka denna utveckling.

”Persistenta, bioackumulerbara och toxiska (**PBT**) **organiska ämnen”** och **”Mycket persistenta och mycket bioackumulerbara** (**vPvB**) **organiska ämnen”** är ämnen vars inneboende egenskaper inte är önskvärda i Svanenmärkta kemiska byggprodukter. PBT-och vPvB-ämnen definieras i bilaga XIII i Reach (förordning 1907/2006/EG). Material som uppfyller eller ämnen som bildar ämnen som uppfyller PBT eller vPvB-kriterierna finns att tillgå på: http://esis.jrc.ec.europa.eu/

Ämnen ”uppskjutna” eller ämnen ”under utvärdering” anses inte ha PBT eller vPvB egenskaper.

Potentiellt hormonstörande ämnen är substanser som kan påverka hormonbalansen hos människor och djur. Hormoner styr en rad vitala processer i kroppen och är speciellt viktiga för utveckling och tillväxt hos människor, djur och växter. Förändringar i hormonbalansen kan få oönskade effekter och då är det extra fokus på hormoner som påverkar könsutvecklingen och fortplantningen. Flera studier har visat effekter på djur vilka har antagits bero på ändringar i hormonbalansen. Utsläpp till akvatisk miljö är en av de mest betydande vägarna för spridning av hormonstörande substanser[50]. Nordisk Miljömärkning förbjuder användandet av de substanser som anses vara potentiellt hormonstörande kategori 1, (bevis finns för att förändring i hormonstörande aktivitet hos minst en djurart påvisats) eller kategori 2 (bevis finns för biologisk aktivitet relaterad till förändring i hormonbalansen), enligt EU:s originalrapport om ”Endocrine disruptors”

[50] Miljøstatus i Norge, 2008.

eller vidare studier [51], se
http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/final_report_2007.pdf.

Detta betyder ett förbud mot t.ex. bisfenol A, flera ftalater och vissa alkylfenoler.

APEO[52],[53],[54]: Alkylfenoletoxilater och alkylfenolderivater, dvs. ämnen som frigör alkylfenoler vid nedbrytning får inte användas i miljömärkta kemiska byggprodukter. APEO kan förekomma i: bindemedel, dispergeringsmedel, förtjockningsmedel, torkmedel, skumdämpare, pigment, vax, m.m. APEO har ett antal problematiska miljö- och hälsoegenskaper. APEO är inte lätt nedbrytbart enligt standardiserade tester för lätt nedbrytbarhet, de tenderar att bioackumulera, de har hittats i höga koncentrationer i avloppsslam. Nedbrytningsprodukter av APEO, alkylfenol och APEO med en och två etoxigrupper, är mycket giftiga för vattenlevande organismer och vissa alkylfenoler misstänks kunna ha hormonstörande effekter. Alkylfenoler samt bisfenol A hör till de mera potenta kemikalier med östrogena effekter som kan komma med i avloppsvattnet.

Halogenerade organiska föreningar: Organiska föreningar som innehåller halogenerna klor, brom, fluor eller jod får inte ingå. Halogenerade organiska föreningar omfattar många miljö-och hälsoskadliga ämnen, vilka är mycket giftiga för vattenlevande organismer, cancerframkallande eller hälsoskadliga på något annat sätt. De halogenerade organiska föreningarna är långlivade i miljön, vilket ökar risken för skadliga effekter från dessa ämnen. Detta innebär bland annat att bromerade flamskyddsmedel, klorerade paraffiner, perfluoralkylföreningar (PFOA och PFOS) och vissa mjukgörande ämnen inte kan ingå i kemiska produkter till Svanenmärkta fönster och ytterdörrar.

Denna punkt justerades efter beslut 10 december 2014. Orsaken är att kravet utesluter användandet av vissa viktiga biocider och konserveringsmedel i träskyddsbehandlingen, vilket inte var syftet. Dessa ämnen (Propiconazole, Tebuconazole och IPBC m.fl.) måste användas för att ge nödvändig resistens mot röta. Därför införs ett undantag från förbudet för biocider och konserveringsmedel som inte är bioackumulerbara.

Ftalater: Många ftalater har negativa hälso-och miljöeffekter. Vissa ftalater finns på EU:s lista över prioriterade ämnen som ska granskas för endokrina störningar och några har redan fått diagnosen hormonstörande effekter. Ftalater har också fått mycket stor uppmärksamhet i media, och är därför av flera skäl icke önskvärda i miljömärkta produkter.

Dietylhexylftalat (DEHP[55]), dibutylftalat (DBP) och bensylbutylftalat (BBP) är klassificerade som giftiga och reproduktionsstörande, dvs. kan ge nedsatt fortplantningsförmåga och fosterskador. DBP är också klassificerad som miljöfarlig och mycket giftig för vattenlevande organismer. EU har infört restriktioner och totalförbjudit dessa tre ftalater i leksaker och barnavårdsartiklar.

---

[51] http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/final_report_2007.pdf
http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/bkh_report.pdf#page=1
http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/wrc_report.pdf
http://ec.europa.eu/environment/docum/pdf/bkh_main.pdf
[52] Substitution af alkylphenolethoxylater (APE) i maling, træbeskyttelse, lime og fugemasser, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 46, 2003.
[53] Nonylphenol og nonylphenolethoxylater i spildevand og slam, Miljøprojekt nr. 704, 2002.
[54] Feminisation of fish, Environmental Project no. 729, Miljøstyrelsen, 2002.
[55] Di (2-etylhexyl)ftalat förkortas ofta DEHP även om förkortningen DOP också används.

Ftalaterna dicyklohexylftalat (DCHP), dihexylftalat (DHP) och dietylftalat (DEP) är upptagna på EUs prioriteringslista som potentiellt hormonstörande.

Ftaltaterna diisobutylftalat (DIBP), diisoheptylftalat (DIHP), Bis(2-methoxyetyl)ftalat, Diisopentylftalat och N-pentyl-isopnetylftalat finns på EUs kandidatlista (Candidate List of Substances of Very High Concern)

Vissa ftalater finns på den danska ”Listen over Uønskede Stoffer”. Där finns: diethylhexylphtalat (DEHP), dibutylphtalat (DBP), benzylbutylphtalat (BBP), dimethoxyethylphtalat (DMEP). På den danska listan fanns tidigare även diisobutylphtalat (DINP). Den är nu borttagen då den inte har klassificeringen reproduktionsstörande, även om misstankar kvarstår på hormonstörande effekt.

I kriterieversion 3 var grundkravet ett förbud mot ftalater. För fogmassor var ett antal ftalater angivna som inte får ingå medan övriga fatalter är tillåtna. Vår roll som frivillig miljömärkning är att gå längre än lagstiftning för att driva på utvecklingen av miljöanpassade produkter och inte enbart begränsa oönskade ftalater till de som är upptagna på Kandidatlistan. Kravet angående ftalater är oförändrat mot version 3 av kriterierna.

Till slutligt beslut i NMN infördes ett undantag för ftalaten DINP i fogmassor baserade på polyuretan som används i tillverkningen av Svanenmärkta fönster. Inga undantag för andra fogmassor gjordes. Bakgrunden är att Nordisk Miljömärkning strax innan beslutsdatum (19 mars 2014) blivit uppmärksamma (av leverantörer till svenska fönstertillverkare) att DINP “is widely used in sealants such as Polysulfide and Polyurethane. To our knowledge still the majority (if not all) of Polysulfides and Polyurethanes contain DINP as plasticiser. The market share of Polysulfide is now continuously decreasing all over Europe including Scandinavia. Mercury-free Polyurethane is a potential and less toxic alternative to Polysulfides.”

Vid kontakt med tillverkare har det bekräftats att polyuretanfogmassor är nödvändiga i tillverkningen av isolerglaskasetten för att uppnå flexibilitet, beständighet och ogenomsläpplighet för gas. Det är inte troligt att polyuretanfogmassor även används på andra delar av fönstret, men det kan inte helt uteslutas. Som tillverkaren själv beskriver så är polyuretanfogmassa ett miljömässigt bra alternativ till polysulfidfogmassor och vi bedömer att det är tillräckligt att införa ett generallt undantag för DINP i polyuretanfogmassa. Att fogmassan ska vara kvicksilverfri regleras redan av kravet.

Förklaringstexterna under krav O14 och O16 har uppdaterats och tydliggjorts för att vara i enlighet med Nordisk Miljömärknings interna riktlinjer.

O17 Nanopartiklar

Nanopartiklar (från nanomaterial*) får inte ingå i de kemiska produkter som används vid tillverkning av Svanenmärkta fönster eller ytterdörrar. Undantag ges för:

- Pigment**
- Naturligt förekommande oorganiska fyllmedel***
- Syntetisk amorf silika och kalciumkarbonat ****
- Polymer dispersioner
- Aluminiumoxid

Nanopartiklar (från nanomaterial*) får heller inte aktivt tillsättas glaset/glasytan i fönstret/ytterdörren*****.

** Definitionen av nanomaterial följer EU-kommissionens definition av nanomaterial från den 18 oktober 2011 (2011/696/EU): " Nanomaterial är ett naturligt, oavsiktligt framställt eller avsiktligt tillverkat material som innehåller partiklar i fritt tillstånd eller i form av aggregat eller agglomerat och där minst 50 % av partiklarna i antalsstorleksfördelningen har en eller flera yttre dimensioner i storleksintervallet 1–100 nm."*

*** Nanotitandioxid räknas inte som pigment, och omfattas därför av kravet*

**** Detta gäller fyllmedel som omfattas av bilaga V punkt 7 i REACH.*

***** Detta gäller traditionell syntetisk amorf silika och kaliciumkarbonat (CaCO3) med eller utan kemisk modifiering. Kemiskt modifierad kolloidal silika kan ingå så länge silikapartiklarna bildar aggregat i den slutliga produkten. För ytbehandlade nanopartiklar ska ytbehandlingen uppfylla kemikaliekraven i O14 (Klassificering av ingående kemiska ämnen) och O16 (Övriga exkluderade ämnen).*

****** Möjlighet till ändring av detta krav kan göras under kriteriernas giltighetstid, för detaljer se bakgrundsdokumentet under motsvarande krav.*

☒ Producenten ska uppge eventuella nanomaterial som ingår i produkten, se bilaga 7a och 7b.

☒ Intyg enligt bilaga 7a och 7b, ifylld och underskriven av kemikalietillverkare respektive producenter av glas.

Bakgrund till krav på nanopartiklar

Det er fortsatt stor usikkerhet knyttet til hvordan nanopartikler påvirker helsen og miljøet[56]. Basert på forsiktighetsprinsippet ønsker Nordisk Miljømerking å ha en restriktiv holdning til bruk av nanopartikler, og foreslår at nanomaterialer begrenses i kjemiske produkter av føre-var hensyn.

Nanodefinitionen i kemiska byggprodukter följer EU kommissionens definition av nanopartiklar[57]: "Nanomaterial är ett naturligt, oavsiktligt framställt eller avsiktligt tillverkat material som innehåller partiklar i fritt tillstånd eller i form av aggregat eller agglomerat och där minst 50 % av partiklarna i antalsstorleksfördelningen har en eller flera yttre dimensioner i storleksintervallet 1–100 nm."

Det er videre gitt et sammendrag av Nordisk Miljømerkings vurdering av nanomaterialer i kjemiske byggprodukter och i vinduer. For mer detaljert informasjon om spesifikke nanopartikler kan Nordisk Miljømerking kontaktes.

Det har det vist seg å være veldig utfordrende å stille krav til innhold av nanopartikler. Det inngår en rekke ulike ingredienser i kjemiske byggprodukter og det er vanskelig å holde oversikt over alle ulike inngående komponenter og deres størrelsesfordeling. Flere av de tradisjonelle ingrediensene i kjemiske byggprodukter inneholder partikler i nano-størrelse og betraktes som nanomaterialer etter EU kommisjonens anbefaling til definisjon. Det er også sett eksempler på at tradisjonelle ingredienser med en fraksjon av nanopartikler blir produsert med enda større grad av ultrafine partikler enn tidligere og at partiklene i mange tilfeller også har en overflatebehandling.

Man kan skilja mellan traditionella och nya nanomaterial. De traditionella nanomaterialen används i stor utsträckning i kemiska byggprodukter och till denna grupp hör t.ex. carbon black (kimrök, lampsvart) och amorf silika (SiO_2). Till de nyare nanomaterialen hör nano-

[56] European Council, Recommendation 2017 (2013), Provisional version, Nanotechnology: balancing benefits and risks to public health and the environment Tilgjengelig på siden: http://assembly.coe.int/ASP/Doc/XrefViewPDF.asp?FileID=19730&Language=EN (21/5-13)
[57] COMMISSION RECOMMENDATION of 18 October 2011 on the definition of nanomaterial (2011/696/EU).

titandioxid, nano-zinkoxid, fullerener och nanosilver[58]. De nyare nanomaterialen används för att ge produkterna nya egenskaper beroende av partikelstorleken. Partiklene blir i større og større grad overflatebehandlet for å hindre at de agglomererer når de tilsettes et produkt. Dette fremgår i rapporten "Nanoteknologiske overflader og nye kvalifikationskrav" fra 2010 fra Teknologisk Institut i Danmark[59]. I følge rapporten er det nødvendig å modifisere overflaten på nanopartiklene for å kunne stabilisere og dispergere partiklene i vann, polymerer eller i annen løsning. Stabiliseringen og dispergeringen av nanopartiklene fås med forskjellige kjemiske modifikatorer (partikelcoatings), som spenner bredt over en rekke hydrokarbonforbindelser, alkoxysilanforbindelser, fosfatforbindelser, sulfonatforbindelser og kvartære ammoniumsforbindelser.

Exponering av nanopartiklar
Det er blitt utført flere risikovurderinger av nanopartikler i maling, lakk og fugemasser, blant annet gjennom NANOKEM og NanoHouse. "NANOKEM - Nanopartikler i farve- og lakindustrien. Eksponering og toksiske egenskaber"er et dansk prosjekt støttet av Arbejdsmiljøforskningsfonden[60]. Tidsplanen for prosjektet var i 2007-2011, men det er også publisert artikler gjennom dette prosjektet i 2013. I prosjektet er det først og fremst sett på frigjøring av nanopartikler og helsepåvirkning ved sliping av maling og lakk. NanoHouse collaborative project er finansiert av EU kommisjonen gjennom rammeprogrammet FP7 "Activities towards the development of appropriate solutions for the use, recycling and/or final treatment of nanotechnology-based products"[61]. Prosjektet startet i januar 2010 og er nå avsluttet (januar 2014). Dette prosjektet har sett på frigjøring av nanopartikler etter både mekanisk og væreksponert slitasje.

Både Nanokem og NanoHouse prosjektene har vist at slitasje av maling ikke medfører frigjøring av frie nanopartikler, men at nanopartiklene er fastlåst i de frigjorte malingspartiklene.

I en annan studie om nano-TiO_2 som beläggning på fönster har det visat sig att den fotokatalytiska effekten reduceras och att TiO_2 frigörs från ytan till miljön när den utsätts för åldringstester (vatten, salt, UV-ljus)[62]. Det framgår dock inte helt tydligt om det är nano-TiO_2 som frigörs eller större TiO_2-partiklar. Forskningen visar också att den fotokatalytiska effekten reduceras vid åldring, utan att det sammanfattas i någon orsak till det. I EU kommissionens rapport från 2012 (se ref. ovan) framgår det att det pågår diskussioner om urlakning från utomhusfärg och/eller avfallsfasen kan leda till en betydande mängd nanopartiklar.

Pigment
Med färgpigment menas här pigment som produceras som ett mer eller mindre finfördelat pulver och där pulverpartiklarna består av enstaka kristaller upp till aggregat av flera kristaller[63]. Vid användning i färg är det generellt sett mer effektivt att använda pigment med mindre partikelstorlek än större för att uppnå samma kulör.

[58] European commission, COMMISSION STAFF WORKING PAPER, Types and uses of nanomaterials, including safety aspects, Accompanying the [..] second regulatory review of nanomaterials, SWD(2012) 288 final.
[59] H. V. Kristensen et al, Nanoteknologiske overflader og nye kvalifikationskrav, Teknologisk Institut, 2010
[60] Nettsiden til prosjeket NanoKem: http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/da/projekter/nanopartikler-i-farve-og-lakindustrien---nanokem (6/1 -14).
[61] Nettsiden til prosjektet NanoHouse: http://www-nanohouse.cea.fr/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?P=55&L=EN&ITEMID=2 (6/1-14)
[62] J. Olabarrieta et al, Aging of photocatalytic coatings under a water flow: Long run performance and TiO2 nanoparticles release, Applied Catalysis B: Environmental, Volumes 123–124, 23 July 2012.
[63] Coatings Handbook; Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke; 2000.

Exempel på oorganiska pigment som används inom färgindustrin vilka kan förekomma i nanostorlek är carbon black, järnoxider och titandioxid[64]. Carbon black som används till färg är mycket finkornigt och har en partikelstorlek på cirka 10-30 nm[65]. Järnoxidpigment kan bestå av enbart partiklar i nanostorlek eller där endast en fraktion av partiklarna är nano.

I en diskussion med Kronos International[66], en producent av titandioxid (TiO_2), så framkom att ingen av deras ”regular grade”-TiO_2 räknas som nanomaterial enligt EUs definition av nanomaterial (där minst 50 % av partiklarna ska vara av nanostorlek för att man ska bedöma det som ett nanomaterial). Enligt Kronos är cirka 25 % av antalet partiklar i deras ”regular grades” under 100 nm.

Nano-titandioxid räknas inte som ett pigment utan som ett nyare nanomaterial som tillsätts för att ge produkten nya egenskaper, såsom en självrenande effekt i färger. Dessa undantas inte från kravet och får alltså inte ingå i Svanenmärkta kemiska byggprodukter.

Det finns också många organiska pigment som kan bestå av eller innehålla fraktioner av nanopartiklar. Exempel på sådana pigment är: pigment yellow 1,13 och 83, pigment orange 5 och 34 samt pigment red 3[67].

Pigment är undantagna från kravet om nanopartiklar, då de är nödvändiga i kemiska byggprodukter och fyller en funktion som inte kan ersättas av något annat.

Amorf silika (SiO_2) och **Kaliciumkarbonat (CaCO3)**
Som nämnts tidigare betraktas syntetisk amorf silika som en traditionell ingrediens i kemiska byggprodukter. Eftersom amorf silika är ett nanomaterial, enligt EU kommissionens definition, så ges syntetisk amorf silika undantag från kravet om nanomaterial.

Overflatemodifisert kolloidal silika kan inngå i kjemiske byggprodukter.

Undantag för kalciumkarbonat införs i syfte att harmonisera kravet med andra produktgrupper. Kalciumkarbonat finns i t.ex fogmassa som används vid fönstertillverkning.

Konsekvenser av kravet
Kravet innebär att nyare nanomaterial som är framställda med en avsikt att innehålla nanopartiklar inte kan ingå. Exempel på sådana nanopartiklar är fullerener, kolnanorör (carbon nanotubes), nanosilver, nanoguld och nanokoppar. Traditionella fyllmedel kan dock ingå. Pigment undantas kravet, dvs. TiO_2 kan ingå i pigmentform.

Det kan være problematisk å få oppgitt partikkelstørrelse for uorganiske fyllstoffer fra råvareleverandører. Naturlig forekommende uorganiske fyllstoffer som f.eks. kritt, marmor, dolomitt og kalk er unntatt registrering ihht. bilag V, pkt 7 i REACH så lenge disse fyllstoffene kun er fysisk bearbeidet (malt, siktet m.m.) og ikke kjemisk modifiserte. De er også unntatt fra registrering i den danske Miljøstyrelsens utkast til Bekendtgørelse om register over blandinger og varer, der indeholder nanomaterialer samt producenter og importørers indberetningspligt til registeret[68].

[64] Industrial Organic Pigments; W. Herbst, K. Hunger; Third edition 2004; sid 120-124.
[65] Coatings Handbook; Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke; 2000; sid 128.
[66] Epost-korrespondanse med Director SHE i Kronos International, INC, 12/11-2012.
[67] W. Herbst, K. Hunger, Industrial Organic Pigments, Third edition 2004.
[68] Link til Miljøstyrelsens høring: http://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/16910 (besøkt 20/1-14).

I REACH forordningen (1907/2006/EF[69]) heter det i artikkel 2, punkt 7b: 7:

The following shall be exempted from Titles II, V and VI:
(Tittel II gjelder registration of substances, Title V gjelder downstream user og Title VI gjelder evaluation)
(b) substances covered by Annex V, as registration is deemed inappropriate or unnecessary for these substances and their exemption from these Titles does not prejudice the objectives of this Regulation;

Annex V EXEMPTIONS FROM THE OBLIGATION TO REGISTER IN ACCORDANCE WITH ARTICLE 2(7)(b):

7. The following substances which occur in nature, if they are not chemically modified. Minerals, ores, ore concentrates, cement clinker, natural gas, liquefied petroleum gas, natural gas condensate, process gases and components thereof, crude oil, coal, coke.

Uuorganiske fyllstoffer er unntatt kravet så lenge de er omfattet av bilag V, punkt 7 i REACH.

Polymere dispersjoner er også unntatt kravet. I EU kommisjonens følgerapport[70] til den andre «Regulatory Review on Nanomaterials» fra 2012[71] angis det at faste nanomaterialer dispergeret i en væskefase (kolloid) skal betraktes som nanomaterialer i henhold til EU-Kommisjonens anbefaling. Derimot omfattes ikke nano-emulsjoner av definisjonen. Polymerer/monomerer kan forekomme i ulike faser og størrelser og det er derfor valgt å eksplisitt nevne at polymerer er unntatt fra definisjonen i kjemiske byggprodukter.

Det er innført et opplysningskrav om hvilke nanomaterialer som inngår i produkte for å få mer kunnskap om hvilke nanopartikler som inngår.

Nanopartiklar på glaset i fönster och dörrar
Overflaten til vinduer og dører, spesielt glasset, kan belegges med nano titandioksid (TiO_2). TiO_2 finnes naturlig i tre ulike krystallformer: anatase, rutile og brookite. Av disse formene er det anatase og rutile som er de mest vanlige. Nano-TiO_2 i rutile form absorberer UV-lys, men brukes også i produkter for å øke ripebestandigheten og for optiske effekter (anti refleks etc). Nano-TiO_2 i anatas form brukes for dets fotokatalytiske egenskaper. Dette innebærer at i nærvær av lys kan nano TiO_2 katalysere degradering eller andre reaksjoner med uønskede kjemikalier og mikroorganimser. Dette kan gi feks. et vindusglass selvrensende egenskaper, slik at ressurser som vann, kjemikalier og arbeidskraft for bruk til vask av vinduer kan spares. Vindusglass belagt med nanoTiO_2 finnes på markedet i dag.

I en omfattende reviewartikkel fra det amerikanske environmental protection agency (EPA)[72] om hvordan nanoTiO_2 påvirker helse og miljø vises det til store variasjoner i forsøksresultater avhengig av konsentrasjon, forsøksbetingelser og fysiske egenskaper til

[69] Link til REACH-forordningen: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_396/l_39620061230en00010849.pdf
[70] European commission, COMMISSION STAFF WORKING PAPER, Types and uses of nanomaterials, including safety aspects, Accompanying the [..] second regulatory review of nanomaterials, SWD(2012) 288 final
[71] Communication from the commission to the european parliament, the council and the european economic and social committee, Second Regulatory Review on Nanomaterials, COM(2012) 572 final
Hjemmesiden til DaNa: http://nanopartikel.info/cms
[72] EPA (Enviromental Protection Agency), State of the Science Literature Review: Nano Titanium Dioxide Environmental Matters, august 2010.

materialet (overflateareal og krystallform). Det er med andre ord fortsatt stor usikkerhet knyttet til hvordan nanoTiO_2 påvirker helsen og miljøet. Rapporten fra EPA peker på at man kan eksponeres for nanoTiO_2 fra belagte overflater når disse utsettes for slitasje, men det er imidlertid få studier som har sett på dette. I en studie om nanoTiO_2 som belegg på en vindusrute, er det vist at den fotokatalystiske effekten reduseres og TiO_2 frigjøres fra overflaten til miljøet rundt når den utsettes for aldringstest (vann, salt, UV-lys)[73]. Det fremgår ikke tydelig om TiO_2 som frigjøres er nanopartikler eller større partikler.

Det er i dag manglende kunnskap om hvordan nanoTiO_2 påvirker helsen og miljøet og om miljøet eksponeres for nanoTiO_2 når det brukes som belegg på ulike overflater. Basert på forsiktighetsprinsippet ønsker Nordisk Miljømerking å ha en restriktiv holdning til bruk av nanoTiO_2 som belegg på vinduer, men vil gjøre en ny vurdering av dette ved neste revisjon.

För mer bakgrundsinformation om nanopartiklar och vad kravet omfattar hänvisas till bakgrundsdokumentet för produktgruppen kemiska byggprodukter, 2013, och till beslutsunderlag i samband med revideringen av kemiska byggprodukter.

Efter remiss ändrades nanokraven och de slogs ihop till ett krav (O17) som består av två delar. Den första punkten reglerar förekomst av nano i kemiska byggprodukter. Krav formulering och omfattning/undantag är harmoniserade med motsvarande i kriterierna för kemiska byggprodukter, version 2.

Den andra punkten innebär ett förbud mot användning av nanobelägg på glaset i det Svanenmärkta fönstret/ytterdörren. Nordisk Miljömärkning erfar både genom vår allmänna bevakning på området och genom remissvaren, att det är en intensiv utveckling inom användandet av nanoteknologi på fönster. Exempel på nanoteknologins funktion och positiva effekter är självrengörande effekt, bullerbegränsning och solavskärmning och därmed energibesparingar. Många av dessa tekniker/applikationer är ännu i utvecklingsstadiet och har inte införts i ordinarie produktion av fönster. Det har därför inte varit möjligt för Nordisk Miljömärkning att värdera vilka av dessa utvecklingsprojekt som kommer att få genomslag på markanden och deras miljömässiga konsekvens vid nuvarande tidpunkt, dvs. i samband med revideringen.

Nordisk Miljömärkning vill inte hindra utveckling och innovation i fönster men vill att utvecklingen sker på ett långsiktigt hållbart vis. Därför kommer Nordisk Miljömärkning att öppna upp för ändringar/undantag av det generella förbudet mot nanopartiklar i glas, om vi får in specifika beskrivningar av nanotekniker/nanomaterial som kan bidra till en förbättrad miljö- och/eller hälsoprofil av det Svanenmärkta fönstret.

Nordisk Miljömärkning har möjlighet att kräva ytterligare information om nanopartiklarna och deras funktion i det aktuella fallet för att ta ställning till ändringsbegäran. En ändring av/undantag från det generella förbudet mot nanopartiklar i fönster ska beslutas av Nordiska Miljömärkningsnämnden. För att en sådan ändring ska kunna värderas ska licensansökaren skicka in relevant information om användandet av nanopartiklar i eller på glaset: Vilken form av nanopartiklar som används och i hur stora mängder, var i eller på glaset som dessa blir använda och vilken dokumenterat förbättrande effekt som dessa

[73] J. Olabarrieta et al, Aging of photocatalytic coatings under a water flow: Long run performance and TiO2 nanoparticles release, Applied Catalysis B: Environmental, Volumes 123–124, 23 July 2012.

nanopartiklar har för fönstrets funktion. Dessutom ska en riskvärdering skickas in som bedömer risken för exponering av människor och miljö av de använda nanopartiklarna.

Aluminiumoxid tillsätts pulverlacken som en ”anti-klump” agent och som ett fluisideringsmedel för att förbättra funktionen av den elektrostatiska pulverlackeringen och därmed underlätta applicering. Aluminiumoxiden kan vara i nanostorlek då det för funktionens skull krävs att aluminiumoxiden har liten partikelstorlek.

O18 Lösningsmedel vid impregnering och ytbehandling

Tryckimpregnering är inte tillåtet.

Utsläpp av flyktiga organiska föreningar (VOC) från vakuumimpregnering får vara maximalt 9 kg/m^3 behandlat trä.

Utsläpp från ytbehandling får vara max 60 mg TOC/Nm^3.

Flyktiga organiska föreningar (VOC) är föreningar som vid 293,15 °K har ett ångtryck på minst 0,01kPa eller som har motsvarande flyktighet vid speciella användningsförhållanden. Krav på den som utför mätning av VOC beskrivs i bilaga 1.

Kravet ska uppfyllas oavsett om träskyddsbehandlingen sker i egen regi eller hos underleverantör.

Svanenmärkt beständigt trä uppfyller redan detta krav då inga lösningsmedel används.

✉ Beräkning av lösningsmedelsbalans eller mätning av utsläpp enligt metoder angivna i EUs direktiv 2010/75/EU.

Bakgrund till träskyddskrav

Lösningsmedel för impregnering och ytbehandling

Trä kan förstöras genom angrepp av bakterier, svampar, insekter och andra småkryp. Organismerna orsakar röta, missfärgning eller mekaniska skador. Genom impregnering eller ytbehandling med träskyddsmedel erhålls ett skydd mot dessa angrepp. Trä behandlar med träskyddsmedel används där man inte på konstruktionsteknisk väg kan skydda träet från fukt och garantera träets beständighet. Fönster och ytterdörrsnickerier är ett exempel.

Impregneringsmetoderna kan delas in i tryckimpregnering samt vakuumimpregnering. Tryckimpregnering är numera ofta vattenbaserad med olika salter (koppar, krom m.fl.). Tryckimpregnering är inte tillåtet i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar och beskrivs inte närmare i detta dokument[74].

Vakuumimpregnering används endast för impregnering av färdigbearbetade byggnadssnickerier såsom fönster, dörrar och trädgårdsmöbler. Processen ger en lägre inträngning och upptagning av impregneringsvätska jämfört med tryckimpregnering men bedöms fullgott för ändamålet. Vakuumimpregnering är normalt baserad på organiska lösningsmedel[75]. Medlet som används består av cirka 90 % organiskt lösningsmedel ofta terpentin och 10 % verksamt ämne/fungicid. De vanligaste fungiciderna är Propikonazol och/eller Tebukonazol, se tabell 16 i bilaga 5. Vid vakuumimpregnering med organiska lösningsmedel sker utsläpp av flyktiga organiska föreningar, s.k. VOC till luft. VOC är huvudsakligen en blandning av alifatiska (till skillnad från aromatiska) kolväten och medverkar

[74] Det är heller inte relevant eller nödvändigt att använda tryckimpregnerat trä i fönster och ytterdörrar som omfattas av bruksklass 3 i standarden EN 335-1.

[75] Impregnering kan även göras med koldioxid som bärare s.k. superkritisk impregnering. Hampen Træforarbejdning A/S på Jylland har en av världens första anläggningar där man i tämligen stor skala impregnerar granträ med superkritisk koldioxid, s.k. Superimpregnering/Superwood. Denna teknik impregnerat träet men ger inga VOC-utsläpp då inga organiska lösningsmedel används.

till bildningen av marknära ozon som både är hälso- och miljöskadligt. Användandet av VOC innebär även arbetsmiljörisker. Men det finns sätt att minska utsläppen av VOC till luft. En primär åtgärd är att använda produkter med lägre lösningsmedelshalt. En end-of-pipe åtgärd är att behandla utsläppen genom förbränning, adsorption eller återvinning. BAT/BREF rapport för Surface Treatment Using Organic Solvents[76] inom EU indikerar att upp till 70 % reduktion av utsläppen är möjliga. Man bör inte tolka detta som att tryckimpregnera med terpentin är BAT för fönsterproduktion. Som syns av rapportens titel så handlar BAT-rapporten om ytbehandling med organiska lösningsmedel i stort. Dessvärre är den tilltänka BAT-rapporten för Wood and Wood Products Preservation inte påbörjad ännu. Den är planerad att påbörjas under 2014.

Kriterierna version 3, tillät impregnering med organiska lösningsmedel förutsatt att gränsvärdet för utsläpp av flyktiga organiska föreningar (VOC) på max **11 kg VOC/m**^{3} inte överskreds. Dessutom skulle gränsvärdet på maximalt **75 mg C/Nm**^{3} för utsläpp från ytbehandling också klaras. Kravnivån motsvarar den som är fastställd i EU:s Direktiv om industriutsläpp (samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar) (2010/75/EU)[77]. Kravet har dock ett bredare tillämpningsområde då kravet ska uppfyllas av samtliga som har lösningsmedels-baserad teknik och inte bara de större anläggningar som faller under EU-direktivets scope, se tabell nedan.

Tabell 8: Utsläppsvärden enligt Direktivet om industriutsläpp (2010/75/EU)

Tröskelvärde för lösningsmedels-förbrukning (ton/år)	Gränsvärde för utsläpp i avgaser (mg C/Nm^3)	Gränsvärde för flyktiga utsläpp (gäller nya och befintliga anläggningar) (i % av tillförda lösningsmedel)	Totala gränsvärden för utsläpp (kg VOC/m^3 of wood treated)
> 25	100	45	11

Ett sätt att helt frångå problematiken med VOC-utsläpp och med rening av dessa är att övergå till helt vattenbaserade tekniker eller att använda vakuumimpregnering med andra bärare än organiska lösningsmedel som exempelvis superkritisk koldioxid. Det vattenbaserade 2ØKO-systemet har vunnit ett mycket stort genomslag ibland annat Danmark där 90 - 95 % av branschen har övergått till denna teknik. Vid 2ØKO grundbehandlas först träet med ett fungicidinnehållande medel (en s.k. primer) normalt genom doppning eller sköljning (flowcoat). Sedan ytbehandlas/målas träet med godkända ytbehandlingsprodukter som också innehåller fungicider. Metoden rekommenderas i kombination med en hög (cirka 90 %) andel kärnved. Med de vattenbaserade teknikerna tränger träskyddet in en betydligt kortare bit in i träet jämfört med impregnering. Den bärande tanken är att det kompenseras genom användande av kärnved som har en naturlig resistens på påverkan och nedbrytning.

I bilaga 5 beskrivs teknikerna närmare.

Inom Norden finns olika syn på behovet av vakuumimpregnering med terpentin för att säkerställa en god beständighet och därmed en lång livslängd på fönstret vilket påtalades starkt vid förra revideringen. De olika nationella kvalitetscertifieringarna har olika krav på

[76] BREF 2007; Joint Research Centre, IPTS, The European IPPC Bureau.
[77] Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU av den 24 november 2010 samlar IPPC-direktivet (2008/1/EG) och sex andra direktiv i ett enda direktiv om industriella utsläpp (till luft). Det omfattar bland annat vissa anläggningar och verksamheter som använder organiska lösningsmedel som exempelvis träimpregnering.

impregnering och ytbehandling och även varierande krav på andel kärnved. I utvärderingen 2011 påtalades återigen de nordiska ländernas olika syn på träskyddsmetoderna.

Tabell 9: Nationella certifieringssystems krav på träskydd och ytbehandling

Kvalitetssystem	Krav på träskyddsbehandling	Krav på ytbehandling
Dansk Vindues Verifikation (DVV). Tekniska bestämmelser för DVV 7, utgåva rev 3-2012	För splintved/nåletræ gäller att något av dessa tre alternativ ska uppfyllas: Alternativ 1: Grundbehandling med terpentin (vakuumimpregnering) eller superkritisk impregnering med CO_2. Inträngning ska ske till minst 6 mm lateralt i splintveden. Alternativ 2: Grundbehandling med terpentin (vakuumimpregnering) eller superkritisk impregnering med CO_2. Inträngning ska ske till minst 3 mm lateralt i splintveden. I båda fallen gäller att impregneringsmedlet ska uppfylla krav i enlighet med risk klass 3 i EN 599-1. Alternativ 3 (2ØKO): Grundbehandling med fungicidinnehållande medel i kombination med användande av minst 90 % kärnved.	För splintved/nåletræ: Om grundbehandlingssystem 1 eller 2 har använts ska ytbehandlingen uppfylla kraven i EN 927-1 och lacktjockleken ska uppgå till: minst 60 µm (alternativ 1) respektive minst 80 µm (alternativ 2) Om grundbehandlingssystem 2ØKO använts ska ytbehandlingen också uppfylla kraven i EN 927-1, klassifikation Stabil och lacktjockleken ska vara minst 80 µm. Dessutom finns en rad specifika krav i bilaga till de tekniska bestämmelserna. För kärnved/hårdttræ gäller: En grundbehandling (transparent eller täckande) med träskyddsmedel som uppfyller riskklass 2 enligt EN 599 -1. Därefter en ytbehandling som uppfyller kraven enligt EN 927-1
Norsk Dør och Vinduskontrol (NDVK). Regler från maj 2012.	NDVK tillåter användande 2ØKO i förutsatt 90 % kärnved från invändig falskant till ytterkant på ämnet. NDVK accepterar även flowcoat utan användning av kärnved så länge producenten har en grundbehandling med en fungicid och efterföljande ytbehandling i två steg.	För fönster som levereras ytbehandlade ska ytbehandling ske av alla synliga ytor. Inga hänvisningar till EN-standarder.
Svensk Fönster & Dörrkontroll (SFDK) Godkännanderegler för träbaserade fönster från juni 2008	Inga krav	För fönster som levereras ytbehandlade ska ytbehandling ske av alla synliga ytor. Standarder EN 927-1 och EN 927-2 ska uppfyllas. För klass hänvisas till ”semi-stable” och med en skikttjocklek på minst 80 torr-µ.
P-märkning av fönster av trä och trä/metall (Sverige). Regler från februari 2010	För väderexponerade ytor[78] gäller att något av dessa tre alternativ ska uppfyllas: Alternativ 1: 100 % kärnved Alternativ 2: Impregnering i träskyddsklass B enligt NTR. Detta motsvarar 6 mm inträngning enligt produktstandarden EN 351-1 men med krav på upptagning (kg/m^3) enligt SP:s förteckning över godkända träskyddsmedel. Alternativ 3-ännu ett förslag: Impregnering till minst 4 mm (sido-)inträngning i splintveden. Allt ändträ ska förseglas genom grund och/eller täckmålning. Fogar mot karmars och bågars understycken och tvärposter ska tätas genom att fogmassa appliceras på profilernas ändträ före sammansättning.	Alla träytor inklusive ändträytor ska ytbehandlas. Täckbehandling ska ske med minst två skikt till en minsta tjocklek av 60 µm (torrt skikt).

[78] Profiler innanför metallbeklädnad räknas inte som väderexponerade.

Som tabell 9 visar så är det stor skillnad i synen på och användandet av olika impregnerings- och träskyddstekniker bland de nordiska länderna. Nordisk Miljömärkning har ett fortsatt ja till vakuumimpregnering *men* med skärpta krav på VOC-utsläpp så att endast de som har den bästa reningstekniken kan erhålla märkning. Argumenten är:

- Träskydd och ytbehandling utan VOC-utsläpp är den mest miljöanpassade metoden för träskydd av fönstervirke. Samtidigt är VOC-utsläpp miljöaspekt bland flera, som ska uppfyllas av ett Svanenmärkt fönster. I ett livscykelperspektiv är fönstrets energieffektivitet den viktigaste frågan. Det är i dag fortfarande stora skillnader i syn på olika impregnerings- och träskyddstekniker i Norden. De nordiska länderna har mycket olika tradition och erfarenheter av de olika teknikerna. Det betyder att om Nordisk Miljömärkning i denna version ställer mycket skarpa krav på VOC-utsläpp kommer en stor del av fönsterbranschen i Norden, som kanske har fokuserat på andra parametrar som exempelvis låg värmegenomgångskoefficient (U-värde) att utestängas från möjligheter till märkning. Därför har Nordisk Miljömärkning valt, i denna version av kriterierna, att koppla samman kravet på U-värde med träskydd. Träfönster där vattenbaserat träskydd används (utan VOC-utsläpp) ska klara ett visst U-värde medan träfönster som impregnerats med lösningsmedel (VOC-utsläpp) måste uppvisa ett bättre U-värde.
- Olika syn på hur de vattenbaserade teknikerna fungerar på lång sikt. Vissa företrädare menar att det är oklart vilken kvalitetsförsämring det kan leda till då studierna som genomförts är bristfälliga och det saknas gemensamma standardiserade mätmetoder. Detta hör samman med behovet av hög andel kärnved.
- Vissa producenter upplever reella svårigheter att kräva stor andel kärnved (svårt, dyrt etc.) medan andra inte alls upplever samma problematik.
- De tidigare kriterierna version 3 innehåller gränsvärden som inte motsvarar den bästa tekniken och därför finns utrymme att sänka gränsvärdena. Följden blir att endast fabriker som investerat i rening av kolväteutsläppen i luft med adsorption eller katalytisk förbränning kan godkännas för Svanenmärkta fönster.

Sammanfattningsvis föreslår Nordisk Miljömärkning att gränsvärdena blir:

- Impregnering: En sänkning från dagens 11 kg/m^3 vilket var i linje med VOC-direktivet till 9 kg/m^3 trä.
- Även gränsvärdet för den efterföljande ytbehandlingen (målningen) sänks. Föreslaget gränsvärde är 60 mg TOC/Nm^3 vilket motsvarar en sänkning med 20 %. Som synes är minskningen inte lika stor som den för impregneringssteget. Samtidigt är det viktigast att utsläppen från impregneringen minskas då de står för den övervägande andelen av de totala VOC-utsläppen.
- Se dessutom O2 för skärpta U-värdeskrav på fönster med vakuumimpregnering med VOC-utsläpp.

Revideringen tydliggör att kravet ska uppfyllas oavsett om träskyddsbehandling sker i egen regi eller om man köper in färdigbehandlat trä. Detta är i dagens kriterier inte kristallklart. Det ska dessutom tilläggas att i de fall som fönsterproducenten använder Svanenmärkt hållbart virke så uppfylls kraven och ingen ytterligare dokumentation krävs.

I Nordiska Ministerrådets arbetsgrupp i miljösektorn för BAT (Best Available Technique) i industri är en rapport om träimpregnering under utarbetade och planeras

vara färdig våren 2014. I utkastet till rapporten har konsulten inte fokuserat på de olika teknikerna för träskyddsbehandling som är aktuella i fönsterproduktion. Både VOC-baserad vakuumimpregnering och vattenbaserad doppteknik nämns, men BAT-förslagen omfattar produktionen av virke, tryckimpregnerat med framför allt kopparsalter.

5.7 Krav på avfallshantering

O19 Avfall i tillverkningen

Fönster- eller ytterdörrtillverkaren, samt tillverkare av isolerglas ska källsortera olika avfallsslag som uppkommer vid produktionen. En avfallsplan med avfallsfraktioner och en beskrivning av hur avfallet omhändertas (exempelvis materialåtervinning, förbränning eller deponering) ska bifogas.

Farligt avfall ska behandlas och omhändertas enligt gällande regler i tillverkningslandet.

✉ En avfallsplan där avfallsfraktioner samt mottagare av respektive avfallsfraktion framgår. Deklaration av eventuellt farligt avfall och en redogörelse för att farligt avfall omhändertas enligt gällande föreskrifter i tillverkningslandet.

Bakgrund till avfallskrav

Avfall i tillverkningen
Grunden för att avfall ska kunna återanvändas, materialåtervinnas eller energiutvinnas är en god sortering av avfall och restprodukter på plats i tillverkningen. Kravet har moderniserats och förenklats. Syftet med kravet – att tillverkaren har en god avfallshantering uppfylls även om kravet nu blir mindre detaljerat/detaljstyrande.

Retursystem för uttjänta fönster och dörrar av plast
I kriterierna version 3 infördes ett krav på att det ska finnas ett system för insamling för återvinning och att licensansökan eller licensansökarens plastprofilleverantör ska vara anslutna till detta system.

Genom den europeiska PVC-branschens miljöinitiativ Vinyl 2010 som nu övergått i VinylPlus skulle det ha etablerats ett system för insamling av styv PVC från bland annat fönster senast december 2007. Profiltillverkare av PVC skulle anslutit sig till insamlingssystemet och finansierat insamling i återvinningssyfte. Trots PVC-branschens målsättningar är det i de nordiska länderna, endast Danmark som har infört ett system för insamling av styv PVC från byggavfall genom WUPPI AS. Avfallet mals ned och transporteras till Tyskland. I Tyskland finns sedan flera år ett system för insamling av uttjänta PVC-fönster och dörrar som materialåtervinns och används vid tillverkning av nya PVC-fönster, dörrar och rör. Under 2011 samlades cirka 19 000 ton PVC in i det nationella tyska systemet Rewindo[79].

I Sverige, Norge och Finland finns inga insamlingssystem för PVC-fönster för materialåtervinning. Branschen förklarar detta med att fönstren har lång livslängd och ännu inte har funnits så länge på marknaden.

Inga insamlings- och retursystem finns för kompositfönster eller för fönster av andra material.

Mot bakgrund av att fönster och ytterdörrar har en så lång livslängd som minst 20 år är det inte relevant för Nordisk Miljömärkning att ställa ett krav på retursystem för uttjänta

[79] www.rewindo.de

fönster. Nytillverkade fönster och ytterdörrar byggs med dagens material och det är omöjligt att sia om hur hanteringen av produkterna ska ske så pass många år fram i tiden. Huvudsyftet med kravet på återvinningssystem var att styra mot en ökad materialåtervinning. Det syftet uppnås istället med kravet om andel förnybar råvara i det nytillverkade fönstret/ytterdörren. Av den orsaken har kravet om retursystem för uttjänta fönster tagits bort i sin helhet.

Emballage
Krav K24 i kriterierna version 3 innebar att impregnerat trä och halogenerade plaster inte fick användas som emballagematerial. Kravet är inte relevant längre då dessa material inte används i träpallar[80] eller i förpackningsplast som sträck- och krympfilm. Därför föreslås att kravet tas bort i sin helhet.

5.8 Funktionskrav

O20 Hållbarhet/beständighet av väderutsatta trädelar

För att garantera att fönstret har hög beständighet krävs att fönstret har ett tillräckligt träskydd. Väderutsatta delar av trä som naturligt inte har en resistens mot nedbrytning och påverkan, ska uppfylla ett (1) av nedanstående alternativ:

- impregnerade där impregneringen ska uppfylla inträngningsklass NP3 enligt EN 351-1 och 351-2.
- impregnerade till minst 4 mm sidointrängning i splintveden. Allt ändträ ska förseglas genom grund och/eller täckmålning. Fogar mot karmars och bågars understycken och tvärposter ska tätas genom att fogmassa appliceras på profilernas ändträ före sammansättning.
- påförda träskyddsmedel i kombination med konstruktion med användande av minst 90 % kärnved.
- vara Svanenmärkt.
- att trävirket ska uppfylla fungitest i enlighet med EN 113* och fälttest i enlighet med CEN/TS 12037 (ENV 12037) eller EN 330**, samt efterföljande ytbehandling i två steg.

Dessutom gäller att systemen för ytbehandling ska testas enligt EN 927 ”Färger och färgsystem för målning på trä utomhus”. Systemet ska uppfylla gränsvärdena i Tabell 1 i EN 927-2 för ”stable end use category”. ”Expose condition” som definierat i tabell 2 i EN 927-1 ska vara ”Medium”

[*] *Trävirket ska åldras med relevant metod, exempelvis EN 73 och EN 84.*

[**] *Testerna ska genomföras enligt EN 599.*

Profiler innanför beklädnad av aluminium, annan metall, komposit eller polymermaterial räknas inte som väderutsatt.

✉ Testrapporter enligt EN 351-1 och 351-2 för eventuell impregnering.

✉ Testrapport EN 113 och fälttest enligt CEN/TS 12037 eller EN 330 för hållbart/beständigt trävirke.

✉ Testrapport och testcertifikat enligt EN 927 för ytbehandlingssystem.

✉ Testrapport EN 350.

✉ För Svanenmärkt trädslag, ange licensnummer.

[80] Samtal med företag som tillverkar och distribuerar EUR-pallar (Trollhättans Emballage Renovering AB och Åsljungapallen AB).

Bakgrund till hållbarhetskrav

Trä kan förstöras genom angrepp av bakterier, svampar, insekter och andra småkryp. Organismerna orsakar röta, missfärgning eller mekaniska skador. Genom behandling med träskyddsmedel erhålls ett skydd mot dessa angrepp och används där man inte på konstruktionsteknisk väg kan skydda träet från fukt och garantera träets beständighet. Fönster och ytterdörrsnickerier är ett exempel.

I de nordiska länderna har det sedan 1976 funnits en officiell standard för klassificering av impregnerat trä, (NTR-standard). Standarden har delat in trä i fyra träskyddsklasser, M, A, AB och B. NTR-branschstandarder är nordiska tillämpningsdokument till den europeiska träskyddsstandarden EN 351-1 och EN 351-2.

Trä impregnerat enligt klass AB är avsett för användning i utsatta konstruktioner ovan mark, dvs. riskklass 3 enligt EN 335, som t.ex. staket, vindskivor. Trä impregnerat enligt klass B är endast avsett för utvändiga snickerier som fönster och dörrar. De andra två klasserna beskrivs inte närmre i detta dokument då de är avsedda för mer krävande miljöer än vad fönster utsätts för.

Kravet är i princip identiska med tidigare kriterieversion (version 3) Syftet är att säkra god hållbarhet av väderutsatta delar över tid. Kriterierna version 3 innehöll dels kravet a) på att impregnerat trävirke ska uppfylla inträngningskraven enligt produktstandarden EN 351 (tabell 1) och krav c) skräddarsytt för vattenbaserat träskydd i kombination med kärnved. Klass-beteckningen är i den nuvarande standarden från 2007, ändrad från P5 till NP3.

Teknikgruppen för träskydd inom Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP) presenterade 2010 ett förslag på omarbetade träkrav. I och med detta förslag så godkänns även impregnering som leder till 4 mm inträngning i splintveden, se tabell 9. Nordisk Miljömärkning anser utvidgningen rimlig och kvalitetssäker och föreslår att detta adderas till kravet om hållbarhet av väderutsatta delar.

Det er satt inn en mulighet om at testene som brukes i kravene for Svanemerkt Holdbart Trevirke (for "trevirke til bruk over mark") også skal gjelde for dokumentasjon på at trevirket oppfyller krav for "Hållbarhet/beständighet av väderutsatta trädelar" i de reviderte kravene for svanemerking av Vinduer og Dører. I høringsforslaget for reviderte kriterier for vinduer og dører var det foreslått at svanemerket holdbart trevirke kunne brukes. Forslaget over er en utvidelse av dette forslaget og innebærer at dersom trevirket klarer testkravet til holdbart trevirke, klarer det også testkravene til holdbarhet i vinduskriteriene.

Merk at holdbarhetskravet i gjeldende kriterier for vinduer og dører ikke setter en prosentandel for kjerneved, slik det gjøres i Dansk Vidues Verifikation (DVV), hvor de har krav om 2ØKO-behandlingssystem med 90 % kjerneved. Dette innebærer at produsenten kan velge å bruke en ganske lav andel kjerneved og allikevel bli godkjent som holdbart i svanekriteriene uten at trebeskyttelsesmiddelets effekt er testet. Merk også at NDVK tillater vannbasert overflatebehandlingssystem dersom det påføres overflatebehandling etter grunnbehandlingen i to steg. Dette til forskjell fra 2 ØKO som tillater ett primerstrøk og et overflatestrøk.

Det foreslås derfor at dersom det brukes et vannbasert overflatebehandlingssystem skal det enten gjøres i kombinasjon med 90 % kjerneved (i hht DVV) eller skal oppfylle

testene i kriteriene for Holdbart Trevirke. Dette innebærer en innstramming av kravet for produsenter som bruker overflatebehandlingssystem i forbindelse med mindre enn 90 % kjerneved. De må nå teste at systemet er effektivt. Og en lempelse (mulighet for å oppnå kravet) for produsenter som ikke bruker kjerneved. Det åpnes nå opp for å bruke deres system, så lenge de kan vise til holdbarhetsstester.

Kravene er nå stilt slik at de oppfyller ulike krav: NTR, P-merkning, DVV og Svanemering.

Det bör observeras att med väderutsatta delar avses inte träkonstruktioner som är *skyddade* med metall (exempelvis aluminiumbeklädda träfönster) eller plastkomposit/ polymermaterial.

100 % kärnved har tack vare sitt naturliga innehåll av impregneringsämnen, ett naturligt skydd mot röta.

Kraven kring ytbehandling är oförändrade men kuverttexten har förtydligats med att testrapport och testcertifikat enligt relevanta standarder i EN 927 -familjen ska uppvisas för ytbehandlingssystemet.

Kravet har harmoniserats med kriterierna för Hållbart trävirke.

O21 Tekniska krav

Miljömärkta fönster eller ytterdörrar ska uppfylla en (1) av de etablerade, relevanta standarderna i Norden, som exempelvis: Svensk Fönster och Dörrkontroll, Norsk Dør- og Vindus Kontroll, Dansk Vindues Verifikation, Finska FI-kvalitetsmärket eller P-märkning.

Mät- och beräkningsmetoder ska harmonisera med de som anges i produktstandarden EN 14351–1.

✉ Redogörelse för om vilken/vilka standarder som fönstret eller ytterdörren uppfyller samt giltigt certifikat.

Bakgrund till tekniska krav

Från den 1 juli 2013 ska alla byggprodukter som omfattas av en harmoniserad standard eller europeisk teknisk bedömning (ETA) ha en prestandadeklaration och vara CE-märkta för att få säljas i länder inom EU inklusive Norge, Schweiz, Island, Turkiet och Lichtenstein. Detta regleras i EU:s byggproduktförordning (305/2011/EG) förkortad CPR. Syftet med byggproduktförordningen är att underlätta handeln mellan de här länderna. Genom att alla tillverkare inom EU använder samma metoder för att bedöma och beskriva de väsentliga produktegenskaperna och dessutom har en ordnad tillverkningskontroll så kan produkten sedan säljas i alla länderna utan krav på ytterligare provningar och märkningar.

I bilagan till byggproduktförordningen finns en styrd mall för prestandadeklaration. Den ska fyllas i av tillverkaren och därefter kan produkten bli CE-märkt. En korrekt ifylld prestandadeklaration innebär bland annat att företaget måste ha ett tillförlitligt egenkontrollsystem för att säkerställa att produkterna vid serietillverkning hela tiden uppvisar angiven prestanda. Byggproduktförordningen kräver obligatorisk egenkontroll. För vissa egenskaper (se harmoniserad standard) måste man anlita ett tredjepartsorgan som ska

kontrollera att företagets egenkontrollsystem fungerar och i vissa fall intyga produktprestanda.

För fönster och ytterdörrar finns en harmoniserad produktstandard: EN 14351-1:2006+A1:2010 - Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics. Detta betyder att fönster och ytterdörrar ska ha ifylld prestandadeklaration och vara CE-märkta senast den 1 juli 2013 för att få säljas inom EU. För fönster och ytterdörrar krävs inte oberoende tredjepartskontroll av tillverkarens egenkontrollsystem.

Det är respektive EU-lands byggregler som styr vilka parametrar som ska prestandadeklareras. Detta betyder att informationen för ett fönster och ytterdörr kan variera från land till land.

Fönster definieras även som en kemisk vara enligt EU:s kemikalieförordning REACH. Det betyder att tillverkaren även måste deklarera fönstrets eventuella innehåll av särskilt farliga ämnen som finns upptagna på kandidatförteckningen i REACH.

Intentionen med den EU-gemensamma CE-märkningen av byggprodukter var att alla nationella certifieringsordningar skulle upphöra så det inte fanns behov av dem längre. Detta har inte riktigt blivit fallet. Europeisk standardmärkning innebär inte med automatik att produkten tål nordiskt klimat eller stämmer med nordiskt miljöarbete. De nationella fönster och dörr-certifieringarna som finns i Danmark, Sverige och Norge bygger på europastandarder för beräkning och provning av en produkts egenskaper *men* med produktkrav specialanpassade för det nordiska klimatet. De nationella certifieringssystem (SFDK, P-märkning, DVV och NDVK) kommer troligen att finnas parallellt med CE-märkningen men kan komma att ändras så att de inte avser samma egenskaper som en CE-märkning utan kompletterar den med andra egenskaper eller med en tillverkningskontroll.

Sammanfattningsvis föreslår Nordisk Miljömärkning av kravet på nationella certifieringar med syfte att säkerställa en god funktion och kvalitet behålls. Mervärdet att hänsyn tas till specifika nordiska förhållanden som påverkar fönster och ytterdörrar i Norden är viktig. Samtidigt önskar vi en balans med att inte lägga onödigt börda på tillverkarna. Kravet omformulerades efter remiss till att ett (1) valfritt kvalitetssystem/kvalitetsmärkning på den Nordiska marknaden är tillräckligt.

O22 Garanti

Fönstertillverkaren ska ge 10 års garanti för funktion, isolerglas och röta. Garantin ska omfatta alla funktionskrav i gällande/relevanta standarder.

Ytterdörrstillverkaren ska ge 10 års garanti för formstabiliteten och 2 års garanti på funktioner.

✉ Garantibevis till konsumenten som medföljer fönstret/ytterdörren alternativt information på tillverkarens hemsida.

Bakgrund till garantikrav

Då underhållet utförs löpande och enligt fönsterproducentens rekommendationer ska konsumenten ges en garanti på 10 år på fönstret. Motsvarande garanti för ytterdörrar är 10 år för formstabilitet och 2 år för funktioner. Garantitiderna bedöms rimliga då det

handlar om stora ekonomiska investeringar som ska hålla under lång tid och som har stora påverkan på byggnadens energiprestanda.

Kravet på garanti behålls oförändrat mot kriterieversion 3. Även om garantin upphör att gälla om tillverkaren går i konkurs bedömer vi att kravet är på en tillräcklig nivå. Garantitiderna bedöms realistiska och rimliga för både konsument och producent. Syftet med kravet har aldrig varit att gå långt före branschen. Garantin förutsätter att underhållet utförts löpande och enligt fönsterproducentens rekommendationer.

O23 Kundinformation

Producenten av den Svanenmärkta produkten ska lämna:

- uppgifter om det aktuella fönstrets g- och U-värde eller ytterdörrens U-värde i enlighet med O2.
- information om hur U- och g-värden ska väljas utifrån fönstrets placering för att uppnå en bra värmeekonomi och en god inomhusmiljö;
- information om betydelsen av och information om olika solavskärmningslösningar, antingen som en del av den egna produktportföljen eller genom avtal med samarbetspartners.

✉ Information om ovanstående på hemsida och/eller i broschyr.

O24 Installationsinformation

Till varje leverans av fönster eller ytterdörr ska följande bifogas, alternativt hänvisning till att information finns att hämta på hemsida:

- föreskrifter om hantering av fönstret eller ytterdörren vid transport, mottagning samt lagring på byggplatsen;
- föreskrifter om fönstrets eller ytterdörrens montering i vägg, injustering samt skydd under byggtiden. Generella fysikaliska parametrar ska anges för fastsättning. Anvisning om hur fönstret eller ytterdörren ska monteras optimalt ur energisynpunkt, så att inte värmeförluster uppkommer till följd av dålig montering. Dessutom ska monteringsanvisningen anvisa montering utan risk för att fönstret eller ytterdörren, eller den vägg fönstret är placerat i, tar skada till följd av fuktpåverkan av konvektion, diffusion eller yttre påverkan av regn eller snö;
- Instruktion som beskriver rekommenderat underhåll av fönstret eller ytterdörren. Skötselinstruktionerna ska innehålla uppgifter om hur ofta ytbehandlingen borde kontrolleras och underhållas/ommålas, samt vilka ytbehandlingsmedel som rekommenderas;
- Uppgifter om hur fönstret eller ytterdörren ska hanteras när den är uttjänt.

✉ Skriftliga rekommendationer, som bifogas vid leverans av fönstret/ytterdörren till kund alternativt hänvisningar till hemsidan där informationen finns att tillgå.

Bakgrund till informationskrav

Även om fönstrets eller ytterdörrens U-värde är lågt kan värme läcka ut från byggnaden om monteringen är undermåligt genomförd. Därför ställs krav på information om montering. För att möjliggöra en lång livslängd på fönstret eller ytterdörren, vilket också är en viktig miljöaspekt, ställs krav på information om rekommenderat underhåll. För att säkerställa en korrekt avfallshantering finns krav på information hur produkten ska hanteras när den är uttjänt.

Kraven har fungerat relativt bra vid licenshandläggning. Punkten som krävde att informera om att låga U-värden ökar risken för kondens på utsidan vid hög luftfuktighet och då strålningsutbytet mellan fönstrets yta och himlen är stor är borttagen. Orsaken är svag eller ingen koppling till miljö och energi samt att styrbarheten är mycket låg. Efter remiss togs även kravet om att informera om att fönstret inte rekommenderas till byggnader med kylbehov, bort. Orsaken är att det finns många andra faktorer som i långt större utsträckning påverkar solvärmelasten och byggnadens eventuella kylbehov.

Dessutom har kravet delats upp i ett krav som rör installationsrelaterade punkter och ett som rör kundinformation. Det senare har kompletterats med krav på att licensinnehavaren informerar sina kunder om hur U-och g-värden ska väljas utifrån fönstrets placering. Kravet har även kompletterats med att licensinnehavaren måste informera kunden om vikten av solavskärmningslösningar för att undvika ett ökat kylbehov. Detta var två önskemål som tydligt kom fram på det branschseminarium som hölls hösten 2012.

5.9 Kvalitets- och myndighetskrav

Krav O25 till och med O33 i kriterier version 3, är allmängiltiga, generella krav som alltid finns med i Nordisk Miljömärknings kriterier för produkter. Syftet med dessa krav är att säkerställa efterlevnad med miljölagstiftning samt grundläggande krav på kvalitetsstyrning. Dessutom finns ett krav som reglerar hur marknadsföringen får ske av den Svanenmärkta produkten. Ingen förändring föreslås av dessa krav förutom för lagefterlevnad som kompletteras med intyg och att berörda tillsynsmyndigheter ska förtecknas.

Den 17 november 2014 beslutade Föreningsstyrelsen att O33 Marknadsföring tas bort ur kriterierna.

Den 9 oktober 2017 beslutade Nordiska kriteriegruppen att O32 Retursystem tas bort ur kriterierna.

6 Ändringar jämfört med tidigare version

I bilaga 1 till denna rapport finns en sammanställning över samtliga krav och hur de har förändrats.

7 Nästa revidering

Vid nästa revidering av produktgruppen Fönster och ytterdörrar kommer bland annat följande områden att beaktas:

- Impregnering och träskyddsmetoder med beaktande av ny BAT/BREF-rapport
- Översyn av ytterdörrars U-värden i syfte att ytterligare skärpa kravet.
- Relevanta miljö- och energikrav på tillverkningsfasen av fönster och dörrar i metall och komposit.
- Resurseffektivitet över hela produkten livscykel
- Relevanta miljökrav på isoleringsmaterial i fönster och dörrar.

- Smarta fönster dvs. fönster som har modifierats för olika önskade egenskaper som t.ex. styrd genomskinlighet.
- Skärpning av kravet på separerbarhet för att säkra styrbarhet på en fungerande materialåtervinning.

Bilaga 1 Jämförelse över hur kraven har förändrats jämfört med tidigare version av kriterierna

Tidigare kriterier (ver 3.4)	Reviderade kriterier (ver 4.0)	Kommentar
K1	O1	Oförändrad kravnivå slås ihop med K2.
K2	--	Slås ihop med K1. Förtydligat med att viktsprocent kan anges för standard/referensstorleken av den produkt som ska märkas.
K3	O2	Krav på U-värden i tre nivåer. För fasadfönster gäller följande (för fönsterdörrar och takfönster se kriterierna): U_W max 0,91 W/m^{2}K för träfönster med impregnering/träskydd utan VOC-utsläpp U_W max 0,81 W/m^{2}K för träfönster som vakuumimpregnerats. U_W max 0,71 W/m^{2}K för fönster där karm och/eller båge delvis tillverkats i ett icke-förnybart material U-värdet avser hela fönstret respektive ytterdörr. Provning, beräkning och areor enligt den harmoniserade produktstandarden EN 14351-1
K4	O3	Kravet på fönsterglasets solenergitransmittans g_g är omformulerat men med oförändrad kravnivå till 48 % eller högre. Kompletterat med att samtidigt ska fönstrets g-värde vara 34 % eller högre. Kravet på dagsljustransmittans är oförändrat Ordet nationellt i ackrediterat nationellt institut tas bort (gäller generellt i kriterierna). Kompletteras med att dagsljustransmittansen ska mätas/beräknas enligt den harmoniserade europeiska produktstandarden
K5	O4	Kravet på fönstrets och ytterdörrens täthet är oförändrat. Kravet har kompletterats med att dörren först ska provas för oliksidig klimatpåverkan enligt standard EN 1121. Kompletteras med att täthet ska provas för en normal dörrstorlek. Kompletteras med att oliksidig klimatprovning även kan utföras i klimatpunkt C och D.
K6	O5	Kravet på återvunnen andel sätts till 30 % för profiler och dörrblad i aluminium respektive PVC samt 20 % för profiler och dörrblad i stål. För kompositmaterial (glasfiberförstärkt härdplast) tas kravet på återvunnet material helt bort.
K7	O6	Till listan över ämnen som inte får vara tillsatta i nya plastmaterial har bisfenol A adderats. Bagatellgräns på 50 gram införd.
K8	O7	Gränsvärdet för maximalt tillåtet innehåll av bly och kadmium är oförändrade (100 ppm vardera). Övriga ämnen som ska kontrolleras har tagits bort.-
K9	O8	Oförändrat men förtydligat att det endast gäller jungfrulig plasttillverkning,
K10	---	Borttaget
K11	O9	Isolergaserna xenon och krypton är förbjudna. För krypton införs en övergångperiod på två år innan förbudet träder i kraft. En isolergas får inte ha något bidrag till växthuseffekten (GWP $_{100}$= 0). För argon har detta ingen praktisk betydelse

Tidigare kriterier (ver 3.4)	Reviderade kriterier (ver 4.0)	Kommentar
K12	O10	Kravet är i princip detsamma men omformulerat för att öka tydlighet.
K13	O11	Kravets omfattning är utökat då det nu även gäller träfiberskivor, faner och kryssfaner/plywood. Undantag finns för sågspån, kutterspån, träavfall, obehandlat rivningsvirke och returfiber från annan industriell verksamhet som ingår i träfiberskivor.
K14	O12	Kravet är i praktiken oförändrat.
K15	O13	Oförändrat
K16	O14	Kravet har kompletterats med faroklasser och faroangivelser enligt CLP-förordningen. Undantaget är förtydligat att det gäller alla impregnering och träskyddsbehandling med efterföljande ytbehandling. I övrigt är kravet oförändrat.
K17	---	Kravet är bortaget i sin helhet.
K18	O15	Kravet har kompletterats med faroklasser och faroangivelser enligt CLP-förordningen. I övrigt är kravet oförändrat.
K19	O16	Harmoniserats med motsvarande krav i kemiska byggprodukter.
K20	O17	Omformulerat så att det överensstämmer med nanokravet i kemiska byggprodukter. Kompletterat med en möjlighet till översyn under kriteriernas giltighetstid om ny kunskap erhålls.
K21	O18	Gränsvärden för utsläpp av VOC är skärpta. För impregnering sänks de från max 11 till max 9 kg/m^3. För ytbehandling sänks de från max 75 till max 60 mg TOC/Nm^3.
K22	O19	Kravet har förenklats för att bli mindre detaljstyrande samtidigt som syftet uppnås.
K23 & K24	--	Kravet har tagits bort i sin helhet
K25	O20	Kravet har kompletterats med att väderutsatta delar även är tillräckligt träskyddade då inträngningen är 4 mm i splintveden. Relevanta hållbarhetstester för hållbart trä enligt Svanenmärkning har lagts till.
K26	O21	Förenklat då en (1) av de på den nordiska marknaden, etablerade standarderna ska uppfyllas.
K27	O22	Oförändrat
K28	O23 & O24	Kravet har delats upp i Kundinformation och Installationsinformation. Punkten om U-värde och kondens är borttagen. Kravet har kompletterats med krav på att: Informera om hur U-och g-värden ska väljas utifrån fönstrets placering. Informera om betydelsen av och information om olika solavskärmningslösningar Informationen om att fönstret inte rekommenderas för insättning i en byggnad med kylbehov tagits bort.
K29-K37	O25-33	Krav på lagefterlevnad har kompletterats med intyg samt att berörda tillsynsmyndigheter ska listas. I övrigt oförändrade. 17 november 2014 beslutades att krav angående marknadsföring (här O33) tas bort ur samtliga av Nordisk Miljömärknings kriterier.

Bilaga 2 MEKA-analys

Der er udført en ren kvalitativ MEKA-analyse for vinduer generelt vist i tabel 10 nedenfor. Formålet med analysen er at belyse de forskellige områder for miljøbelastning i vinduets livscyklus. Dette er en generel MEKA-analyse, der viser nogle af de meste almindelige materialetyper for vinduer. Materialerne kan sammensættes i forskellige forhold i vinduet og er derfor ikke gjort kvantitativ. Formålet med analysen har ikke været at finde det bedste vindues materiale eller det bedste vindue, men i stedet at vise hvor der er miljørelevans for vinduer af forskellige materialetyper og vurdere om det er potentiale for at reducere miljøbelastningen. Varje fas i livscykel beskrivs kvalitativt i avsnitt efter tabellen.

Det har utförts många LCA-studier på fönster. Många kommer till samma slutsats; det enskilt mest signifikant bidraget är kopplat till dess totala energianvändning vid bruksfasen. Nästan 5000 MJ förloras i bruksfasen som antas till 30 år. Detta är mer än dubbelt så mycket energi som åtgår vid tillverkningen av samma fönster[81].

Den andra mest signifikanta miljöpåverkan är utsläpp av växthusgaser som i sin tur styrs av energiåtgången. Möjligheten att använda solens instrålning som passivt bidrag till att minska byggandens uppvärmning är viktig samtidigt som kylbehovet inte får öka.

Andra miljöpåverkansfaktorer kommer från produktionsfasen inklusive råvaruutvinning och härrör i stor utsträckning från produktionen av fönstermaterial som UPVC, trä, aluminium och glas. Utsläppen av partiklar som härrör från transport är inte heller obetydligt.

För ytterdörrar är resultatet liknande. Den viktigaste skillnaden är att en dörr inte kan bidra till att minska byggnadens uppvärmningsbehov genom att släppa in solljus varför endast dörrens U-värde är betydelsefullt i sammanhanget.

Mot denna bakgrund är en naturlig slutsats att producenter av fönster och ytterdörrar som önskar förbättra sina produkters miljöprestanda, primärt ska minska energiförlusterna under bruksfasen. Beroende på andra yttre parametrar såsom klimat kommer det att leda till en balans mellan U och g-värde för fönster. Resultatet är detsamma i Europeiska Kommissionens sammanställning över LCA-analyser för PVC och konkurrerande material[82]. För fönster skriver de att den största potentialen för att minska miljöpåverkan finns i att optimera utförande/design i syfte att minska fönstrets värmeförluster. Jämfört med detta är alltid materialval och andra faktorer av underordnad betydelse.

[81] Developing and Evidense Base för Windows and External Doors", Base Case Assessment, JRC, itps and AES, Draft Report, April 2012.
[82] Life Cycle Assessment of PVC and of principal competing materials, Commissioned by the European Commission, July 2004.

Tabell 10: Kvalitativ MEKA-analyse for vinduer

	Råvare udvindelse	Produktion	Brug	Bortskaffelse	Transport
Materialer	Ressourceforbrug: Rammematerialer Glas Isolerings-materialer Fugemasser Tætningslister Isoleringsgas Gas eller olie til udvinding og materiale produktion	El, gas, olie til vindues-produktion Kemikalier til overfladebe-handling af rammen	Produkter til vedligehol-delse	Forbrænding, recirkulering eller deponi	Gas, olie eller biomasse til brændstof
Energi	Energi (el, gas, olie) til materiale udvinding og produktion	Energi (el, gas, olie) til vindues-produktion Udformning af sprosser	Varmetab og soltrans-mittans Varmetab i 40 år pr år: 11210 MJ primærenerg i	Energiudnyttels e fra forbrænding af materialer Sparet energi ved recirkulering af materiale	Energiforbru g ved brænd-stofforbrug eller forbrug af andre energikilder f.eks. el
Kemikalier og emissioner		Påvirkning af arbejdsmiljø fra bl.a. fugemasser, overfaldebe-handling	Emissioner til indeklima	Emissioner ved forbrænding	Emissioner: Partikler, CO_2, NOx og SOx
Andet[1]	Landuse Biologisk mangfoldighed				

Råvare udvindelse/materiale produktion

Denne fase omfatter udvinding af råmaterialer til de forskellige komponenter i vinduet, samt fremstilling af materialer. Selve vinduesrammen kan bestå af mange forskellige materialer såsom træ, aluminium, komposit, polyuretan og PVC. Men også for isoleringsmaterialer og overfladebehandling ses forskellige materialemuligheder.

Tabell 11: Oversigt over mest anvendte materialer og produkter i vinduer og yderdøre

Profiler til karm/ramme	Isolering	Tætning/ fugemasser	Lim	Beslag/ fittings	Ruden	Mellemlæg til glas	Styrke-materiale	Over-flader
Træ Aluminium PVC PVC med fibre af f.eks. træ eller cellulose Komposit Polyamid	PUR Mineral/ stenulds isolering	EPDM-gummi Termoplastisk ethylen (TPE) Silicone PVC	Butyl Termo-plast	Støbt zink Stål Komposit (måske) Overflade-behandling af beslag mod rust	Glas Belæg-ninger, f.eks. nano-tyndt titan	Stål Komposit Aluminium Silikater (fugt-sugende)	Stålplade Massiv træplade	Impræg-nering Lakering Maling

Materialer/Ressourcer

Glasset fremstilles af sand, kalk og soda som er naturlige råvarer men dog ikke fornybare. Træråvarer er fornybare men har i stedet miljørelevans i form af skovbrug. Dette er uddybet under rammematerialer. Mange af de andre materialer trækker på fossile råvarer med begrænset forsyningshorisonter. Der findes en relevans og et potentiale i at stimulere til brug af fornybare råvarer frem for fossile. Dette vil dog kunne have negativ indflydelse på muligheden for at reducere andre miljøbelastninger som varmetab (U-værdi) og samtidig have indflydelse på vinduets levetid.

Argon gas fremstilles af atmosfærisk luft i forbindelse med produktion af oxygen og nitrogen.

Energi

Energiforbrug ved udvinding af råmaterialer til vinduer er meget relevant ved anvendelse af ny aluminium, da aluminium fremstilling er energikrævende se uddybende beskrivelse i bilaga 4. Samtidig er det samlede energitræk også relevant ved produktion af råmaterialer af fossile kilder med højt energiindhold, som f.eks. PVC og polyester i komposit. Ved opgørelse af det samlede energitræk tæller brændværdien i de anvendte materialer også med. Fossile plaster har en nedre brændværdi der ligger på ca. 40 MJ/kg[83] i gennemsnit. Den nedre brændværdi for træråvarer ligger på omkring 18 MJ/kg[84] er her anvendes omkring 20 MJ/kg for softwood og omkring 25-30 MJ/kg for hardwood[85].

Næsten alt planglas til ruder er floatglas. Det fremstilles ved, at den smeltede glasmasse løber ud over et flydende tinbad, hvor massen afkøles. Her får glasset en ensartet tykkelse og en helt plan overflade[86].

Derudover har krypton gas været vurderet som en mulighed for at anvende en bedre isoleringsgas end f.eks. argon. Produktionen af krypton gas er meget energikrævende og vil ikke give mening i et livscyklusperspektiv. En miljøvurdering af ruder med krypton viser, at fremstilling af krypton ud fra atmosfærisk luft bruger så megen energi, at miljøbelastningerne for ruden med krypton er større end for ruden med argon[87].

Kemikalier og emissioner

Ud over den relevans, der findes for rammematerialerne findes også miljørelevans i form af kemikalier i lim, fuge og tætningsmasser samt imprægnering af træ samt anden overfladebehandling af vinduesrammen. Disse produkter kan i varierende grad indeholde stoffer som er klassificerede som miljø- og/eller sundhedsskadelige. Disse stoffer er både relevante ved produktionen af de kemiske produkter, men også i selve brugsfasen hvor de kan have indflydelse på indeklimaet samt i affaldsfasen hvor de skal håndteres for at undgå belastning af miljøet. Overfaldebehandlingen er koblet til selve produktionen af vinduet og relevansen er derfor beskrevet der.

Produktion af vinduet

Materialer/Ressourcer

Fremstilling af vindues profiler (ramme/karm) foregår enten hos materialeproducenten

[83] Håndbog i miljøvurdering af produkter, Miljøstyrelsen 2001.
[84] Håndbog i miljøvurdering af produkter, Miljøstyrelsen 2001.
[85] EcoInvent database version 5.
[86] http://jvk.dk/vaerd_at_vide/teknisk_info/teknisk_info_ruder_og_glas/glas_og_ruder/
[87] Miljøvurdering af vinduer, SBI 2003.

eller hos vinduesproducenten selv. For eks. Vil produktionen af glasfiberarmeret komposit profiler oftest foregå hos en kompositproducent. Mens træprofiler oftest fremstilles hos vinduesproducenten. Se uddybning om fremstilling af rammer i bilaga 4 for de mest almindelige rammematerialer.

Rudeproduktion omfatter en samling af glaslagene, samt anvendelse af afstandsprofil, fugtabsorberende materiale og isoleringsgas. Glasvalget afhænger af hvilken belægning, hærdning, laminering, prægning, silketryk med mere der vælges for at sikre funktionerne som for eksempel energistyring, brandbeskyttelse, støjdæmpning og personsikkerhed. Konsekvensen af de forskellige krav til funktioner afgør om det bliver: Et, to, tre eller fire glas? Termorude eller koblet konstruktion? Tykkelsen på de enkelte glas? Afstanden mellem glassene? Luft, argon eller krypton i mellemrummet?

De tre almindeligste krav er god isolering (lav U-værdi), høj lystransmittans og lav solenergitransmittans (lav g-værdi). Helst skal alle tre krav opfyldes med maximale værdier i en eneste rude, som desuden skal se ud som almindeligt klart glas. Dette er umuligt at efterkomme fuldt ud, men i dag findes der funktionsglas, som i høj grad kan opfylde disse modstridende krav.

Oprindeligt var tanken bag termoruden at finde frem til en dugfri rude. Det har i koldere egne altid været problematisk at holde duggen fra rudens indvendige side med de store temperaturforskelle inde og ude. At to lag glas så også viste sig at isolere bedre end et enkelt lag glas, var kun et ekstra plus. Termoruden består af to eller flere lag glas adskilt af mellemrum. Glassene limes på et afstandsprofil som typisk er mellem 14 og 18 mm bredt, men kan have andre bredder. Afstandsprofilet kan bestå af aluminium, stål eller kompositmateriale. I dag anvendes også mindre varmeledende afstandsprofiler, også kaldet "varm kant". Afstandsprofilet indeholder et fugtabsorberende materiale, der opsuger den fugt der bliver indesluttet i rudens hulrum under fremstillingen. Det fugtabsorberende materiale kan være små kugler af silikat. En rudeløsning på et givet sæt funktioner kræver ofte en kombination af glastyper, der opfylder forskellige funktioner. Det kan f.eks. være en energirude, der også skal opfylde krav til lydisolering, sikkerhed, sikring og andre funktioner. Tidligere ansås en 2-lag termorude som en god klimaskærm men det bliver nu mere og mere almindeligt med 3-lags termoruder.

Energiglas er floatglas som er belagt med et selektivt lag som både slipper kortbølget solenergi igennem og reflekterer langbølget stuevarme. Oftest tales der om to typer af belægninger: "hårde" og "bløde". En "hård" belægning lægges på glasset direkte i floatprocessen. Den selektive belægning er farveneutral og ser derfor næsten ud som almindeligt glas i gennemsyn. Belægningen er slidstærk og glasses kan derfor håndteres som almindeligt glas. "Bløde" belægninger lægges på klart floatglas i en separat proces. Den selektive belægning er helt transparent og er derfor næsten lige så farveneutralt og klart som almindeligt floatglas. Glas med "bløde" belægninger kan derfor skades ved forkert håndtering, så glassene skal altid monteres i en termorude med belægningen vendt mod mellemrummet[88].

Et vindue består hovedsagligt af følgende komponenter; vinduesrammer, isoleringsmaterialer, tætningslister, fugemasser, isoleringsgas, kernematerialer, beslag, overfladebehandling og glas. Selve vinduesrammen kan bestå af mange forskellige materialer såsom træ, aluminium, komposit, polyuretan og PVC. Men også for isoleringsmaterialer og over-

[88] http://www.glasfakta.dk/?page_id=32 besøgt den 8/11 2012.

fladebehandling ses forskellige materialemuligheder. Netop på grund af at vinduesrammen ofte er den begrænsende faktor for at opnå en lavere U-værdi sker der en stor udvikling af vinduesrammer. Nye materialer anvendes og sammensættes for at opnå de optimale egenskaber i form af U-værdi, holdbarhed, styrke m.m.

En forseglet rude er typisk opbygget af to eller tre lag glas samlet omkring et kantkonstruktionsprofil. Kantkonstruktionen skal således både have styrke til at holde glassene på plads og samtidig være difusionstæt [89]. Der bruges i dag overvejende afstandsprofiler af aluminium eller galvaniseret stål i kantkonstruktionen, men der er en udvikling i gang med kantkonstruktioner af andre materialer, fx rustfrit stål eller plast, som har en bedre isoleringsevne. Kantkonstruktionen indeholder også en kantforsegling og fuge (ofte butylfuge)[90].

Kriterierne tager udgangspunkt i et reference vindue i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og da rammen trækker ned i forhold til energiperformance forventes der ikke stor variation i den samlede materialemængde og dermed relevans i anvendelse af materialemængder.

Energi
Energiforbrug til selve vindues produktionen vurderes til ikke at være specielt relevant set i forhold til relevansen for varmetabet i brugsfasen[91]. Samtidig forventes energiforbruget at variere alt efter hvilke rammetyper, der anvendes samt, hvor meget at ramme konstruktionen der sker hos vinduesproducenten.

Kemikalier og emissioner
I selve vinduesproduktionen anvendes hovedsagligt kemiske produkter til tætning og forsegling af ruden, evt. limning ved samling af rammedele, samt til overfaldebehandling af vinduesrammen. Samtidig vælges evt. belægning af ruden af vinduesproducenten.

Vinduesproduktionen omfatter også samling af ruden, hvor der anvendes forskellige tætningsmasser/fugemasser. Disse kan indeholde ftalater og andre problematiske stoffer. Producenten af fugemassen er der flere led tilbage i produktkæden og det kan derfor være svært at indhente erklæringer.

De mest anvendte overfladebehandlinger af trærammer i Norden er vakuumimprægnering i henhold til klasse B i Nordisk Træbeskyttelsesråds system samt System 2ØKO overflade-behandling. Begge systemer anvender biocid som aktivt stof og vakummimprægneringen kan have enten VOC eller CO_2 som imprægneringsmiddel. Både anvendelsen af VOC og biocid er forbundet med miljøbelasnting er der er derfor en relevans i at reducere anvendelsen af disse stoffer. Derudover findes nyere behandlingssystemer for modificeret træ. Ved modificering behandles træ på en sådan måde, at dets evne til at optage fugt reduceres betydeligt. Modificeringen kan enten ske ved varmebehandling, behandling med furfuryl alkohol eller acetylering af træet. Der er i bilaga 5 lavet en RPS-analyse imprægnering og overfladebehandling af trævinduer.

Nogle glasbelægninger kan indeholde tungmetaller. I studiet Miljøvurdering af vinduer, SBI 2003, nævnes det at der findes mange produkter på markedet, og det er vanskeligt at

[89] http://www.byg.dtu.dk/upload/centre/bfi/vinduer/2Kantkonstruktioner.html besøgt den 9/11 2012.
[90] http://www.byg.dtu.dk/upload/centre/bfi/vinduer/2Kantkonstruktioner.html besøgt den 9/11 2012.
[91] Miljøvurdering af vinduer, By og Byg Dokumentation 046, Statens Byggeforskningsinstitution, Danmark 2003.

få oplysninger om belægningerne. Flere producenter oplyser, at der ikke anvendes bly, cadmium og kviksølv i belægningerne.

Der er udviklet to typer belægninger:

- Dopede halvlederbelægninger (hardcoated glas, on-line-belagt).
- Flerlagsbelægninger, (super og ny belægning, off-line-belagt).

De dopede halvlederbelægninger består af metaloxider, fx stannioxid, indiumoxid eller cadmiumstanniat. Hyppigste sammensætning er stannioxid eller antimonoxid. Belægningen sker ved, at metalforbindelser fordamper i en oxygenholdig atmosfære ved høj temperatur, oxideres og afsættes på den varme glasoverflade, som har en temperatur på 600 - 700°C. Processen sker i forbindelse med floatglasproduktionen (on-line). Flerlagsbelægningerne består af et tyndt metallag omgivet på begge sider af et beskyttende lag af metaloxider. Metallaget kan bestå af sølv, kobber, guld eller aluminium. Sølv er mest anvendt og er ofte omgivet af fx nikkelchrom (INter Conel INC) for at undgå korrosion. Oxidlaget kan bestå af zinkoxid, bismuthoxid, titanoxid, indiumoxid, stannioxid eller et blandet lag af oxid af indium og tin (ITO). Belægningen sker ved katodeforstøvning, hvor en katode af det pågældende metal rammes af ioner af ædelgas med stor kraft. Herved fordamper metallet og lægger sig på glasoverfladen. Ionerne er fremkommet i et elektrisk spændingsfelt. Belægningen sker i en separat proces og ikke i selve floatglasproduktionen (off-line)[92].

Brugsfasen

Brugsfasen omfatter varmetab i brugsfasen, installation af vinduet og efterfølgende vedligehold samt udtagning af vinduet ved renovering og nedrivning. Ved installation af vinduet bruges der materialer til kalfaltringsfugen. I brugsfasen er der mulighed for udskiftning af ruden. Det gøres enten for at opnå bedre energiperformance eller hvis ruden er smadret eller punkteret.

Materialer/Ressourcer

Her er levetiden af vinduet relevant, da det er afgørende for hvornår vindues udskiftes og giver anledning til ny vinduesproduktion og dermed nyt materialeforbrug.

Energi

Vinduer og yderdøre har stor betydning for bygnignes erngiforbrug i brugfasen, da disse bygningsdele har en ringere isoleringseven end resten af klimaskallen. Derudover kan vinduer give anledning til overophedning, kuldenedfald og fugtansamlinger.

Varmetabet I brugsfasen fra et vindue med 2-lags glas er over hele vindues levetid næsten 5 000 MJ energi. Det er dobbelt så meget energi som anvendes til produktionen af vinduet. I udkast til baggrund for EU's GPP retningslinjer for vinduer og yderdøre vises fordelingen af det samlede energiforbrug for et 2-lags vindue at være 29 % i produktionsfasen (inkl. råvare udvinding), 4 % i transportfasen, 62 % i brugsfasen og 5 % i affaldsfasen[93]. Dette er baseret på et PVC vindue og vil dog også kunne variere alt efter U-verdi

[92] Miljøvurdering af vinduer, SBI 2003.
[93] GPP draft: Windows and external doors, Technical Background Report, Report for the European Commission – DG-Environment by JRC IPTS, 2012.

og hvilke materialer der anvendes. For vinduer med høy andel tre er det vist at brugsfasen kan utgjøre i størrelseorden 90-95 % af det det totale energiforbruget[94,95]. Brugsfasen har dermed høj relevans i forhold til energi og klimabelastning.

Relevansen kan dog variere, da glaskonstruktioner skal kunne forskelligt i forskelligt byggeri. Relevansen er helt forskellige i en bygning med varmeoverskud (eksempelvis kontor) sammenlignet med bygninger med varmeunderskud (eksempelvis boliger).

Kemikalier/Emissioner
I brugsfasen anvendes kemiske produkter i forbindelse med vedligeholdelse af vinduesrammen samt vask af vinduet. Om der anvendes kemikalier til vinduesvask styres af forbrugeren og er svært at regulere med miljømærkekriterier. Der findes dog argumenter for at anvende nano-belægning på ruden for at mindske tilsmudsning af ruderne. Studier viser at nano-partikler ophobes i miljøet og nano-belægninger af vinduer kan derfor være problematiske.

Alt efter rammetypen anvendes der kemiske produkter til vedligeholdelse af rammen. Det vil være olier, lakker eller malinger som forbrugeren eller en maler anvender. Der vil være forskel i hvor hyppigt de forskellige rammematerialer kræver vedligeholdelse.

Andet
Lydisolering
For bygninger beliggende ved støjende udemiljøer som f.eks. trafikerede vej vil vinduets lysisolering være relevant for bygningens oplevede indeklima.

Lystransmittans
Glastype og glasbelægningstypen har en signifikant betydning for opfattelsen af lysheden og farverne i et rum, en moderat effekt på opfattelsen af detaljer, en lille effekt på opfattelsen af blænding fra vinduet, men ingen effekt på opfattelsen af skygger på og omkring objekter i rummet. Resultaterne antyder således, at kraftigt solafskærmende ruder med en lystransmittans under 60-70 % bør anvendes med omtanke[96].

Lufttæthed/træk
Lufttäthet är viktigt då ett otätt fönster läcker energi ut. För ytterdörrar är det även viktigt att uppnå en god formstabilitet och täthet även vid oliksidig klimatpåverkan dvs. normal inomhustemperatur på insidan av dörren och kallt vinterklimat på den andra.

Kondens
Er luftfugtigheden i dine rum for høj, kan der opstå en vandaflagring, også kaldet kondens, på indersiden af dine vinduer. Kondensen opstår, når varm, fugtig luft kommer i kontakt med en kold vinduesrude.

Affaldsfasen - bortskaffelse

Materialer/Ressourcer
Selv om vinduer normalt har en lang levetid i bygningen vil det være relevant at sikre den bedst mulige affaldshåndtering af de udtjente vinduer. Ofte udskiftes flere vinduer samtidig i en bygning og vil dermed udgøre en vis materialemængde. Det er derfor relevant

94 Miljödeklaration för VELFAC 200i fönstersystem utförd efter LCA.principer (UMIP-metoden) http://www.velfac.no/velfac-no/data.nsf/webDocsByID/CHGR-6WEC99
95 Environmental product deklaration windows, Cormo, update data: 2013-04-10, http://www.environdec.com/Detail/?Epd=6119#.Ul-m1RCTq6M
96 Miljøvurdering af vinduer, SBI 2003.

om materialerne fra de udtjente vinduer går til materiale genanvendelse, forbrænding eller deponering. Den samlede ressource effektivt for et vindue vil dermed blandt andet afhænge af hvilken affaldshåndtering, der er sandsynligt for det udtjente vindue.

Da vinduer kan bestå at flere forskellige rammematerialer med forskellig mulighed for affaldshåndtering vil der kunne være forskel på muligheden for at genanvende materialer fra de udtjente vinduer. Muligheden for materiale genanvendelse varierer også alt efter hvilke affalds indsamling systemer, der findes i de nordiske lande. I RPS-analyserne for de mest anvendte rammematerialer i bilaga 4, er affaldsfasen for de enkelte materialer behandlet.

For det udtjente vindues glas findes der indsamling systemer for glasaffald i alle de nordiske lande. Vinduesglasset knuses efter brug og vil kunne gå til produktion af isoleringsmaterialer og flasker, men ud fra oplysninger om produktion af vinduer, spild ved produktion og brug af skår af planglas i Danmark synes der at være en stor mængde, som enten deponeres eller går til genanvendelse i udlandet. Med det nuværende forbrug af skår til fremstilling af isoleringsmaterialer eller glasflasker i Danmark er det ikke noget problem, at der er belægning på nogle glasskår[97]. I Sverige angives både genanvendelse og deponi som affaldsvej for glas.

Energi
I affaldsfasen er det hovedsagligt evt. energiudnyttelse ved affaldsforbrænding af materialerne i de udtjente vinduer, som er relevant.

Kemikalier/emissioner
Der er flere eksempler på problematiske stoffer som tidligere har været anvendt i vinduer og som har givet enten miljø- eller sundhedsmæssige problemer ved udskiftning af vinduet. Der er eksemplet med PCB i fugemasser, som ikke anvendes længere, men som stadig giver problemer ved udskiftning af vinduerne pga. at det er svært nedbrydeligt og kan afgive sundhedsskadelige dampe.

Der kan stadig indgå tungmetaller som bly og kadmium i meget små mængder i recirkuleret PVC, samt tungmetaller i belægningen af ruderne. Der er derfor en miljørelevans i forhold til at problematiske stoffer i de anvendte materialer ikke forsvinder selvom materialerne genanvendes, men i stedet går videre i nye materialer hvor sporbarheden på de stoffer så kan mistes.

Transport

Råmaterialer transporteres til materiale producent og derefter sker transport af materialer til vinduesproducenten. Til sidst transporteres det færdige vindue til salgs lokation og endeligt til forbrugeren. Det oplyses i et LCA studie at der anvendes omkring 106 MJ til at transporteres et færdigt vindue med gennemsnits vægt fra Norge til UK, hvis transporten sker på med lastbil og skib. Dette kan sidestilles med energi- og dermed også klimabelastningen for at transportere samme vindue enten 4000 km med tog eller 1250 med lastbil[98]. I udkast til baggrund for EU's GPP retningslinjer for vinduer og yderdøre vises en generel fordeling af det samlede energiforbrug for et 2-lags vindue at være 29 % i produktionsfasen (inkl. råvare udvinding), 4 % i transportfasen, 62 % i brugsfasen og 5

[97] Miljøvurdering af vinduer, SBI 2003.
[98] Academic research NorDan, naturally, 2008.

% i affaldsfasen[99]. Dette vil dog også kunne variere både alt efter hvilke materialer der anvendes, samt hvor disse materialer produceres i forhold til vinduesproducenten.

[99] GPP draft: Windows and external doors, Technical Background Report, Report for the European Commission – DG-Environment by JRC IPTS, 2012.

Bilaga 3 Frivillig energimärkning av fönster

Inledning

I väntan på att EU utarbetar en gemensam energimärkning för fönster har Danmark, Sverige och Finland sedan ett antal år tillbaka, utarbetat sina egna. I Norge finns ingen energimärkning av fönster men de visar stort intresse för den svenska modellen. Den europeiska produktstandarden anger numera måttet 1230 x 1480 mm som sedan beräknas om till en kvadratmeter. Både det danska och det svenska energimärkningssystemet använder sig av denna storlek. Finland förefaller enligt hemsidan använda ett annat mått.

U-värde beräknat på hela fönstret, dvs. glas, karm och båge kallas U_W.

På motsvarande sätt anges solenergitransmittans. Fönstrets g-värde (g_W) är alltid lägre än g-värdet för glasrutan (g_g) då ingen värme tränger igenom karm och båge.

Beskrivning av de nordiska systemen

Danmark

Danmark har under senare år infört energibalansbegreppet (E) genom byggreglerna. E_W är ett uttryck för fönstrets energibalans under uppvärmningssäsongen/fyrningssæsonen (solinfång minus värmeförlust). Ett positivt E-tal betyder att man fångar in mer värme än man förlorar, dvs. att fönstret ger ett positivt bidrag till byggnadens uppvärmning.

E_{ref}-värdet är ett uttryck för hela systemets energibalans under uppvärmningssäsongen. Här sätts fönstret in i ett sammanhang, dvs. i en referensbyggnad. E_{ref} beräknas på ett referenshus med medelisolering och med en viss fönsterorientering (41 % mot söder, 33 % mot öst/väst och 26 % mot norr).

$E_{ref} = 196,4 \times g_W - 90,36 \times U_W$. Denna formel gäller fasadfönster. Det finns en annan formel för takfönster.

- faktorn 196,4 är solinfallet i huset med det standardiserade fönsterorienteringen
- faktorn 90,36 är antalet gradtimmar i uppvärmningssäsongen.

Den danska energimärkningen klassar fönstren i A-F. Dessutom anges som information, även U-värde, g-värde och värdet för solljustransmittans för samtliga energiklassade fönster. Den danska bygglagstiftningen (BR10) kräver att vid utbyte av fönster i befintlig byggnad måste nya fönster väljas i klass C eller bättre. Detta krav förväntas att 2015 skärpas till klass B eller bättre.

Tabell 12: Den danska energimärkningen som klassar fönster utifrån Energibalansberäkning.

Klass	Energibalans E_{ref} (kWh/m²)
A	$0 \leq E_{ref}$
B	$-17 \leq E_{ref} < 0$
C	$-33 \leq E_{ref} < -17$
D	$-55 \leq E_{ref} < -33$
E	$-60 \leq E_{ref} < -55$
F	$E_{ref} < -60$

Sverige

Det svenska klassningssystemet för fönster baseras enbart på U_W-värdet dvs. det värdet på hela fönstrets värmeförluster. Fönstren delas in i energiklasserna A-G baserat på fönstrens U-värde. A representerar den bästa energiklassen. Även om den svenska energimärkningen endast baseras på U-värdet så anges g-värde och solljustransmittans vid sidan av klassningen som en upplysning.

Tabell 13: Det svenska energiklassningssystemet för fönster

Klass	U_W (W/m²K)
A	0,9 eller lägre
B	1,0
C	1,1
D	1,2
E	1,3
F	1,4
G	1,5

Systemet för energiklassning har reviderats. En förändring är att kravnivåerna setts över. Enligt det nya regelverket motsvaras klass A av ett U-värde på 0,7 eller lägre och klass B av ett U-värde på 0,8 eller lägre.

Norge

Den norska branschen har inte tagit fram en energimärkning/ energiklassning för fönster likt övriga Norden. Däremot finns en produktmärkning för fönster som heter Enova Anbefaler. Vad som krävs enligt märkningen är inte transparent. Det förefaller som om treglasfönster får märkas. Möjligen måste även U-värdet vara 1,0 W/m^2 K eller lägre.

Finland

Det finska energimärkningssystemet för fönster baseras på årlig energiförbrukning, Ea som är en funktion av fönstrets U-värde, g-värde och dess luftgenomsläpplighet L enligt;

$$\mathbf{E_a = 140 \times U_W - 160 \times g_W + 50 \times L}$$

Luftgenomsläppligheten (L) är ett mått på lufttätheten i fönsterkonstruktionen (glas, karmar och bågar) och mäts i enheten m^3/m^{2}h. Exempelvis betyder ett E_a-värde på 100 att varje kvadratmeter fönsteryta förbrukar 100 kWh energi årligen. Ju lägre E-värde desto bättre isolerar fönstret således.

Tabell 14: Finska energimärkningssystemet där fönster klassas från A++ till G

Klass	**Årlig energiförlust per kvadratmeter E_a (kWh/m²år)**
A++	E < 45
A+	E < 65
A	E < 85
B	E < 105
C	E < 125
D	E < 145
E	E < 165
F	E < 185
G	E ≥ 185

Det ska observeras att det finska klassningssystemet använder en annan yta än den som stipuleras i den europeiska produktstandarden vilket gör att det inte ”rakt av” går att jämföra U-värden och g-värden. På själva energimärkningsetiketten finns förutom klass och E-värde även upplysningar och U-värde, g-värde och luftgenomsläppligheten.

Bilaga 4 Fördjupad beskrivning av material

Træ

Fremstilling af træmaterialer til vinduer/yderdør er relativt enkelt sammenlignet med fremstilling af andre rammematerialer. Dog skal træet plantes, vokse, tyndes, fældes, jorden kultiveres og genplantes eller naturlig foryngelse sikres. Efter fældning transporteres træet til savværk hvor afbarkning, udsavning til de ønskede dimensioner og tørring sker (Jonsson et al, 1997). Efter fældning af træet i skoven er der på nogle tider af året risiko for angreb af skadedyr eller svamp. I danske (og nordiske) skove kan nåletræ angribes af biller og løvtræ af svamp (”blåsplint”). Tidligere blev dette forebygget kemisk med bekæmpelsesmidler. Dette gøres ikke mere, blandt andet fordi de midler der blev brugt nu er forbudt. I stedet transporteres træet straks efter fældningen (på den risikofyldte årstid) til savværk og tørres. Biller ødelægger træet, medens svampen ”blåsplint” ikke er træødelæggende, men har en kosmetisk betydning[100].

Skovbrug

Skovbrug medfører en belastning af miljøet i form af brug af land, anvendelse af pesticider og evt. gødskning samt selve udførelsen af dyrkning og fældning af træerne. Samtidig har skovbrug indvirkning på selve økosystemet og lokalbefolkningen. Selv om træ-rammer hovedsagligt trækker på fornybare resourcer er ressourceeffektivitet stadig relevant i forhold til vinduets miljøbelastning i forhold til den funktionelle enhed. Træråvarer er ikke ubegrænsede og kan anvedes i mange andre brancher og kan for eksempel erstatte fossile råvarer som energikilde. Ressourceeffektivitet er derfor vigtig, men skal dog sammenholdes med vinduets levetid for at give det reelle billede af miljøbelastningen.

Det findes et stort potentiale i at sikre vinduer/yderdør af bæredygtigt træ. F. eks. både produceres og importeres, der stadig en del ikke certificeret træ i Norden. Certificeringsordninger som FSC og PEFC sikerer høj styrbarhed på bæredygtigt træ. Der kan dermed stilles krav om, at produkter, som er baseret på råvarer fra massivt træ, skal indeholde en vis andel certificeret træ i henhold til en standard for bæredygtigt skovbrug. Af de nordiske træsorter, er det især softwood, fyr og gran, som er certificeret. Tilgangen af træ fra certificeret skov varierer i de nordiske lande. I dag (2008-09) findes det cirka 25 millioner hektar FSC-certificeret og cirka 38 millioner PEFC-certificeret skov i verden. Tilgangen af certificeret træ forventes at øges i de kommende år, og Nordisk Miljømærkning kan hermed bidrage til, at andelen af certificeret træ i træråvarer øges. Nordisk Miljømærkning godkender skovbrugsstandarder (for eksempel nationale standarder) som opfylder kravene i kriteriedokumentet.

Ifølge tal fra FN for 2007-2008 er 8,3 % af verdens skovarealer certificeret. Det vil sige 320 millioner hektar. Væksten på certificerede skovområder var på 8,8 % fra 2007 til 2008. Färska uppgifter från början av 2013 visar att den totala arealen certifierad skog nu är drygt 418 miljoner hektar, se tabell 15. Tallene inkluderer den amerikanske standard SFI og den canadiske standard CSA, som begge blev anerkendt af PEFC i 2005, men ikke den malaysiske Standard (MTCC), som nu er genstand for revision af PEFC.

[100] Georg Jensen. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet, Danmark. Februar 1999.

Tabell 15: Certifierad skog fordelt på kontinenter. Tallene er hentet fra hjemmesidene til FSC og PEFC (www.fsc.org og www.pefc.org) och gäller första kvartalet 2013.

	FSC (ha)	**PEFC (ha)**
Europa	74 150 774	77 464 673
Nordamerika	69 612 819	148 932 137
Central- och Sydamerika	12 052 506	3 191 820
Afrika	7 259 901	0
Asien	7 433 420	4 646460
Oceanien	2 464 027	9 914 708
Totalt	**173 973 446**	**244 149 802**

Ifølge en markedsrapport fra FN har Vesteuropa certificeret mere end 50 % af deres samlede skovområder, Nordamerika mere end en tredjedel, mens Afrika og Asien kun har certificeret 0,1 %. I tropiske områder er 40 % af de certificerede skovområder baseret på certificeringsordninger, der ikke er tredjepart verificeret.

Der er i Europa et øget politisk fokus på ulovlig høst. Ifølge en rapport fra WWF, om ulovligt tømmer til det europæiske marked, stammer formentlig gennemsnitligt 40 % af træbaserede produkter, importeret fra Sydøstasien (herunder Kina) fra ulovlig skovhugst. I og med det ikke er muligt at kræve 100 % certificeret træ er der også et potentiale for at sikre at alt anvendt træ i et svanemærket vindue/yder er lovligt med fuld sporbarhed for at sikre at træet ikke stammer fra skovmiljøer med høje biologiske og/eller sociale beskyttelsesværdier. Svanen har gode erfaringer med at indhente oplysninger om sporbarhed på træråvarer i form af info om træsorter og geografisk oprindelse. Her er dermed fin stybarhed.

EU:s nya timmerförordning (995/2010/EG) trädde i kraft i april 2013. Timmerförordningen omfattar timmer som avverkas och trävaror som tillverkas både inom och utom EU. Syftet med förordningen är att komma tillrätta med det globala problemet med illegal avverkning och motverka inflödet av och handeln med olagligt avverkat timmer och trävaror med sådant ursprung till EU.

Timmerförordningens krav på verksamhetsutövare underlättar i viss mån uppfyllelsen av Svanens krav på träråvarans ursprung och spårbarhet. Timmerförordningen ersätter inte helt Svanens krav på träråvara, men kan hjälpa att dokumentera träråvarans ursprung. Svanens krav om att träråvaran inte ska komma från naturskog, områden med hög biodiversitet, speciella ekosystem och viktiga ekologiska funktioner, samt inte skada sociala och kulturella bevarandevärden täcks exempelvis inte av timmerförordningen. Timmerförordningen gäller illegal avverkning och följer lagstiftningen i det aktuella landet. Den ger därför inte tillräcklig garanti på att träråvaran kommer från ett hållbart skogsbruk.

Tørring af træ

Savet træ, der ikke sælges "grønt" (utørret) er enten luft-eller ovntørret. Ved tørring sænkes fugtindholdet i træet til et acceptabelt niveau. Herved stabiliseres træet og styrken øges. Samtidig bevirker den lavere vægt at transportomkostningerne reduceres.

Ved lufttørring (air-dried) stables det savede træ i bunker enten ude i det fri eller i bygninger konstrueeret således at der er en passende luftstrøm om træet. Træet ligger her indtil et passende fugtindhold er opnået. Lufttørring involverer minimalt energiforbrug

men kræver en stor mængde areal til store lagre. Disse kan udgøre en brandfare, og betingelserne og hastigheden af tørring er svært at kontrollere.

Tørring i ovn (kiln-dried) udføres i et lukket kontrolleret miljø, hvor temperatur, luftcirkulation og fugtighed kan reguleres for at opnå de mest økonomiske tørrebetingelser. De to mest almindelige typer af tørreovne er "batch" og "progressiv". I batch ovne tørres en batch ladning træ af gangen, mens for progressive ovne tørres træet mens det bevæges gennem ovne på lastbiler.

I norden er lufttørring ikke almindelig, men kan dog forekomme. Ovntøring af træet er derimod energikrævende. Ovn-tørring af savet træ tegner sig for ca 70 - 90 procent af den samlede energi, der forbruges på savværket. Det er derfor ved at være meget udbredt at savværket anvender træaffald/ overskudstræ som biobrændsel. En norsk undersøgelse[101] opgiver tørring til 425 kWh/m^3 i gennemsnit. Undersøgelsen vedrører træ til konstruktionsformål. Efter fældning kan der anvendes biocider for at beskytte træet mod angreb af svamp og insekter.

Der er potentiale i at stille energikrav til produktionen af selve træråvaren. Selve tørringen af træet er kendt for at være meget energikrævende. Forskellige tørre metoder med forskel i energiforbrug samt mulighed for valg af energikilder med lave primærenergifaktorer hos savværket giver et potentiale for at reducere energiforbruget ved tørring af træet. Det er dog vigtig at se det i forhold til den funktionelle enhed. Styrbarheden for energikravet til træråvarer varierer alt efter hvor langt tilbage i leverandørkæden kravet stilles. Jo længere tilbage i produktionskæden kravet stilles jo sværere er det at sikre at der er anvendt de samme systemgrænser til ved beregningen af energibelastningen. Sammanfattningsvis ställer Nordisk Miljömärkning inga krav på torkning av träråvara.

Bakgrund till de nya träkraven O10 B)

Ett antal trädarter är begränsade eller ej tillåtna för användning. Kravet gäller endast jungfruliga trädarter och inte trädarter definierade som återvunnet material enligt ISO 14021. Listan över begränsade trädarter är baserade på de träslag som är relevanta för Svanenmärkningens kriterier, dvs. trädarter som har potential att ingå i Svanenmärkta produkter. Listade trädarter anges med det vetenskapliga namnet och de vanligaste handelsnamnen. Det vetenskapliga namnet/handelsnamnet är inte alltid tillräckligt, eftersom det kan finnas mer än ett vetenskapligt namn/handelsnamn för de listade trädarterna än listan anger.

Kriterier för trädarter som finns i listan är trä med ursprung i:

a) Trädarter listade i CITES tillägg I, II och III.

b) IUCN:s röda lista, kategoriserad som kritiskt hotad (CR), hotad (EN) och utsatt (VU).

c) Trädlistan Rainforest Foundation Norway (Rainforest Foundation Norway)

d) Sibirisk lärk (har sitt ursprung i skogar utanför EU)

[101] Henning Horn fra Treteknisk 2008

CITES är en internationell konvention för kontroll av handel (över gränser) med vilda djur och växter. CITES omfattar cirka 5600 djurarter och cirka 28 000 växtarter där en del är relevanta träarter (främst tropiska arter). Trädarten är, beroende på hur hotad de är, listad i bilaga I, II eller III. De arter som listas i bilaga I är mycket hotade och handel med dessa arter är helt förbjuden. För de återstående trädarterna krävs särskilda tillstånd för import och export (bilaga II och III). CITES regleras av EU-lagstiftning (rådets förordning (EG) nr 338/97) och träd med giltiga CITES-tillstånd anses lagligen skördas enligt EUTR (EU Timber Regulation). Svanens förbud mot användning av trädarter som listas i CITES (bilaga I, II eller III) går längre än EU:s lagstiftning. CITES reglerar handel med utrotningshotade arter, och det finns också utmaningar med korruption i handeln med vilda djur och växter. Nordisk Miljömärkning vill därför inte godkänna arter i någon av bilagorna.

IUCN Red Lists är världens mest omfattande inventering av den globala bevarandestatusen för planetens biologiska arter, inklusive träd. Nordisk Svanenmärkning är medveten om att IUCN:s rödlistningssystem endast fokuserar på artens utrotningsrisk och därför inte är utformat för en övergripande bedömning av om en trädart kan förses med hållbart ursprung. Listan uppdateras dock kontinuerligt och är därmed ett viktigt verktyg för att uppskatta en viss trädarts bevarandestatus på global nivå. Svanen vill förbjuda trädarter som är utrotningshotade (kategorierna CR, EN och VU).

Regnskogfondet (Rainforest Foundation Norway) är en icke-statlig organisation i Norge som arbetar för att skydda världens återstående regnskogar. För närvarande ser Regnskogsfondet inga trovärdiga certifieringssystem som arbetar i tropikerna, och rekommenderar därför att sluta köpa tropiskt virke. Regnskogsfondet har utvecklat en lista över tropiska trädarter baserade på trädarter som finns på den norska marknaden. Denna lista fungerar som en guide för att följa norska riktlinjer för icke-användning av tropiskt trä i offentlig konstruktion. Vi ser detta som en pragmatisk metod för hantering av tropiska trädarter på den nordiska marknaden.

Dessutom finns sibirisk lärk (härstammar från skogar utanför EU) på trädlistan. Sibirisk lärk är en eftertraktad trädart inom byggbranschen på grund av sin höga kvalitet. Trädarten är utbredd i den nordboreala klimatzonen i Eurasien, och i synnerhet arten *Larix sibirica, Larix gmelinii, Larix cajanderi* och *Larix sukaczewii* är utbredd i de stora områdena med intakta skogslandskap (IFL) i Ryssland. Sibirisk lärk ska ses som en indikator för boreala IFL-områden som är viktiga att hålla intakta.

Undantag från träkraven

Nordisk Svanenmärkning är medveten om att trädarter som kommer från b), c) eller d) kan härröra från lagligt och hållbart skogsbruk. Därför är det möjligt att använda träslag listade under b), c) eller d) om sökanden/tillverkaren/leverantören kan visa att ett antal strikta krav på certifiering och spårbarhet efterlevs. Många av trädarterna på listan fins i länder som fortfarande har stora områden med IFL. Dessa är viktiga att skydda på grund av biologisk mångfald och klimat. Många av dessa länder har också en hög risk för korruption och den nationella lagstiftningen relaterad till miljö, mänskliga rättigheter och ägande till mark är svag och/eller kontrolleras inte av myndigheterna. Det finns olika åsikter om certifiering är tillräckligt bra för att möta skogsförvaltningens utmaningar i land med hög risk för korruption och olaglig avverkning. Till exempel har relevanta

utmaningar relaterade till detta publicerats av Danwatch i ett antal artiklar 2018[102],[103] och av redd-monitor.org i 2019[104]. Greenpeace International har avslutat sitt medlemskap i FSC på grund av att certifieringsorganet inte är längre uppfyller sina mål att skydda skogar och mänskliga rättigheter[105]. Andra miljöorganisationer som WWF stöder certifiering som ett viktigt verktyg för hållbart skogsbruk i dessa länder. På grund av osäkerheten om FSC- och PEFC-certifieringssystem är tillräckligt bra för att skydda viktiga områden av biologisk mångfald och etiska aspekter som mänskliga rättigheter och markägande i områden med hög risk för korruption, har Nordisk Miljömärkning en försiktighetsstrategi och vill ha ytterligare dokumentation om trädarten och dess ursprung.

För att dokumentera trädartens fullständiga spårbarhet måste den sökande/tillverkaren/leverantören uppvisa ett giltigt FSC/PEFC Chain of Custody certifikat som täcker den specifika trädarten och visa att trädet kontrolleras som FSC eller PEFC 100 %, genom FSC-transfer metod eller PEFC physical separation method. Detta innebär att Svanen inte accepterar FSC-procent eller kreditkontrollsystem samt PEFC-procentsystem. Träslagens fullständiga spårbarhet tillbaka till skogen/certifierad skogsenhet gör det möjligt för den sökande/tillverkaren/leverantören att dokumentera att trädarten inte kommer från en region där den är IUCN-rödlistad, kategoriserad som CR, EN eller VU. Full spårbarhet gör det också möjligt att dokumentera att trädarten inte kommer från Intact Forest Landscape (IFL), definierad av Intactforest.org 2002[106] Intactforest har övervakat IFL-områden sedan 2000 och har utvecklat ett online-kartläggningsverktyg som visar omfattningen av IFL tillbaka till 2002. Övervakningsresultaten visar att världens IFL försämras i en alarmerande hastighet, och det är anledningen till att Nordisk Miljömärkning hänvisar till 2002.

Plantage: Nordisk Miljömärkning tror att ansvarsfullt drivna skogplantager kan spela en roll för att bevara naturliga IFL genom att minska trycket för att skörda världens återstående naturliga skogar. För att säkerställa att plantagen inte har ersatt inhemska ekosystem (skog/gräsmarker) under de senaste 25 åren måste trädslag komma från FSC- eller PEFC-certifierade plantager som grundades före 1994. Detta är i linje med FSC:s internationella skogsbruksstandard (version 5.2), medan PEFC arbetar med 2010.

Bakgrund till de nya träkraven O11 B)

Navn på træråvare. Nordisk Miljømærkning stiller krav til at få information om hvilke træarter som indgår i Svanemærkede produkter. Kravet gør det muligt at kontrollere sporbarhedscertifikater (Change of Custody certifikater) i leverandørkæden (kontrolere om de oplyste træarter er omfattet af de pågældende sporbarhedscertifkater) samt give information til fremtidige skovkrav. Hvis der benyttes genvundet materiale i det Svanemærkede produkten og særligt i form af fiberråvarer, vil det ikke altid være muligt at angive artsnavn på alle benyttede træråvarer. I så fald skal kravet til dokumentation for genvundet materiale opfyldes.

[102] https://danwatch.dk/undersoegelse/dokumentfalsk-og-millionboeder-danske-byggemarkeder-saelger-trae-forbundet-til-ulovlig-hugst-i-amazonas/
[103] https://danwatch.dk/undersoegelse/baeredygtighedsmaerke-er-ingen-garanti-for-baeredygtigt-trae/
[104] https://redd-monitor.org/2019/08/29/evicted-for-carbon-credits-new-oakland-institute-report-confirms-forced-evictions-for-green-resources-plantations-in-uganda/
[105] https://www.greenpeace.org/international/press-release/15589/greenpeace-international-to-not-renew-fsc-membership/
[106] http://www.intactforests.org/world.webmap.html, visited January 2020

FSC, PEFC og EUTR. Forest Stewardship Counsil (FSC) og Programme for the endorsement of Forest Certification schemes (PEFC) dækker tilsammen 98 % af verdens samlede certificerede bæredygtigt drevne skovareal[107], og er tilsammen altdominerende på det globale marked for certificeret bæredygtigt træ. Ordningerne dækker begge Forest Management certificering af skove og efterfølgende Chain-of-Custody (CoC) certificering, som dokumenterer sporbarheden af træ og produkter fra certificerede skove. Systemerne anses almene hos skovejere, skovindustri, producenter og forhandlere af træprodukter samt offentlige myndigheder som troværdige systemer til sikring af bæredygtig skovbrug.

FSCs opdaterede sporbarhedsstandard fra 2015[108] og PEFCs sporbarhedsstandard fra 2013[109] lever fuldt op til kravene i EU's tømmerforordning (995/2010/EG)[110] som forbyder markedsføring og salg af ulovligt fældet træ i EU. Det gælder importeret træ, såvel som træ fældet i EU. Nordisk Miljømærkning anerkender både FSC og PEFC som ordninger der sikrer tilstrækkelig garanti for lovligt og bæredygtigt skovbrug.

Sporbarhedscertificering. Nordisk Miljømærkning stille krav til at ansøger/producent skal være sporbarhedscertificeret efter FSC/PEFCs ordninger. Kravet om sporbarhedscertificering bidrager til sporbarhed i leverandørkæden indenfor FSC og PEFCs retningslinjer og kontrolsystemer for sporbarhed. Gennem en CoC-certificering beviser virksomheden, hvordan certificeret træ holdes adskilt fra andet træ i produktion, administration og lagerføring, og det tjekkes årligt af uvildige certificeringsfirmaer. Der kan opnås forskellige CoC certificeringer, som varierer efter minimumsandel af certificeret træ samt måden hvorpå denne opgøres. Begge ordninger tillader, i nøje fastlagte forhold og efter bestemte regler, at træ fra certificerede skove sammenblandes med genvundet materiale eller lovligt træ fra ikke certificerede skove. Det er derfor ikke givet, at et konkret parti FSC- eller PEFC-certificeret træ nødvendigvis kommer fra en certificeret skov. I alle tilfælde overholder den resterende del af træet en række minimumskrav, som sikrer, at det kan anses for "lovligt træ". Både FSC og PEFC ordningerne tillader flere metoder til verificering af sporbarheden: Fysisk adskillelse metode, procentbaserede metode og volumenkredit metoden. Nordisk Miljømærkning accepterer alle FSC og PEFCs metoder til verificering af sporbarheden og andelen af certificerede og kontrollerede træråvarer. Kravet skal dokumenteres ved at ansøger/producent indsender gyldigt FSC/PEFC sporbarhedscertifikat som omfatter alle træråvarer som benyttes i det Svanemærkede produkten.

Nordisk Miljømærkning sidestiller genvundet materiale med virgint materiale fra bæredygtig skovbrug. Genvundet materiale som ikke er omfattet af en FSC/PEFCs sporbarhedscertificering kan ligeledes indgå i Svanemærkede produkter. Leverandører af genvundet materiale vil i så fald være undtaget kravet til sporbarhedscertificering efter FSC/PEFCs ordninger.

Genvundet materiale. Definition af genvundet materiale (pre-konsument og post-konsument) følger ISO 14021.

"Pre-konsument" defineres som materiale, der afledes fra affaldsstrømmen under en fremstillingsproces. Genanvendelse af materialer, som forarbejdes eller knuses igen, eller

[107] UN: Forest Products – Annual market review 2011-2012, ch. 10
[108] https://ic.fsc.org/en/our-impact/timber-legality/ensuring-compliance, besøgt 2015-12-21
[109] http://www.pefc.org/certification-services/eu-timber-regulation, besøgt 2015-12-21
[110] http://ec.europa.eu/environment/forests/timber_regulation.htm

affald, der frembringes ved en proces og kan genvindes inden for samme proces som det blev skabt i, regnes ikke som genvundet pre-konsument materiale.

"Post-konsument" defineres som materiale skabt af husholdninger eller kommercielle, industrielle eller institutionelle faciliteter i rollen som slutbruger af et produkt, som ikke længere kan anvendes til det tilsigtede formål. Hertil regnes materiale fra distributionsleddet.

Nordisk Miljømærkning regner biprodukter fra primære træindustrier (savsmuld, flis, chips, bark mm) eller rester fra skovbrug (bark, grene, rødder mm) som genvundet materiale. Industrier som køber virgint råtræ for primært at lave eksempelvis flis af denne, regnes ikke som genvundet materiale. Som primære træindustrier regnes industrier, der oparbejder råtræ.

Det bør noteres at EU's tømmerforordning, i modsætning til Nordisk Miljømærkning, ikke definere biprodukter fra primære træindustrier som restprodukter. Savsmuld, flis, chips, bark m.m. eller rester fra skovbrug som bark, grene, rødder m.m. er omfattet af EU's tømmerforordning, dvs. omfattet af krav om sporbarhed og lovlighed.

Det skal dokumenteres at det pågældende træ har status som genvundet materiale efter overstående definitioner.

Certificerede træråvarer. Ansøger skal dokumentere at minimum 70% af træråvarer (virgint materiale og/eller genvundet materiale), som indgår i det Svanemærkede produkt eller produktlinje, skal være certificeret som bæredygtig skovbrug efter FSC/PEFC eller genvundet materiale. Den resterende andel af træråvarer skal være FSC controlled wood eller PEFC controlled sourced eller genvundet materiale. Kravgrænsen til at minimum 70% af træråvarer (virgint materialer og/eller genvundet materiale) skal være certificeret som bæredygtig skovbrug efter FSC eller PEFC, svarer til FSC og PEFCs kravgrænser til brug af respektive logoer på produkter, eksempelvis ("FSC mix" og "PEFC certified"). FSC og PEFC har tilsammen 5 officielle logotyper. Yderligere information omkring brug af logotyper kan findes på FSC[111] og PEFCs[112] hjemmesider. Kravet kan gøre det lettere for producenter af Svanemærkede produkter at dokumentere kravet, da de kan efterspørge mærkede FSC/PEFC produkter. Genvundet materiale er eksplicit fremhævet i kravet, da både FSC og PEFCs ordninger omfatter certificeret genvundet materiale.

Nordisk Miljømærkning sidestiller som tidligere nævnt genvundet materiale med virgint materiale fra bæredygtig skovbrug. Genvundet materiale, som ikke er omfattet af FSC/PEFCs sporbarhedscertificering, kan ligeledes indgå i Svanemærkede produkter. Mængden (%-andele) af genvundet materiale skal opfylde kravet til andel træråvarer certificeret som bæredygtigt skovbrug efter FSC eller PEFC.

I kravet er det præciseret, at certificerede træråvarer (FSC og PEFC credits) skal afregnes/bogføres fra producentens Chain of Custody konto til det Svanemærkede produkt/produktlinje. Dette sikrer, at FSC/PEFC krediter på produktionsniveau afregnes/bogføres til den Svanemærkede produktion, og ikke til andre FSC/PEFC mærkede produkter, dvs. at mængden af certificerede træråvarer som er "solgt" ind til det Svanemærkede produkt/produktlinje, fjernes fra producentens Chain of Custody konto,

[111] http://welcome.fsc.org/understanding-the-fsc-labels.27.htm
[112] http://www.pefc.co.uk/chain-of-custody-logo-use/pefc-label

så de certificerede fibrer ikke sælges to gange. Dette vil også stimulere til øget efterspørgsel på certificerede råvarer.

Det skal dokumenteres at kravet til certificeringsandele eller genvundet materiale er opfyldt. Kravet til certificeringsandel skal dokumenters gennem ansøgers/producents Chain of Custody konto samt faktura eller følgeseddel (papir eller via E-fakturering), som angiver certificeringskoder for den/de certificerede virksomhed, træråvaren er købt fra. Det skal tydeligt fremgå, hvilke dele af den af følgesedlen eller fakturaen omfattede leverance, der er certificeret (der skal være et claim/materialekategori som fx FSC MIX 70 % og FSC 100 % tilknyttet den pågældende vare på faktura eller følgeseddel, når det gælder FSC-certificerede varer).

Certificering og akkreditering. Certificeringen (kontrollen og godkendelsen af, at standarden er overholdt, og at sporbarheden og evt. mærkningen er i orden) skal forestås af en uvildig, kompetent og akkrediteret tredjepart og følge relevante internationale retningslinjer for certificering ("EN ISO/IEC 17065:2012: Overensstemmelsesvurdering - Krav til organer, der certificerer produkter, processer og serviceydelser", "EN ISO/IEC 17021:2011 Overensstemmelsesvurdering - Krav til organer, der foretager audit og certificering af ledelsessystemer" eller tilsvarende).

Akkrediteringen (dvs. kontrollen og godkendelsen af at certificeringsfirmaet arbejder korrekt) skal foretages af et nationalt eller internationalt organ, hvis systemer og procedurer er i overensstemmelse med relevante internationale retningslinjer for akkrediteringsorganer (”EN ISO/IEC 17011:2004 Overensstemmelsesvurdering - Generelle krav til akkrediteringsorganer, der akkrediterer virksomheder, som foretager overensstemmelsesvurdering” eller tilsvarende).

Aluminium

Data for aluminium produktion

En oversikt over EUs Best available techniques reference documents (BREFs) kan finnes på følgende side: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/. Gjeldende BREF-dokument for fremstilling av aluminium er fra 2001. Dokumentet er nå under revisjon og nytt dokument er trolig klart i 2013. Et utkast til BREF-dokument fra 2009113 ligger tilgjengelig på siden. I dokumentet er det gitt en inngående beskrivelse av fremstillingsprosessen for aluminium. Det er beskrevet de ulike prosessene som brukes, fremstilling av elektroder for elektrolyseprosessen er tatt med og det er gitt tall for utslipp fra de ulike prosessene. Det vises derfor til dette dokumentet for en detaljert beskrivelse av fremstilling av aluminium. I det følgende gis en forkortet oversikt over fremstilling av aluminium og miljøproblemer knyttet til denne.

Udvinding af aluminiumoxid

Aluminium utvinnes av bauxitt, en aluminiumsrik malm. De største forekomstene av bauxitt er blant annet Guinea, Australia, Brasil og Jamaica114. Bauxitt består av mellom 25-55 % aluminiumoksid (Al_2O_3)115. Bauxitt hentes i dagbrudd. Prosessen med å skille aluminiumoksid (alumina) fra bauxitt kalles Bayermetoden og innebærer kjemisk utvasking med natriumhydroksidløsning. Denne prosessen er veldig energi- og vannkrevende. Restproduktet blir såkalt rødt slam, «red mud», som inneholder aluminiumsilikater og oksidert jern som gir restproduktet den rødlige fargen116. 100 tonn bauxitt produserer 40-50 tonn alumina som igjen produserer 20-25 tonn aluminium117. Det er knyttet miljøproblemer til utvinning av bauxitt og fremstilling av alumina, blant annet avskoging av regnskog118, artsmangfold, erosjon og håndtering av rødt slam. Det kan også knyttes sosiale problemer til bruk av landområder. I den norske avisen Aftenposten 31. januar 2012 var det et oppslag om at Greenpeace har gitt folkets pris for "verdens ondeste selskap" til det brasilianske gruveselskapet Vale i konkurransen "public eye award". I følge artikkelen er bakgrunnen at selskapet blant annet har umenneskelige arbeidsforhold og utnytter naturen hensynsløst. Selskapet bygger dammen Belo Monte i Amazonas, som vil føre til at 40.000 innbyggere blir tvunget til å flytte. Dambyggingen vil ha konsekvenser for miljøet og urbefolkningen i området.

I 2001 ble ICMM (The International Council on Mining and Metals) opprettet for å øke bærekraftig utvikling i gruve- og metallindustrien119. Per 2012 omfatter ICMM 21 gruve- og metallbedrifter og 31 nasjonale og regionale gruveforeninger og foreninger for råvaremarkedet. Alle medlemmene er forpliktet til å implementere rammeverket for bærekraftig utvikling, "the Sustainable Development Framework". Dette innebærer å integrere 10 prinsipper (for etikk, helse, risiko og miljø) og 7 standpunkt i bedriftspolicyen i tillegg til å opprette transparente og ansvarlige rapporteringsrutiner. ICMM gjennomfører en årlig oppfølging/kontroll, som blir publisert i ICMMs Annual Review.

---

113 Integrated Pollution Prevention and Control, Draft refernce document on Best Available Techniques for the Non-ferrous metals industries, draft, July 2009.
114 Sveriges Geologiska Undersökning, Mineralmarknaden tema aluminium, 2005:01: Elektroniskt tillgänglig: http://www.sgu.se/dokument/service_sgu_publ/perpubl_2005-1.pdf (10.02.12)
115 Hemsida till: wikipedia- Bauxit: http://sv.wikipedia.org/wiki/Bauxit (10.02.12)
116 Hemsida till: Wikipedia- röd slam: http://sv.wikipedia.org/wiki/R%C3%B6dslam (10.02.12)
117 Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, des 2001.
118 Artikkel på Hydros hjemmeside: http://www.hydro.com/no/Pressesenter/Nyheter/Arkiv/2012/Hydro-folger-med-pa-avskogning/
119 Hjemmesiden til The int council on mining and metals: www.icmm.com

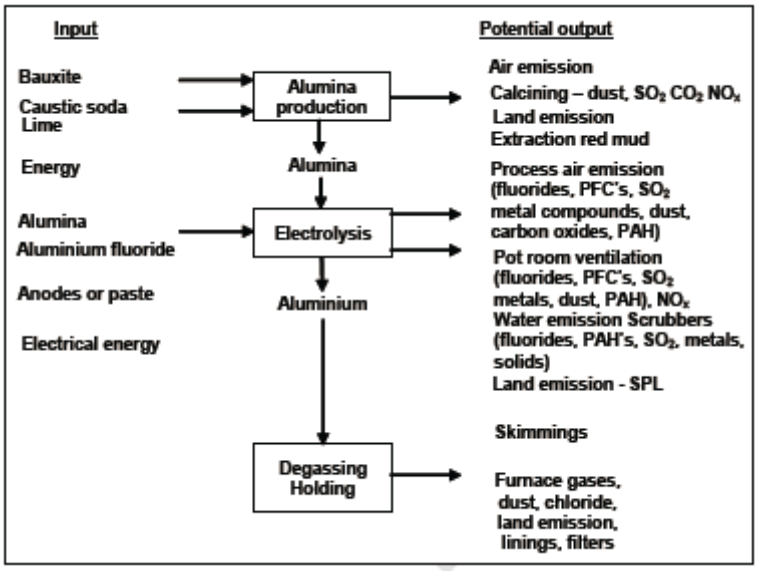
Aluminium produktion

Rent aluminium blir fremstilt ved elektrolyse av aluminiumoksiden. Aluminiumoksid blir løst i et bad av hovedsakelig smeltet kryolitt (natrium aluminium fluorid) som anvendes for å senke aluminiumoksidens smeltepunkt (ref: draft BREF 2009). Elektrodene som anvendes under elektrolysen består av karbon og det anvendes tjæreemne som bindemiddel. Under elektrolysen reagerer oksygen fra alumina med karbonanoden og det dannes CO2. Karbonanoden forbrukes derfor under prosessen. Ca 0,4 til 0,45 tonn karbon forbrukes per tonn aluminium produsert. Elektrolyseprosessen er svært energikrevende. For å fremstille et kilo primæraluminium kreves ca to kilo aluminiumoksid, 0,5 kg fluorholdige salter og 40-60 MJ energi120. Utslipp fra elektrolysen er fluorforbindelser, CO2 og SO2 og avfall fra forbrukte elektroder121. Det er i hovedsak to typer elektrolyseceller; Søderberg og Prebake. I følge BAT-dokumentet fra 1994 (Parcom) bruker alle elektrolyseanlegg bygget etter 1970 såkalt «brebake» teknologi. Den såkalte «Söderberg»-teknologien brukes gjerne ved eldre anlegg. Utslipp av PAH er knyttet til Söderbergteknologien. Prebake-teknologien er BAT for elektrolyse av aluminium både i det første BREF-dokumentet fra 1994 og draft BERF-dokumentet fra 2009.

Etter elektrolysen legeres metallet med for eksempel silisium, magnesium, mangan, kobber og/eller sink som gir metallet ulike egenskaper122. Aluminiumsprodukter kan deretter støpes i former eller ekstruderes til profiler og valses til produkter fra et utgangsstøp.

Figur 2 viser et flytskjema for fremstilling av aluminium. Figuren er hentet fra draft BREF dokumentet fra 2009 (se ref over).

Figur 5: Flytskjema for fremstilling av aluminium (BREF 2009).



Prosesskrav

Ifølge en litteraturstudie om bygg og byggematerialer fra Østfoldforskning i 2011123

120 Gry andersen et al.:"Ökodesign MultiActionConcept 2007". Rapport utarbeidet i ökodesigndelen av faget Logistikk, kvalitet og ökodesign februar 2007, NTNU, Norge, (25.01.12).
121 PARCOM Recommendation 94/1 on Best Available Electrolysis Plants, 1994.
122 Hemsida till: Key to metals, The world's most comprehensive Metals database: http://www.keytometals.com/Article55.htm (10.02.12)
123 Rønning A., Lyng K-A., Vold M., Kunnskapsplattform for beregning av klimabelastning fra bygg og byggematerialer Litteraturstudie, Østfoldforskning AS, OR.02.11, 2011.

fremgår det at innsamling av data fra spesifikke aluminiumsproduksjoner ofte en utfordring, fordi bransjen har inngått en avtale om at det bare skal oppgis gjennomsnittsdata for hele bransjen. Dette gjør at analyser på aluminium som byggemateriale i stor grad er basert på bransjegjennomsnitt. Dermed forsvinner muligheten for at se hvor det er potentiale for forbedring. Ved kontakt med aluminiumsbransjen124 kom det også frem at det er svært vanskelig med sporbarhet i kjeden fra utvinning til ferdig produkt. Etter utvinning av bauxitt og fremstilling av alumina blir alumina "swapet" på markedet og sporbarheten blir derfor vanskelig. Styrbarheten for å stille krav tilbake til utvinning av bauxitt er derfor lav. Det er imidlertid sporbarhet fra aluminiumsprofilen og tilbake til elektrolysecellen. Det finnes i hovedsak to typer elektrolyseceller; Søderberg og Prebake. I følge BAT-dokumentet fra 1994 (Parcom) bruker alle elektrolyseanlegg bygget etter 1970 såkalt «brebake» teknologi. Den såkalte «Söderberg»teknologien brukes gjerne ved eldre anlegg. Utslipp av PAH er knyttet til Söderbergteknologien. I kontakt med Hydro[125] fremkom det at Søderberg-anlegg i dag kan være modernisert og ha svært lave utslipp også i forhold til enkelte prebake-celler.

Krav til resirkulert andel

Resirkulering av aluminiumsprodukter krever bare fem prosent av energien som brukes ved fremstilling av ny aluminium, og fører dermed til en betydelig reduksjon av klimagassutslipp og utslipp av produksjonsgasser og annet avfall fra prosessen126. Samtidig spares landområder og miljøproblemer knyttet til utvinning av bauxitt.

Aluminiumsprodukter blir produsert på tre ulike måter; ekstrudert, støpt eller valset. Vindusprofiler i aluminium fremstilles ved ekstrudering. Støpt aluminiumslegering inneholder vanligvis høy prosent silisium og innhold av andre legeringselementer kan også være relativt høy sammenlignet med legeringer til valsing og ekstrudering[127]. Fordi støpt aluminium er ”høyt legert”, er ikke støpte produkter så sensitive til bruk av resirkulert materiale fra ulike avfallskilder. I hovedsak har derfor resirkulert aluminium så langt blitt brukt i støpte produkter. Dette bekreftes også i kontakt med vindusprofilleverandøren Sapa i Sverige128. De bruker 25 - 30 % gjenvunnet råvare i deres profiler, men dette er i stor utsträckning prosessavfall fra egen produksjon og avfall fra kundene, og i liten utsträckning post-konsument avfall. Ved Hydros smelteverk på Karmøy produseres pressbolter for videre ekstrudering. I pressboltene blir det ikke brukt postkonsument aluminiumsavfall. Ved Hydros valseverk i Holmestrand blir det brukt postkonsument resirkulert. Per i dag er andel resirkulert (postkonsument + prosesskrap) aluminium for Hydro globalt rundt 42 %[129]. Denne andelen vil ikke øke i de nærmeste 20 år pga. økt produksjon av primær aluminium. Stort sett alt resirkulert går til støpelegeringer. Globalt er postkonsumentandelen for Hydro ca. 20 %. Hydros holdning er at kun postkonsument skrap bør regnes med i beregning av resirkulert andel, prosesskrap gir ingen miljøgevinst. Dette er også prosjektgruppens holdning for aluminium i vinduer og dører.

Bruk av aluminium har økt kraftig de senere år spesielt innen transportsektoren og i byggenæringen. For personbiler kommer det nye krav i EU, USA og Asia som begrenser utslippene til 75 g CO2/km innen 2025 i gjennomsnitt130. For å nå målet må bilene bli lettere, blant annet ved at aluminium erstatter stål. I følge en artikkel på hjemmesidene til

[124] Møte med Hydro, Vækerø, 8. mars 2012.
[125] Telefonsamtale 28/2-13 med Jostein Søreide (LCA & Sustainability Manager i Hydro konsernet).
[126] International Aluminium Institute, Global Aluminium Recycling: A cornerstone of sustainable development, 2009. Finnes på IAIs hjemmeside: http://world-aluminium.org/media/filer/2012/06/12/fl0000181.pdf
[127] Frees, N.; Crediting aluminium recycling in LCA by Demand or by Disposal. Int J LCA 13 (3) 212-218, 2008
[128] Telefonintervju med SAPA, oktober 2012.
[129] Telefonkontakt med Jostein Søreide (18/2-13) som er LCA & Sustainability Manager i Hydro konsernet
[130] Artikkel i teknisk ukeblad (TU) 3/2 2012: http://www.tu.no/industri/article296020.ece

forskningsinstitusjonen Sintef i Norge131 vil mengden aluminiumskrap øke med økt aluminiumsproduksjon, og om få år vil støperimarkedet trolig være for lite til å ta imot de raskt økende mengdene med resirkulert aluminium. For å ha kapasitet til å nyttiggjøre seg den økende tilgangen på resirkulert aluminium, er det nødvendig at også valseverk og pressverk kan motta langt høyere andeler av resirkulert materiale. SINTEF og NTNU i Norge gjennomfører nå kompetanseprosjektet MOREAL (2009-2013) med Hydro Aluminium og svenske Sapa Technology som industripartnere, og med delfinansiering fra Norges forskningsråd. Målet med prosjektet er å gjøre resirkulert aluminium til et råstoff også for valseverk og pressverk. I følge prosjektleder Yanjun Li vil fremmed-stoffene som oppkonsentreres i aluminium ved stadig gjenvinning, påvirke de mekaniske egenskapene til det resirkulerte materialet. Ved å endre legeringssammensetningen pluss temperaturforhold og hastigheter i homogeniseringsprosessen, det første trinnet i en herding som gjøres ved valse- og pressverk, vil det ifølge forskeren være fullt mulig å utnytte resirkulert aluminium i valsede produkter og aluminiumprofiler som innfrir alle krav til mekaniske egenskaper, som for eksempel styrke og formbarhet.

I en rapport fra 2008132 diskuterer forfatteren hvorvidt aluminium skal krediteres i LCA-analyser for andel resirkulert materiale i produktet eller utfra om produktet resirkuleres i etterkant. Rapporten påpeker at tilgjengelig mengde aluminiumsavfall kun dekker 30 - 40 % av etterspørselen etter aluminium, dvs. at 60 - 70 % av etterspørselen dekkes av primært aluminium. Med andre ord er det en større etterspørsel etter resirkulert aluminium enn det som er tilgjengelig, dvs. bruk av mye resirkulert aluminium i ett produkt, fører til bruk av mer primæraluminium i et annet. Det brukes dessuten lite resirkulert aluminium til ekstruderte og valsede produkter, så det er vanskelig å styre innhold av resirkulert materiale i slike produkter. Blant annet med bakgrunn i dette, konkluderes det i rapporten at aluminium ikke bør krediteres etter krav om andel resirkulert materiale, men etter krav om at produktet skal resirkuleres etter bruk. I møte med bransjen17 kom det også frem at de ikke er enige i at krav om en andel resirkulert aluminium i et spesifikt produkt gir en miljøgevinst.

Tall fra International aluminium institute (IAI) gir derimot et noe annet bilde. IAI har oppgitt følgende tall for 2008133:

- primær aluminium produsert: 39,3 millioner tonn
- gjenvunnet aluminium (remelted og recycled): 39,2 millioner tonn
- ”resirkulert” aluminium (kapp/skrap fra videreforedling+postkons): 18,4 millioner tonn
- post konsument aluminium gjenvunnet: 8,7 millioner tonn
- ikke resirkulert aluminium: 4,5 millioner tonn
- aluminium som det ikke er oversikt over: 3,5 millioner tonn

Av tallene kan man se at mengden aluminium som ikke resirkuleres eller som man ikke har oversikt over er nesten like stor som mengden postkonsumert aluminium som blir resirkulert. Rapporten Roadmap from Europe and North America, Workshop on Aluminium Recycling fra 2010134 peker på at en større andel av aluminium som ikke

131 http://www.sintef.no/Presserom/Forskningsaktuelt/Matematikk-skal-oke-gjenbruk-av-aluminium/
132 Frees, N.; Crediting aluminium recycling in LCA by Demand or by Disposal. Int J LCA 13 (3) 212-218, 2008.
133 IAI: Aluminium for Future Generations/2009 Update, fra siden: http://world-aluminium.org/Downloads/Publications/Most+recent
134 Roadmap from Europe and North America, Workshop on Aluminium Recycling, Trondheim, Norway, 13th-15th June, 2010.

resirkuleres er aluminiumskomponenter fra holdbare produkter som ikke aksepteres i tilgjengelige innsamlingssystemer. Rapporten understreker at det er svært viktig å fokusere på å forbedre innsamling for å øke den totale effektiviteten av resirkuleringssystemet for aluminium. Rapporten er en oppsummering av en internasjonal workshop i 2010 om resirkulering av aluminium med ulike aktører fra industri og forskning.

RPS for miljømærkekrav

Det er knyttet relevante miljøproblemer til udvinding af bauxit og fremstilling af bauxit og aluminiumoxid ved Bayermetoden. Her specielt højt energi- og vandforbrug, fældning af regnskov, som kan mindste den biologiske mangfoldighed, samt give erosion. Derudover dannes problematisk affald i form af rødt slam. Denne proces er dog langt tilbage i produktkæden og styrbarheden for vinduesproducenten er dermed meget lav. Det vurderes derfor at der samlet her er lav RPS.

Selve aluminium fremstillingen ved elektrolyse af aluminiumoxiden giver også anledning til miljørelevans i form af højt energiforbrug og udslip af flour- og PAH-forbindelser. Ifølge en litteraturstudie om bygg og byggematerialer fra Østfoldforskning i 2011[135] fremgår det at indsamling af data fra specifikke aluminiumsproduktioner ofte en udfordring, fordi branchen har indgået en aftale om at det bare skal opgives gennemsnitsdata for hele branchen. Dette gør at analyser på aluminium som byggemateriale i stor grad er baseret på branchegennemsnit. Dermed forsvinder muligheden for at se hvor der er potentiale for forbedring.

Der er dermed samlet lav RPS for at stille miljømærkekrav for aluminium produktionen på trods af den høje relevans. Hvis det ikke er muligt at stille miljømærke krav til aluminiumproduktionen og dermed ikke muligt at reducere miljøbelastningen i produktionen kan miljøbelastningen fra aluminium i stedet reduceres ved at stille miljømærkekrav der vil resultere i en reduceret produktion af ny aluminium.

Det er en diskusjon om hvorvidt bruk av resirkulert aluminium vil gi en redusert miljøbelastning eller om bruk av resirkulert aluminium i ett produkt bare vil resultere i bruk av mer ny aluminium i et annet produkt. Som beskrevet tidligere bliver en del postkonsument aluminiumskrap ikke recirkuleret. Det vil derfor være relevant at stille krav der stimulerer til øget recirkulering. Prosjektgruppens holdning er at det er lav styrbarhet i avfallsfasen og at innsamling og gjenvinning av aluminium kan stimuleres ved at det kreves at en andel av aluminium i vindusprofilen skal være gjenvunnet. Det er også i dag viktig med en reduksjon av klimagasser, dvs. for produkter med lang levetid er det ikke rimelig å godta høye utslipp av klimagasser i dag selv om det vil gi lavere utslipp på et langt senere tidspunkt, som diskutert tidligere i kapitlet. Kravet om 30 % resirkuklert aluminium er i dag med på å begrense bruk av aluminium i vinduer. For å sikre lang holdbarhet av vinduene bør det også tillates værbeskyttelse av ulike materialer uten krav til resirkulert andel.

Kompositt

Generelt om kompositt

Ved produksjon av vindusprofiler av kompositt brukes glassfiber som armering i en herdeplast. Glassfiberen er i form av kontinuerlige fibre og utgjør ca 55 - 65 % av

[135] Rønning A., Lyng K-A., Vold M., Kunnskapsplattform for beregning av klimabelastning fra bygg og byggematerialer Litteraturstudie, Østfoldforskning AS, OR.02.11, 2011.

materialet[136]. 35-45 % er en herdeplast. Normalt brukes umettet polyester som herdeplast, men bruken av PUR vinner også frem innenfor vindusprofiler. Umettet polyester og PUR er herdeplaster og kan ikke fremstilles med gjenvunnet plast.

Glassfiber
Det finnes en rekke forskjellige glasstyper hvorav E-glass, D-glass, R-glass, AR-glass og C-glass er de mest alminnelige. Det er forskjell i densitet, drastyrke og smeltepunkt og diameteren på glassfibre varierer typisk mellem 10 - 25 µm. Den mest anvendte type er E-glas, som består av alumino-borosilikat glass med mindre enn 1 vektprosent alkali oxider[137]. Straks etter fiberen er trukket ut av dysen, mens den stadig er varm, vil den som regel bli påført en såkalt size eller sizing, som har til formål å bedre vedhefting (friksjon) mellom glass og matrise, beskytte fiberen i forbindelse med mekanisk håndtering, sammenhefting av små bunter av fibre etc. Det er stor forskjell på sammensetningen av sizingen avhengig av, hva fiberen skal brukes til. Som regel er silaner[138] den vesentligste bestanddel.

I EU er det utviklet BAT-kriterier for produksjon av glass. BREF-dokumentet er fra 2012[139]. Her er det satt forslag til BAT-verdier spesifikt til produksjonen av kontinuerlige glassfibre. I BREF-dokumentet heter det at det i dag er rundt 6 glassfiberprodusenter i Europa med 17 produksjonssteder og 34 forbrenningsovner. Globalt i 2005 var USA største produsent med over 40 % av produksjonen, mens Europa og Asia sto for henholdsvis 20 % og 25 %. I BREF-dokumentet heter det at det kan være en utfordring å resirkulere produksjonsspill av glassfiber tilbake i forbrenningsovnen, og mye av produksjonsrestene gikk i 2005 til deponering. Den største miljømessige utfordringen ved fremstilling av glassfiber er i følge dokumentet at prosessen er en høy-temperatur og energikrevende prosess. Dette medfører utslipp av forbrenningsgasser og oksidering av atmosfærisk nitrogen, svoveldioksid, karbondioksid og NO_X. I tillegg inneholder utslippene støv og spor av klorider og metaller fra urenheter i råmaterialet. BAT-verdiene går på utslipp av støv, NO_X, SO_X, HCl, HF, metaller, formaldehyd, ammoniakk og VOC. BAT-verdier for energi er ikke foreslått.

I følge en produsent av kompositttvinduer[140] anvendes ikke resirkulert glass i glassfibrene i dag fordi renheten i glasset er viktig for fiberproduksjonen. Glassfiberindustrien går samlet ut med informasjon om energi ved produksjonen og det kan være vanskelig å finne et realistisik kravnivå. Det er som nevnt over heller ikke foreslått BAT-verdier for energi ved fremstilling av glassfiber.

Umettet polyester
Det er utviklet BAT-kriterier for umettet polyester i BREF-dokumentet for polymerer fra 2007[141]. Her beskrives ulike inngående komponenter og de største miljøbelastningene knyttet til polyester produksjonen, samt det gis en oversikt over de spesifikke BAT-kriteriene for polyesterframstilling. Produsenten av umettet polyester selger et reaktivt mellomprodukt i væskeform til profilprodusenten. Mellomproduktet reagerer til det ferdige produktet hos kunden gjennom herding med herder eller katalysator. Dette skiller seg fra termoplaster hvor polymeren selges ferdig.

---

136 Epost-korrespondanse med Fiberline 14/11-12.
137 http://www.monofiber.dk/archive/Datablade/Tips%20og%20raad/sammenligning_af_glastyper.pdf
138 Forbindelser mellem silisium og hydrogen med den generelle formel SinH2n+2, hvor n er mellem 1 og 6.
139 BREF-dokument for «Manufature of glass». Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/
140 Referat fra møtet med Fiberline Composites AS på DS 11/1 2013, tilgjengelig på LS.
141 European Commision, Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers, 2007. Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/

I følge BREF-dokumentet er utgangskjemikalier for produksjon av polyester en alkohol, f.eks. glycol, og en syre, for eksempel dikarboksylsyre. Etter reaksjon løses polyesteren i en reaktiv monomer, som ofte er styren. Når denne blandingen herder hos profilprodusent, dannes et tre-dimensjonalt nettverk. Innhold av styren i ferdig produkt er 30 - 50 %. Polymerens egenskaper avhenger av hvilken alkohol, syre og reaktiv monomer som brukes. For å oppnå ønskede egenskaper kan ulike mellomprodukter av polyester blandes og blandingen kan tilsette ulike additiver, slik som silisiumdioksid, titandioksid og ulike mineralfyllstoff. Hvilke additiver der anvendes vil være afhængigt af matrixens basispolymerer. BAT-verdien for energibruk ved fremstilling av umettet polyester er 2-3,5 GJ/t.

Polyuretan
Det er mest vanlig å bruke umettet polyester som herdeplast i kompositt til vindusprofiler, men polyuretan kan også brukes. Det er ikke egne BAT-kriterier for fremstilling av polyuretan i BREF-dokumentet for polymerer fra 2007, men polyuretan omfattes av de generelle BAT-kriterier for polymerer i dokumentet. I det følgende gis en kort beskrivelse av fremstilling av polyuretan som herdeplast i kompositt.

Polyuretan (PUR eller PU) er en polymer som består av en kjede av organiske enheter som er forbundet med uretanbindinger (-NH-(C=O)-O-)[142]. Polymeren er bygget opp av to ulike typer monomerer. Den ene monomeren har to eller flere funksjonelle isocyanatgrupper (-N=C=O), de to vanligste isocyanatstoffene som brukes er toluendiisocyanat (TDI) og metylendifenylisocyanat (MDI). Den andre monomeren har to eller flere funksjonelle hydroksylgrupper (-OH, også kalt alkohol). Isocyanatgruppene og hydroksylgruppene reagerer og danner en uretanbinding. Kommersielt blir polyuretan produsert ved å reagere en isocyanat i væskeform med en flytende blanding av polyol, katalysator og andre additiver. Disse additivene kan være såkalte kjedeforlengere, kryssbindingsagenter, overflateaktive stoffer, inhibitorer, eventuelle skumdannere, flammehemmere, pigmenter og fyllstoff.

I møte med en produsent av vindusprofiler kom det fram at det er svært få produsenter av selve polymerharpiksen og styrbarheten er dermed lav.

PUR-skum
Stivt polyuretanskum skummes opp ved hjelp av en drivgass. Tidligere benyttet man såkalte freoner. Slike gasser forble innelukket i cellene og bidro til den varmeisolerende evnen. Disse er nå forbudt og man har gått over til karbondioksid eller pentan. Stivt polyuretanskum benyttes som varmeisolerende materiale i kjøleskap, kontainere og bygninger. For å unngå å håndtere den giftige komponenten TDI har man utviklet systemer med prepolymerer der TDI allerede er blitt reagert men ikke fullstendig.Når polyuretan varmes opp, frigjøres det farlige stoffer - såkalte isocyanater. Disse stoffene kan skade luftveiene og forårsake astma. Tidligere målinger viste som regel svært lave mengder av isocyanater. Nye metoder viser derimot at verdiene kan bli svært høye. Grunnen er at de gamle målemetodene ikke tok med alle de isocyanatene som kan dannes ved oppvarming av materiale som inneholder polyuretan. Det er tilstrekkelig at temperaturen blir høy i en liten del av materialet for at isocyanater skal dannes. Man regner med at prosessen begynner ved omlag 150-200ºC[143]. Isocyanater lukter ikke. Hvis verdiene er høye nok er det er grunn til å tro at luftveiene kan bli påvirket, selv ved svært kortvarig eksponering.

[142] Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Polyurethane#cite_note-hongo-25
[143] S. Wærp og K. Folvik, Miljøegenskaper til vinduer, Prosjekt – Moderne Trevindu, SINTEF Byggforsk, Tre & Profil 2-2009

Noen få åndedrag kan i verste fall være nok til at luftveiene skades[144]. Sundhedsbelastningen herved kan reduceres ved anvedelse af lukkede processer og værnemidler i henhold til myndighedskrav.

Polyvinylklorid (PVC)

Fremstilling

I EU er det udviklet BAT-kriterier for fremstilling af PVC. Disse finnes i BREF-dokumentet for polymerer fra 2007[145]. Der er også udviklet BAT-kriterier for fremstilling af klorgas. Gældende BAT-kriterier er fra 2001, men det er publiseret et draft BREF-dokument fra 2011[146]. I BREF dokumentet fra 2007 for fremstilling af polymerer er der givet en deltagjeret beskrivelse af fremstilling af PVC. I det følgende gives det en kort oversigt over produktionen af PVC.

PVC er en polymer af vinylklorid. PVC dannes ved en reaktion mellem eten (43 %) og salt (NaCl) (57 %), som i første steg danner dikloretan (EDC)[147]. EDC opvarmes og danner monomeren vinylklorid (VCM). Polymerisering af VCM til PVC sker under højt tryk og med tilsætning af forskellige kemikalier. For fremstilling af PVC til vindusprofiler anvendes suspentions-PVC, s-PVC. PVC tørres til et finkornet pulver og kan derefter tilsættes forskellige additiver for at tilpasse materialegenskaberne til produktet det skal brukes til.

I kontakt med bransjen[148] kan en oppskrift på en vindusprofil se ut som følger:

- 100 deler PVC
- 5-6 deler titandioksid (UV-stabilisator + farge)
- 8-10 deler $CaCO_3$
- 5 deler stabilisatormiks (vamestabilisator, smøremiddel (for prosessen)). I stedet for bly og kadmiumforbindelser benyttes kalsium-sink.
- 5-6 deler akrylat eller klorert polyeten eller annet (for å øke slagfastheten)

Til sammenligning trengs det ikke UV-stabilisator eller tilsetninger for slagfasthet ved produksjon av PVC-rør. Ved rørproduksjonen vil det inngå 3-30 deler $CaCO_3$. Merk at for produksjon av rør er det nødvendig med varmestabilisator og smøremiddel for prosesstabilitet, slik det er for vindusprofiler.

For å stive opp vindusprofilen er det som oftest en stål eller aluminiumskjerne i profilen. Denne kjernen kan erstattes av at det brukes skummet PVC i profilens hulrom. Skummet PVC virker da både som isolering og som oppstiver. Som skummiddel til PVC brukes bikarbonat. I følge kontakt med bransjen (se forrige referanse) er den skummede profilen i en tidlig fase og finnes enda ikke på det nordiske markedet. Dersom PVC-profilene har en annen farge enn hvitt og grått, er det gjerne foliering utenpå profilene. Det er lite import av vindusprofiler fra andre steder enn Europa (se referansen over).

---

144 Arbeidstilsynet i Norge, http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78206
145 European Commision, Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers, 2007. Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/
146 Joint Research Centre, BAT Reference Document for the Production of Chlor-alkali, draft 1, des 2011. Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/
147 Branschorganisationen Plast och Kemiföretagen:
http://www.plastkemiforetagen.se/sektorgrupper/pvcforum/om_pvc/Pages/HurtillverkasPVC.aspx (05.02.12)
148 Møte med INEOS 29. november 2012.

Det finnes tre forskjellige elektrolyseprosesser for fremstilling av klor fra salt; kvikksølv-metoden, diafragmametoden og membranprosessen. I Europa står membranprosessen for ca 46 % av klorproduksjonen mens diafragmametoden står for ca 14 % og kvikksølv-metoden for 34 %[149]. I diafragmametoden brukes det i noen tilfeller asbest i elektrolyse-cellen[150]. I følge bransjeforeningen for Plast- & Kemiföretagen i Sverige har de euro-peiske klorprodusenter lovet å utfase kvikksølvprosessen innen 20203. Membranpro-sessen eller asbestfri diafragmametode er BAT for nye elektrolyseceller i draft BREF-dokumentet for klorproduksjonen fra 20112. Det er fortsatt en relevans, et potensiale og styrbarhet for å stille krav til at fremstilling av klorgass skal være uten kvikksølv og asbest.

Krav til resirkulert andel

I EUs rapport fra 2000 "Green paper - environmental issues with PVC"[151] blev det kon-kluderet at de største miljøbelastningene for PVC er knyttet til brug af additiver (spesielt stabilisatorer og blødgørere) og til behandling af affald. EU-kommisionen udarbejdede i 2004 en sammenlignende livsyklusanalyse af PVC og alternative materialer[152]. Konklu-sionen spesifikt for vinduer var at det både er fordele og ulemper ved alle materialer og at PVC ikke skilte sig ud som et spesielt problematisk materiale. Den viktigste miljøpara-meteren for vinduer var energieffektivisering, deretter bruk av resirkulert materiale, eller redusert bruk av materiale for å oppnå samme funksjon. Rapporten konkluderte videre at dersom man ser på produksjonen av PVC uavhenig av produkt/bruksfase er det spesielt prosessene fra ekstraksjon av olje og salt fram til VCM produksjonen som spiller en vesentlig rolle i PVCs miljøbelastnnig. Rapporten fremhever at i kontrast til noen metaller, så er markedet for resirkulert plast enda ikke tilfredsstillende etablert.

Det finnes en relevans og et potensiale for å stille krav til at en andel av PVC materialet skal være gjenvunnet. PVC er basert på fossile råvarer og NaCl, og et krav til en gjen-vunnet andel PVC vil spare fossile ressurser og energi i fremstillingsprosessen. I tillegg vil gjenvunnet PVC spare forbrenningsanlegg for restprodukter. Ifølge et notat fra det danske Institut for Vand og Miljø fra 2002[153] om PVC i avfallsfasen vil det ved forbren-ning av 1 kg PVC dannes mellem 0,7-1,7 kg restprodukt, avhengig av metoden som benyttes. Restproduktet betraktes som farlig avfall. I et brev til Nordisk Miljømerking fra Plast- & Kemiföretagen[154] stiller de seg positive til at Svanen krever en andel resirkulert PVC, men de har innvendinger til grenseverdiene for bly og kadmium, fordi dagens grenseverdier i praksis hindrer bruk av resirkulert PVC i svanemerkede vinduer/dører.

Innhold av bly og kadmium

I dag produseres vindusprofiler med en andel postkonsument gjenvunnet PVC i England

[149] Branschorganisationen Plast och Kemiföretagen:
http://www.plastkemiforetagen.se/sektorgrupper/pvcforum/om_pvc/Pages/HurtillverkasPVC.aspx (05.02.12)
[150] Joint Research Centre, BAT Reference Document for the Production of Chlor-alkali, draft 1, des 2011. Tilgjengelig på siden: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/
[151] Commission of the European communities, Green paper-environmental issues with PVC, Brussels, 26.7.2000 COM(2000) 469 final. Elektroniskt tillgänglig:
http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2000/com2000_0469en01.pdf
[152] Life cycle Assessment of PVC and of principal competing materials, Commissioned by the European Commission, July 2004.
[153] Ole Hjelmar, DHI – Institut for Vand og Miljø, Notat om massestrømme ved forbrænding af PVC, 2002.
[154] Lena Lundberg, "synspunkter på Svanens kriterier för fönster och dörrar", 23/11-12. Ligger på LS under revisjonen.

og Tyskland[155]. I følge kontakt med en PVC produsent[156] benyttes det resirkulerte materialet i kjernen med ny PVC rundt. PVC produsenten peker på at det i dag er vanskelig å komme under 1000 ppm bly i gjenvunnet PVC[157], slik at det ikke er mulig å oppnå 30 % postkonsument gjenvunnet så lenge det stilles krav om at bly og kadmium får inngå med maksimalt 100 ppm i gjenvunnet PVC.

I følge sluttrapporten for Vinyl 2010[158] ble kadmium faset ut i Europa (EU-27) i 2007 og målet er å fase ut bly som stabilisator i EU-27 innen 2015. I EU kom det en forordning i 2011 om begrensning av kadmium i smykker, plast og loddemiddel, men det er en unntagelse som tillater opp til 0,1 % Cd i f.eks. vindusrammer og rør for å fremme gjenanvendelse av PVC159. I forordningen er det også innført krav til å merke artikler som inneholder gjenvunnet PVC. Det vil fortsatt være bly og kadmium i gjenvunnet PVC i en god stund fremover pga den lange levetiden til en del PVC-produkter. Vindusbransjen i Europa regner med at innholdet av kadmium i den gjenvunne råvaren vil minske en gang mellom 2015-2020.

I Danmark ble anvendelsen av bly utfaset allerede i 2002. I følge den danske Blybekentgjørelsen kan det i vindusprofiler inngå maksimalt 100 ppm bly «i produktets homogene enkeltdele»[160]. I den danske Cadmiumbekendtgørelsen fra 2009[161] om forbud mot import, salg og fremstilling av kadmiumholdige varer heter det at bekjendtgjørelsen gjelder for innhold av kadmium over 75 ppm. I desember 2011 ble det innført at dansk lovgivning til kadmium skal reguleres i REACH. Dette innebærer at gjenanvendt PVC som brukes blant annet i vindusprofiler kan inneholde opptil 0,1 % (1000 ppm) kadmium[162]. Denne bestemmelsen skal revurderes i 2017. Innholdet av de kjemiske forbindelsene skal som nevnt over måles i produktets «homogene enkeltdele». Med homogene enkeltdeler menes hver del av et produkt, som er fremstilt av et ensartet materiale. Hvor tynne lag av homogene materialer er lagt over hverandre og kun kan adskilles ved å ødelegge produktet, betraktes hvert lag som en homogen enkeltdel[163]. Dvs. at grenseverdiene på 100 ppm bly og 1000 ppm kadmium i henhold til dansk lovgivning (og EU) gjelder for det gjenvunne kjernematerialet for seg og innhold av bly og kadmium kan ikke beregnes som et gjennomsnitt av vindusprofilen.

Gjenvinning
PVC-produsenter fremhever at det kreves betydelige investeringskostnader for å bytte profilverktøy for å kunne benytte resirkulert PVC i vindusprofilene. De ønsker at Nordisk Miljømerking har større fokus på avfallsfasen, dvs. at vindusprofiler blir resirkulert, men at det ikke er krav til at det resirkulerte materialet går tilbake til vindusprofiler.

---

155 Hjemmesiden til vindusprodusenten VEKA: http://www.veka-recycling.co.uk/ og Youtubeklipp om resirkulering av PVCvinduer: http://www.youtube.com/watch?v=oLJanVPUenY
156 Møte med INEOS 29. november 2012, Miljømerking Norge.
157 Telefonintervju med Ineos, oktober 2012.
158 Vinyl 2010, reporting on the activities of the year 2010 and summarising the key milestones of the past 10 years, 2011.
159 KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 494/2011 af 20. maj 2011 om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH) for så vidt angår bilag XVII (cadmium).
160 BEK nr 856 af 05/09/2009 Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly.
161 BEK nr 858 af 05/09/2009 Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og fremstilling af cadmiumholdige varer, Miljøministeriet, 2009.
162http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Kemikalier/regulering_og_regler/faktaark_kemikaliereglerne/Cadmium.htm
163 Miljøstyrelsen i Danmarks Spørsmmål og svar-side:
http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Kemikalier/Fokus+paa+saerlige+stoffer/Bly/Sporgsmal_og_svar_om_bly.htm

For eksempel stilles det ikke like strenge prosesskrav til produksjon av rør, slik at rørprodusenter kan ta imot mer gjenvunnet PVC.

Det finnes ingen egne returordninger spesifikt for PVC-vinduer i Sverige, Danmark og Norge i dag. I Danmark ble det i 1997 opprettet en innsamlingsordning for byggavfall av hard PVC, WUPPI AS. Prosjektgruppen anser at styrbarheten i avfallsfasen er generelt lav, da det kun skjer systematisert innsamling av hard PVC fra byggaffald i Danmark. Prosjektgruppens holdning er at innsamling og gjenvinning av PVC kan stimuleres ved at det kreves at en andel av PVCen i vindusprofilen skal være gjenvunnet.

RPS for miljømærkekrav
Ovenstående beskrivelse af PVC produktionen viser er der er potentiale for at stille krav til selve PVC produktions metoden for virgin PVC i og med at membranprosessen og diafragmametoden uten asbest er BAT i draft BREF dokumentet for klorproduktionen fra 2011. Her vurderes at være styrbarhed for et sådant krav da dette er en meget simpelt erklæring fra PVC producenten der kræves. Derudover er der relevans for at stille forbud mod anvedelse af bly som stabilisator i virgin PVC. Det er stadig muligt at anvende bly som stabilisator indtil 2015 og indtil bly er helt udfaset vil der være et potentiale for et sådant krav.

Som beskrevet ovenfor er affaldshåndteringen af PVC også relevant i forhold til materialets miljøbelastning. Der findes et potentiale i at stimulere til yderligere PVC indsamling og recirkulering også selv om det indsamlede PVC sendes til oparbejdning i Tyskland. Det ville kunne stimuleres ved at stille krav om en høj andel recirkulret råvare i PVC-profiler.

Bilaga 5 Beskrivning av tekniker för träskydd och ytbehandling av trä

Inledning

Trä kan förstöras genom angrepp av bakterier, svampar, insekter och andra småkryp. Organismerna orsakar röta, missfärgning eller mekaniska skador. Genom impregnering med träskyddsmedel erhålls ett skydd mot dessa angrepp. Impregnerat trä används där det på konstruktionsteknisk väg inte går att skydda träet från fukt och garantera träets beständighet. Fönster och ytterdörrsnickerier är ett exempel.

Hållbarhet/träskyddseffekt

I de nordiska länderna har det sedan 1976 funnits en officiell standard för klassificering av impregnerat trä, (NTR-standard). Standarden har delat in trä i fyra träskyddsklasser, M, A, AB och B. NTR-branschstandarder är nordiska tillämpnings-dokument till den europeiska träskyddsstandarden EN 351-1 och EN 351-2.

Trä impregnerat enligt klass AB är avsett för användning i utsatta konstruktioner ovan mark, d.v.s. riskklass 3 enligt EN 335, som t.ex. staket, vindskivor. Trä impregnerat enligt klass B är endast avsett för utvändiga snickerier som fönster och dörrar. De andra två klasserna beskrivs inte närmre i detta dokument då de är avsedda för mer krävande miljöer än vad fönster utsätts för.

Biocider

Traditionell träskyddsbehandling innebär bruk av biocider (fungicider). För att en biocid ska få släppas ut på den europeiska marknaden krävs att det verksamma ämnet i produkten har blivit godkänt inom EU och är uppfört på positiv-listan i Biociddirektivets (98/8/EG) bilaga 1. Den som saluför biocidprodukten har sedan ansvar att produkten är godkänd av nationell instans i det/de aktuella landet/länderna. I Sverige är Kemikalieinspektionen som är ansvarig för produktgodkännande i enlighet med biociddirektivet. I Danmark Miljöstyrelsen etc. I godkännandeprocessen tar myndigheten även hänsyn till användningsfasen och risken för ett läckage och en diffus spridning av biocider. Risken för diffus spridning minimeras även genom att träprofilerna målas/lackas och då fungerar som en skyddande inneslutande hinna. De biocider som används vid träskyddsbehandling är fungicider och innehåller någon eller några av de aktiva ämnen som redovisas i tabell 16.

Tabell 16: Vanliga aktiva/verksamma ämnen i träskyddsmedel.

Aktivt ämne	Klassificering	Riskfras	Kemisk beteckning
Propikonazol	R22	Farligt vid förtäring	
	R43	Kan ge allergi vid hudkontakt	
	R50/53	Mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	
Tebukonazol	R22	Farligt vid förtäring	
	R63	Möjlig risk för fosterskador	
	R51/53	Giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	
IPBC	R50	Mycket giftigt för vattenlevande organismer	(3-jod-2-propynyl butyl karbamat)
	R 50/53	Mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	

De væsentligste forureningskilder for miljøet er ved tilsætning af de kemiske midler, opbevaringen af dem, spild under imprægneringsprocessen, uheld, spild fra afdrypningspladser og udvaskning fra opbevaringspladser. Det gælder for begge typer af imprægnering. Det er derfor vigtigt, at disse processer foregår under kontrollerede forhold. Teknologisk Institut har i samarbejde med Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Norsk Treteknisk Institutt, Dyrup A/S, Bayer AG, Troy Corporation og Jansen Pharmaceutica designet og afprøvet en udendørs metode. Her er fokuseret på midler baseret på tebuconazol og propiconazol, der er to af de aktivstoffer, som afløser de gamle tungmetalholdige produkter. Testen har bl.a. vist at der udvaskes mere biocid fra vandretliggende paneler (terrassedæk) end fra lodretstående paneler (facade), samt at der fra samtlige imprægneringsmetoder var det muligt at detektere udvaskning, selvom mængderne varierer med den anvendte metode. Overfladebehandling gav mere end dobbelt så stor udvaskning sammenlignet med de tre andre imprægneringsmetoder (vakuum-, tryk- og super kritiskimprægnering) . Hvilket tyder på, at udvaskning i høj grad er et overfladefænomen. Udvaskningen fra de øvrige tre metoder var alle på samme niveau. Mængden af biocider, der udvaskes fra kemisk beskyttet træ, afhænger naturligvis ligeledes af, om træet efterfølgende overfladebehandles[164].

Processer

Impregnering

Impregneringsmetoderna kan delas in i *tryckimpregnering* samt *vakuumimpregnering.* Tryckimpregnering är numera ofta vattenbaserad med olika salter (koppar, krom m.fl.). Tryckimpregnering är inte tillåtet i Svanenmärkta fönster och ytterdörrar och beskrivs inte närmare i detta dokument[165]. Vakuumimpregnering används endast för impregnering av färdigbearbetade byggnadssnickerier såsom fönster, dörrar och trädgårdsmöbler. Processen ger en lägre inträngning och upptagning av impregneringsvätska jämfört med tryckimpregnering men bedöms fullgott för ändamålet.

Vakuumimpregnering är normalt baserad på *organiska lösningsmedel.* Medlet som används består av cirka 90 % organiskt lösningsmedel ofta terpentin och 10 % verksamt ämne/ fungicid. De vanligaste fungiciderna är Propikonazol och/eller Tebukonazol, se tabell 16.

Företaget Osmose Timber Techonogies täcker hela 95 % av den nordiska marknaden för vakuumimpregnering. Deras biocidprodukt Protim P-Vac 11 innehåller enligt säkerhetsdatablad 1,6-viktprocent av det verksamma ämnet Propikonazol. Protim P-Vac 11 är klassat R43, R65, R66 samt R51/53. Då undantag finns för klassificeringen R51/53 i vakuumimpregnering (se K16 i kriterieversion 3) finns det inget som hindrar att produkten används.

Nordiska Träskyddsrådet ställer krav på upptag av summa aktivt ämne i veden kopplat till de olika godkända träskyddsmedlen. För Protim P-Vac 11 är (minimi)kravet 0,41 kg/m^3 impregnerat ved för klassningen B enligt NTR. Det som sker i praktiken är att cirka 11 kg vätska påförs träet räknat per kvadratmeter trä. Impregneringen sker i vakuum och 6 mm av splintveden blir impregnerat till minst 0,41 kg/m^3 och allt överskott ventileras ut. Antingen rakt ut i luften eller via katalytisk förbränning för att effektivt reducera VOC. Genom processoptimering har utvecklingen gått från cirka 16-

[164] Udvaskning af biocider fra imprægneret træ - Viden om Træ 3/2004.
[165] Det är heller inte relevant eller nödvändigt att använda tryckimpregnerat trä i fönster och ytterdörrar som omfattas av bruksklass 3 i standarden EN 335-1.

20 kg/m^3 produkt ned till dagens 11 kg per producerad kubikmeter virke. Drivkraften har varit att reducera torktiden[166].

En annan godkänt träskyddsmedel är Gori 605 tillverkad av Teknos. Det innehåller Propikonazol, Tebukonazol och IPBC, alla i 0,33 viktprocent. Risk klassificeringen av Gori 605 krockar inte med Svanens nuvarande krav. Det totala innehållet av ämnen klassade som R63 får inte överstiga 0,5 viktprocent för att klara Svanens nuvarande krav K18, vilket ju är fallet med Tebukonazol i denna produkt.

Vid vakuumimpregnering med organiska lösningsmedel sker utsläpp av flyktiga organiska föreningar, VOC till luft. VOC är huvudsakligen en blandning av alifatiska (till skillnad från aromatiska) kolväten och medverkar till bildningen av marknära ozon som både är hälso- och miljöskadligt. Användandet av VOC innebär även arbetsmiljörisker. Det finns sätt att minska utsläppen av VOC till luft. En primär åtgärd är att använda produkter med lägre lösningsmedelshalt. En end-of-pipe åtgärd är att behandla utsläppen genom förbränning, adsorption eller återvinning. BAT/BREF rapport för Surface Treatment Using Organic Solvents[167] inom EU indikerar att upp till 70 % reduktion av utsläppen är möjliga. Man bör inte tolka detta som att tryckimpregnera med terpentin är BAT för fönsterproduktion. Som syns av rapportens titel så handlar BAT-rapporten om ytbehandling med organiska lösningsmedel i stort. Dessvärre är den tilltänka BAT-rapporten för Wood and Wood Products Preservation inte påbörjad ännu.

Impregnering kan även göras med *koldioxid* som bärare s.k. superkritisk impregnering. Hampen Træforarbejdning A/S på Jylland har en av världens första anläggningar där man i tämligen stor skala impregnerar granträ med superkritisk koldioxid, s.k. Superimpregnering/Superwood[168]. En fördel med superkritisk fas är att vissa egenskaper hos koldioxiden behålls och nya egenskaper tillförs. Exempelvis uppträder den som ett lösningsmedel medan den samtidigt penetrerar träet likt en gas. Träet påförs impregneringsmedlet Gori SC200. Impregneringen sker i en sluten process där koldioxid fungerar som bärare och under högt tryck (superkritiska nivå) tränger träskyddet in i hela träet. Vid processens slut pumpas koldioxid och träskyddsmedel tillbaka och återanvänds förutom den lilla mängd som finns kvar i virket.

De aktiva komponenterna i Gori SC200 är:

- Propikonazol (8-9 % i produkt)
- Tebukonazol (8-9 % i produkt)
- IPBC (3-5 % i produkt)

166 Samtal med teknisk chef Lars Nyborg på Osmose Timber Technologies.
167 BREF 2007; Joint Research Centre, IPTS, The European IPPC Bureau.
168 Se vidare www.superwood.dk

Impregneringen med biociden Gori SC200 är i genomsnitt 0,12 kg/m^3 ved i anläggningen på Jylland. Detta ska ses som ett mått på restmängden biocid i den färdiga produkten. Impregneringen går igenom hela trävirket och inte bara den en bit in som i vakuumimpregnering. Superwood är godkänt för bruksklass 3 enligt standarden EN 335-1 (trä ovan jord som ofta fuktas till 20 %). Eftersom Superwood ännu endast impregnerar granträ går det inte att enkelt hänvisa till NTRs bruksklasser som ju gäller för furu. Som synes är restmängderna 0,12 och 0,14 (för Protim P-Vac vid vakuumimpregnering) relativt jämförbara. Även ingående aktiva ämnen är relativt likartade. När det gäller biocidanvändning finns ingen risk för burden shift mellan teknikerna.

Vid samtal med Anders Kjellow på Superwood Denmark, framkom att de säljer impregnerat granvirke till fönsterproducenter. Det handlar dock ännu inte om rena träfönster utan om plastfönster med en kärna av Superwood behandlat trä. På grund av risken för fuktinträngning i skruvhål etc. i fönstret måste även träkärnan vara träskyddsbehandlad.

Anders Kjellow menar att deras produktutveckling är inriktad på att, med tillfredsställande resultat, även kunna superimpregnera furu för fönstertillverkning. Sammanfattningsvis ger det goda förhoppningar att Superwood kan används för produktion av vanliga träfönster i furu i en framtid. Ännu är det däremot inte kommersiellt gångbart och ingenting som går att kräva i denna revidering.

Faktaruta. Kärnved och splintved

Kärnved är den allra innersta delen av trädet och omges av splintved. I splintveden transporteras vatten från roten till barr. Kärnveden däremot består av inaktiva celler som fungerar som skydd och näringsförråd. Vid ett tvärsnitt av stocken kan du tydligt se övergången mellan splintved och kärnved som en färgskillnad. (Se bild nedan)



Flowcoat med påföljande ytbehandling (Begreppet 2ØKO)

Det har även utvecklats *vattenbaserade* träskyddstekniker som alternativ till traditionell vakuumimpregnering. Dessa används ofta tillsammans med kärnved i olika omfattning. Vid doppning doppas träet ned i kar med träskyddsmedel utan att tryck eller temperatur ändras. Flowcoat är namnet på en appliceringsteknik där träet sköljmålas/sprutas. En fördel med dessa tekniker är också att de genomförs i ett kontinuerligt flöde och inte i batcher.

2ØKO är namnet på en ytlig träskyddsteknik i två steg. Först görs en grundbehandling med ett fungicidinnehållande medel (primer) normalt genom doppning i kar eller genom s.k. flowcoat. Sedan görs en ytbehandling/målning som också innehåller fungicider med godkända ytbehandlingsprodukter. Den danska branschorganisationen Vindues Industrien har en lista över alla certifierade ytbehandlingssystem på sin hemsida[169]. Vindues Industrien föreskriver att 2ØKO endast ska användas i kombination med en hög andel minst 90 % kärnved.

[169] www.vinduesindustrien.dk

Metoden är mycket utbredd i Danmark och har funnits i cirka 10 år. 90-95 % av den danska fönsterbranschen använder vattenbaserad träskydds- och ytbehandling[170]. 2ØKO systemet har nästan helt fasat ut vakuumimpregnering i Danmark. Antalet anläggningar i Danmark har minskat från 60-70 stycken till dagens sju anläggningar. Det bör observeras att även om man med 2ØKO normalt menar ett vattenbaserat system så finns det även godkända lösningsmedelsbaserade 2ØKO-system på marknaden!

Gemensamt för den vattenbaserade tekniken är att träskyddet tränger in en betydligt kortare bit i träet jämfört med impregnering. Den bärande tanken är att det kompenseras av att kärnved[171] används som har en naturlig resistens mot påverkan och nedbrytning

Vattenbaserad flowcoatteknik används av licensinnehavaren Svenska Fönster i Sverige i nästan 10 år. Becker Acroma (nu en del av koncernen Sherwin – Williams) är leverantör och biociden AA1939 Laqvin Seal används. Aktivt ämne är IPBC (se tabell 16). Svenska Fönster använder virke där cirka 50 % i snitt är kärnved.

Vad säger de nationella kvalitetsmärkningarna?
Vid vakuumimpregnering krävs inte kärnved utan träskyddet tränger in 5-8 mm i träet tack vare lösningsmedlet och trycket. Splintved kan användas både vid vakuumimpregnering med terpentin som lösningsmedel och vid Superkritisk impregnering med koldioxid.

Vid 2ØKO behandling blir inträngningen cirka 1,5 mm och för att få hållbarhet krävs en normalt en viss andel, minst 90 procent kärnved i fönstret.

I Danmark som sedan flera år övergått till vattenbaserade 2ØKO-system bedöms dessa uppfylla kraven i EN 152 mot mögel. Behandlingsystemet 2ØKO är ett av tre behandlingssystem som är godkända för dörrar och fönster i det danska certifieringssystemet Dansk Vindues Certifiering (DVC). De övriga två godkända behandlingssystemen är impregnering med terpentin eller superkritiskt koldioxid med olika inträngningsklasser (6 mm respektive 3 mm) in i splintveden. Enligt de tekniska bestämmelserna ska 2ØKO användas tillsammans med 90 % kärnved vilket även kontrolleras på de regelbundna on-site-inspections.

Norges märkning NDVK har nyligen accepterat 2ØKO som en behandlingsmetod förutsatt att 90 % kärnved används räknat från invändig falskant till ytterkant på (fönster-) ämnet. Enligt NDVK[172] så accepterar de även flowcoat utan användning av kärnved så länge producenten har en grundbehandling med en fungicid och efterföljande ytbehandling i två steg.

[170] Samtal med direktör Johny Jensen på Vindues Industrien.
[171] De olika nordiska länderna har samma definition av kärnved, Samtal Med Hans Brolin, P-märkning av fönster, SP.
[172] Samtal med Ivar Hansen på NDVK.

Den svenska kvalitetsmärkningen P-märkningen av fönster godkänner något av följande tre alternativ:

De svenska fönstertillverkarna som använder vattenbaserad träskydds-och ytbehandling har en dialog[173] med Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP) om att få in detta som godkänd behandlingsmetod. Diskussioner förs även med Nordiska Träskyddsrådet hur de ska definiera träskyddsklass som har behandlats med vattenbaserade system. Representanter för P-märkningen[174] är inte så positivt inställda till vattenbaserade system av följande skäl:

1. Oklart vilken kvalitetsförsämring det leder till eftersom studierna är bristfälliga.
2. Ännu inte fastställt hur resultatet på ett standardiserat sätt ska mätas och presenteras. Ska en viss mängd på ytan redovisas som i Danmark eller ska mängden i träet redovisas jämförbart med hur man mäter impregnering.
3. Naivt att tro att hög andel kärnved kompenserar inträngning. Det trä som köps idag är inte kärnved som det var på 1700-talet.

Alternativa behandlingsmetoder utan fungicider (modifierat trä)
Modifierat trä kan vara värmebehandlat, acetylerat eller furfurylerat trä. Alla dessa metoder är miljöanpassade alternativ till tryckimpregnering då de inte innehåller biocider. De tre varianterna ingår i Svanenmärkning av Hållbart trävirke.

Modifierat trä är fortfarande ett ungt material i sammanhanget. Prov/tester etc. visar att modifierat trä lämpar sig bra även för fönsterproduktion. Det finns dock ett antal faktorer som gör att det inte är kommersiellt gångbart ännu:

- Modifierat trä är betydligt dyrare än normalt fönstervirke. Värmebehandlat trä är uppskattningsvis dubbelt så dyrt.
- Processen är inte standardiserad ännu varför man inte kan styra och heller inte bevisa hur variationer påverkar kvaliteten i produkten.
- Miljöanpassade vattenbaserade behandlingsalternativ fungerar bra så varför testa något nytt?
- De bästa resultaten med värmebehandlat trä uppnås med bok medan fönster-branschen i Norden nästan uteslutande använder furu.
- Acetylering och furfurylering ökar risken för korrosion av metalldelar på fönstret.

Sammanfattningsvis är inte modifierat trä ännu ett alternativ till vakuumimpregnerat, doppat eller flowcoat-behandlat fönstervirke.

[173] Samtal med Kent Wahlén på SP Fönster (svensk licensinnehavare).
[174] Samtal med Jöran Jerner, Sakkunnig träskyddsbehandling, P-märkning av fönster, SP.