

Protocol 0062 Hardschuimen
t.b.v. NIR 2010
uitgave maart 2010

2F2: HFK uit Hardschuimen



Voorwoord

Onder het Kyoto Protocol is Nederland verplicht om een nationaal systeem op te zetten en te onderhouden voor de monitoring van broeikasgassen. Een van de elementen hierin is een transparante en controleerbare beschrijving van de methoden en processen, die daarbij gehanteerd worden. De methoden moeten daarbij voldoen aan de internationale richtlijnen, welke zijn vastgesteld door de Verenigde Naties (UN) en de Europese Unie (EU).

In Nederland wordt aan deze eisen onder meer invulling gegeven in de vorm van Monitoring Protocollen, waarin de methoden en werkprocessen zijn beschreven voor de vaststelling van emissies en de hoeveelheid vastlegging (sinks) van broeikasgassen. Er zijn protocollen voor ongeveer 40 verschillende bronnen of sinks van broeikasgassen. Dit document beschrijft het protocol voor een van deze bronnen of sinks.

De protocollen zijn opgesteld in een nauw samenwerkingsverband tussen experts vanuit diverse sectoren van de Nederlandse samenleving. Met name de experts van de Emissieregistratie (ER) zijn hier bij betrokken. De ER is een samenwerkingsverband van onder meer CBS, WUR, RIVM en PBL. Tot 31 december 2009 werd dit gecoördineerd door het Planbureau voor de Leefomgeving; per 1 januari 2010 is de coördinatie overgegaan naar RIVM. Aan de protocollen is verder bijgedragen door Agentschap NL, het Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).



Planbureau voor de Leefomgeving



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken



Inhoudsopgave

1	SCOPE EN BELANG VAN EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN	4
1.1	SCOPE EN DEFINITIE.....	4
1.2	BELANG EN INVLOEDSFACTOREN	4
1.2.1	<i>Bijdrage aan de totale nationale emissies.....</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Relevante factoren van invloed op emissies.....</i>	<i>5</i>
2	METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA	5
2.1	BEREKENINGSMETHODIEK.....	5
2.2	EMISSIEFACTOREN.....	6
2.3	RELEVANTE ACTIVITEITENDATA.....	6
3	WERKPROCESSEN.....	7
4	KWALITEIT EN VERIFICATIE.....	8
4.1	ONZEKERHEIDSINSCHATTING	8
4.2	KWALITEITSBEWAKING EN -BORGING.....	8
4.3	VERIFICATIE	9
4.4	VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGS-METHODE.....	9
4.4.1	<i>Historie</i>	<i>9</i>
4.4.2	<i>Toekomstige ontwikkelingen</i>	<i>10</i>
5	OVERIGE ASPECTEN	10
5.1	PUNTBRONCRITERIA	10
5.2	STOFPROFIELEN	10
5.3	REGIONALISERING	10
5.4	TUJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE.....	10
6	REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE.....	11
6.1	REFERENTIES	11
6.2	AANVULLENDE INFORMATIE.....	11



Protocol

2F2: HFK uit Hardschuimen

IPCC Categorie:	2F2 Foam Blowing
NFR Code:	n.v.t.
NOSE Code:	n.v.t.
NACE Code 2008	222

1 Scope en belang van emissiebronnen/activiteiten

1.1 Scope en definitie

Dit protocol heeft betrekking op de HFK-emissie als gevolg van de productie-, gebruiks- en afvalfase van PUR-hardschuimen voor de bouw (2F2). Het betreft SBI code 222.

De emissie van HFK als gevolg van de toepassing in PUR schuimen uit spuitbussen valt onder de sector 'Aërosolen/MDI', categorie 2F4 van het CRF, en vormt daarom geen onderdeel van dit protocol.

Productie van PUR-hardschuimen in Nederland vindt plaats bij 8 grote schuimproducenten en enkele tientallen (50 – 80) kleine producenten. De grote producenten zijn verenigd in de Nederlandse Vereniging van Polyurethaan hardschuimfabrikanten (NVPU). Hierin zijn tevens drie systeemhuizen verenigd, die grondstoffen en systemen leveren aan de kleinere schuimproducenten. De NVPU vertegenwoordigt een marktaandeel van 70% van de afzet van PUR-hardschuim in Nederland. De productie van de leden van de NVPU beslaat 60 % van de totale PUR-hardschuimproductie in Nederland.

In Nederland worden PUR-hardschuimen vooral in de bouw toegepast als isolatiemateriaal (zie ook bijlage 1). Een kleiner toepassingsgebied van PUR-hardschuimen betreft isolatiemateriaal in koel- en vrieskasten. Omdat voor deze toepassing binnen de Europese Unie nagenoeg alleen pentaan wordt gebruikt en productie van koelkastschuimen bovendien niet in Nederland plaatsvindt valt deze toepassing buiten dit protocol.

Vóór 2003 werden geen HFK's toegepast in PUR-hardschuimen. Vanaf 2003 worden HFK's in beperkte mate toegepast. In Nederland werd in 2002 nog 1351 ton HCFK-141b gebruikt voor de productie van PUR-hardschuimen [KPMG, 2003].

1.2 Belang en invloedsfactoren

1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De HFK-emissie als gevolg van de productie-, gebruiks- en afvalfase van PUR-hardschuimen voor de bouw wordt niet opgegeven in dit protocol omdat ze afkomstig is van slechts 1 bedrijf. In verband met vertrouwelijkheid van gegevens wordt deze HFK-emissie ondergebracht bij categorie 2F9 (Other: HFC emissions). De categorie 2F9 levert een jaarlijkse bijdrage van minder dan 0,1% aan de totale Nederlandse broeikasgasemissies.



1.2.2 Relevante factoren van invloed op emissies

Op 29 juni 2000 is de Europese verordening omtrent de ozonlaag afbrekende stoffen gepubliceerd (nr. 2037/2000), waarin beperkingen zijn opgenomen voor het gebruik van HCFC's bij de vervaardiging van kunststofschuim. Met ingang van 1 januari 2004 is er een verbod op het gebruik van HCFC's in alle soorten schuimen. Als vervanging voor HCFC's kunnen worden ingezet: HFK-245fa, HFK-365mfc (eventueel geblend met HFC-227ea) en HFK-134a. Andere alternatieven voor HCFC's zijn CO₂ en pentanen, die onder bepaalde randvoorwaarden kunnen worden toegepast. Naar verwachting zal het verbod op het gebruik van HCFC's niet leiden tot een één op één vervanging door HFK's, mede in verband met de hoge kosten van HFK's.

Op Europees niveau is in juni 2006 de F-gassenverordening in werking getreden, waarin ondermeer het gebruik van F-gassen wordt gereguleerd. Sinds 4 juli 2008 geldt er o.a. een verbodsbepaling op de toepassing van HFK voor een component schuimen.

Dit heeft tot gevolg dat de monitoring van de HFK-emissie bij een component schuimen sinds de verbodsbepaling alleen nog is gericht op emissie tijdens de gebruiksfase en in de afvalfase. Emissie tijdens de productiefase zijn na deze datum niet meer aan de orde.

2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

2.1 Berekeningsmethodiek

Vanaf 2003 worden voor het eerst HFK's in hardschuimen toegepast. De berekening van de emissie van HFK's uit schuimen is als volgt:

Emissie HFK uit PUR-schuimen in jaar t-2 =

$$\begin{aligned} & [\text{omvang HFK-gebruik nieuwe PUR-schuimen in jaar } t-2 \times (\text{emissiefactor productie} + \text{emissiefactor installatie})] + \\ & [\text{HFK in gerecycled schuim dat in jaar } t-2 \text{ wordt toegepast} \times \text{emissiefactor installatie}] + \\ & [\text{HFK in bestaande voorraad PUR-schuimen}^1 \times \text{jaarlijkse emissiefactor}] + \\ & [\text{HFK in PUR-schuimafval uit de bouw in jaar } t-2^2 \times \text{emissiefactor sloopfase}] \end{aligned}$$

Hierbij worden de volgende aannames en uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de bepaling van de HFK-emissies in Nederland is het van belang om te beschikken over zowel productie- als gebruikgegevens voor de Nederlandse situatie. Momenteel is echter niet bekend hoeveel (nu nog HCFC-bevattende) producten worden geëxporteerd en geïmporteerd. Voor de emissieberekeningen wordt daarom de aanname gedaan dat het gebruik van hardschuimproducten binnen Nederland volledig afkomstig is van de Nederlandse hardschuimproductie.
- Schuimen afkomstig uit de bouw worden na de sloopfase verbrand, waarbij de HFK's worden vernietigd (J.Vehlow e.a., 1995), of ze komen voor recycling in aanmerking. Het deel dat gerecycled wordt is in de formule opgenomen.
- In het rapport 'Emissies van CFK's uit PUR-isolatieschuim in de keten van slopen tot verwerken' (Touw e.a., 2001) wordt uitgegaan van een gebruiksduur van 50 – 60 jaar bij woningen, 45 jaar bij

¹ Bestaande voorraad = [(nieuwe voorraad 1^e jaar van toepassing - jaarlijkse emissie) + (nieuwe voorraad 2^e jaar van toepassing - jaarlijkse emissie over voorraad jaar 1 en 2) +etc.....+ (nieuwe voorraad jaar t-1 - jaarlijkse emissie over voorraad jaar 1 t/m t-2)] - [hoeveelheid die is gesloopt]

² Af te leiden uit gebruiksduur van de schuimen: schuimen die in jaar t worden ingezet, komen jaar (t + gebruiksduur) in het afvalstadium.



utiliteitsgebouwen en 40 jaar bij bitumineuze dakbedekking. Hierbij is echter geen rekening gehouden met tussentijdse sloop. Voor de gebruiksduur in de bouw wordt hier uitgegaan van: platen/panelen en vormen 40 jaar. Voor in situ wordt uitgegaan van een gebruiksduur van 25 jaar (bron: Kräling).

De methode is conform de beschreven IPCC-methode (GPG, 2001, p. 3.93 e.v.). Het betreft een tier 2 methode met landenspecifieke emissiefactoren.

2.2 Emissiefactoren

De omvang van de emissie van blaasmiddelen in de verschillende levensfasen verschilt per schuimtoepassing. De emissiepercentages per toepassing en per levensfase zijn in onderstaande tabel weergegeven. Als basis voor de gegevens is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

1. LCA-rapport van Kräling e.a. (2000), bevat gegevens over HFK-emissie in productie- en gebruiksfase van de toepassingen 'continu, platen/panelen' en 'in situ'.
2. Omdat het rapport van Kräling geen emissiepercentages bevat over de toepassing 'discontinue vormen' is voor deze toepassing gebruik gemaakt van informatie van Crystal Globe (2002) en van het rapport 'Emissie van CFK's uit PUR-isolatieschuim in de keten van slopen tot verwerken' van Tauw e.a. (2001). De emissiegegevens hebben betrekking op CFK als blaasmiddel, maar zullen voor HFK naar verwachting niet wezenlijk afwijken. Zo gaat Kräling er ook van uit dat de emissiepercentages onafhankelijk zijn van het type blaasmiddel. Ook voor de sloop/afvalfase zijn de percentages afgeleid uit het rapport van Tauw e.a. (2001), omdat deze fase in het rapport van Kräling niet is meegenomen. Overigens geeft het rapport van Tauw ook emissiegegevens van platen/panelen en in situ, die goed overeen komen met de gegevens uit het rapport Kräling.

Tabel 1: Emissiepercentages van drie toepassingen van PUR-hardschuimen in de diverse levensfasen.

	1. Continu, platen/panelen ¹⁾	2. Discontinu, vormen ²⁾	3. In situ ¹⁾
Productie- en installatiefase	5 %	0,5 %	15 %
Gebruiksfase 1 ^e jaar	-	0,1 %	5 %
Gebruiksfase volgende jaren	0,2 % per jaar	0,1 % per jaar	1,2 % per jaar
Sloop/afvalfase ³⁾	1 %	-	2 - 90 %

1) Gegevens afkomstig van Kräling (2000)

2) Gegevens afkomstig van Tauw (2001) en Crystal Globe (2002).

3) Gegevens afkomstig van Tauw (2001); percentages hebben betrekking op het slopen en bijbehorende verwerkingsproces van de schuimen; aannahme is dat de schuimen vervolgens worden verbrand zodat de resterende blaasmiddelen worden vernietigd. Het emissiepercentage bij In situ is sterk afhankelijk van het materiaal waaraan het verkleefd is en de behandeling: 2% bij sortering, verkleefd aan hout, 10% bij sloop, verkleefd aan steen, 90% bij puinbreken, verkleefd aan steen.

2.3 Relevante activiteitendata

De omvang van het gebruik van HFK's in nieuwe schuimen wordt jaarlijks bepaald in het monitoringonderzoek 'Gebruik van HCFK's, HFK's en aanverwante stoffen in Nederland' (kortweg 'handelsstromenonderzoek'), dat sinds 1996 in opdracht van het ministerie van VROM door KPMG (t/m 2003) en PWC (vanaf 2004) wordt uitgevoerd. Het gebruik wordt bepaald door middel van enquêtes die aan producenten, handelaren en enkele grote gebruikers worden voorgelegd en gesprekken met bedrijven. De voorraad aan HFK's in de bouw wordt berekend aan de hand van de gegevens van het handelsstromenonderzoek van de afgelopen jaren.

Voor de berekening zijn de volgende activiteitendata nodig:

- Omvang van HFK-gebruik in nieuwe schuimen, geproduceerd in jaar t-2.



- Hoeveelheid HFK in bestaande voorraad in de bouw en in koel/vriescellen, deze is af te leiden uit gegevens uit jaar t-3 (historische voorraad in jaar t-3 plus gebruik in jaar t-2)
- Hoeveelheid HFK in schuimen die jaarlijks worden afgedankt en in de sloop terechtkomen, deze zijn af te leiden van de levensduur van de schuimen.

3 Werkprocessen

Proces voor raming (t-1)

Indien op een bepaald moment voorlopige cijfers nodig zijn wordt het onderstaande proces gevolgd om tot een raming van t-1 te komen. De voorlopige data van de werkveldtrekker zijn berekend door extrapolatie van de cijfers van het voorgaande jaar op basis van prognoses in de ontwikkelingen in de belangrijkste activiteitendata (afkomstig uit CBS- of andere statistieken).

INPUT	PROCES	OUTPUT	WIE
Voorlopige data werkveldtrekker (t-1)	Opnemen t-1 gegevens in Emissieregistratiedatabase	ER-db met (t-1) data	Werkveldtrekker
ER-db met (t-1) data	Controle emissiecijfers: vergelijking met vorige jaren (trend) eventueel aanpassen en documenteren van het geheel	ER-db (t-1) met eventueel aangepaste cijfers	Taakgroep

Proces voor definitieve vaststelling (t-2)

De definitieve emissiecijfers (zoals beschreven in dit protocol) worden berekend volgens het onderstaande proces.

Input	Proces	Output	Wie
Jaarlijkse HFK-gebruikscijfers in Hardschuimen (momenteel uit jaarlijkse PWC(voorheen KPMG)-rapportage)	Controle gebruikscijfers: vergelijking met vorige jaren kijken naar de trend Bij niet onderbouwde afwijkingen contact opnemen met uitvoerder jaarlijkse rapportage → gebruikscijfer eventueel aanpassen en documenteren van het geheel.	Goedgekeurde gebruikscijfers	Werkveldtrekker
- Goedgekeurde gebruikscijfers Meest recente Emissiefactoren (EFs), Lekpercentages etc. uit onderzoeken/ Literatuur (zowel nationaal als internationaal)	Invoeren in (EXCEL)-model "Berekening F-gas emissies" .	Gedetailleerde Emissies en geaggregeerde Emissies (=Definitieve data werkveldtrekker (t-2))	Werkveldtrekker
Definitieve data werkveldtrekker (t-2)	Opnemen t-2 gegevens in Emissieregistratiedatabase	ER-db met (t-2) data	Werkveldtrekker
ER-db met (t-2) data	Controle en trendanalyse lucht-emissies: afwijkingen verklaren of cijfers aanpassen	Definitief vastgestelde emissiecijfers t-2	Taakgroepen en PBL-deskundigen



In het kader van de internationale rapportages over broeikasgassen moeten de emissies worden gerapporteerd volgens het Common Reporting Format (CRF; UNFCCC, 2004)³.

4 Onzekerheid en kwaliteit

4.1 Onzekerheidsinschatting

Jaarlijks wordt voor submittie van de NIR door de ER een Tier 1 onzekerheidsanalyse uitgevoerd op de broeikasgasinventarisatie volgens de IPCC richtlijnen. De gebruikte aannames en resultaten worden beschreven in een achtergrondrapport bij het National Inventory Report (NIR). In aanvulling hierop worden, voorzover opgenomen in het QA/QC programma voor de betreffende periode, regelmatig in specifieke situaties extra analyses uitgevoerd, waaronder eventuele actualisering van Tier 2 onzekerhedenanalyses. In 2006 is de Tier 2 onzekerheidsanalyse geactualiseerd. Deze analyse toonde aan dat de Tier 1 onzekerheidsanalyse voldoende betrouwbaar is en dat de Tier 2 onzekerheidsanalyse slechts met een tussenpoos van ongeveer 5 jaar hoeft te worden uitgevoerd, tenzij een grote verandering bij een belangrijke bron aanleiding geeft tot een eerdere actualisatie.

Bronspecifieke onzekerheid

De onzekerheidsschatting_{totaal} betreft de wortel van de optelsom van onzekerheid in de gebruikte databronnen (AD_{onz}) in het kwadraat en de onzekerheid van de emissiefactor (EF_{onz}) in het kwadraat. De grootte van de totale onzekerheid wordt hierbij voornamelijk bepaald door de grootste AD- of EF-onzekerheid.

$$\text{Onzekerheidsschatting}_{\text{totaal}} = \sqrt{EF_{onz.}^2 + AD_{onz.}^2}$$

De onzekerheidsschattingen ten aanzien van de gebruikte databronnen (AD) en emissiefactoren (EF) en totale onzekerheidsschatting is terug te vinden in onderstaande tabel.

IPCC	Categorie	Gas	AD _{onz.}	EF _{onz.}	Onzekerheid schatting _{totaal}
2F	Emissies door ODS-verters (substitutes for ozone depleting substances): HFK	HFK	10	50	51

De onzekerheid in HFK-emissies uit het verbruik van HFK werd geschat op 51%. De onzekerheid in de activiteitendata voor de HFK-bronnen werd geschat op 10%. Voor de emissiefactor werd de onzekerheden geschat op 50%. Al deze cijfers zijn gebaseerd op *expert judgements* (Olivier et al, 2009).

4.2 Kwaliteitsbewaking en –borging (QA/QC)

De werkveldtrekkers van de ER checken:

1. of basisdata goed zijn gedocumenteerd en overgenomen (check op typefouten, gebruik van juiste eenheden en goede omrekening);
2. of de berekeningen juist zijn uitgevoerd;
3. of aannames consistent zijn, alsmede of specifieke parameters (zoals activiteiten data) consistent zijn gebruikt;
4. of complete en consistente datasets zijn aangeleverd.

³ Common Reporting Format, Table 2(II)F Sectoral background data for industrial processes, 2 Foam blowing.



Eventuele hieruit voortvloeiende acties worden bijgehouden op een 'actielijst'. Alvorens de dataset wordt vastgesteld, wordt gecheckt of de relevante acties op deze lijst en de QC checks zijn afgehandeld. Vaststelling hiervan vindt plaats in de Werkgroep Emissie Monitoring (WEM), dan wel schriftelijk door een e-mail van de instituutvertegenwoordigers aan de projectleider ER bij PBL.

Bij het toevoegen van nieuwe data wordt door de werkveldtrekker een documentatiesheet ingevuld. Om efficiencyredenen geldt een ondergrens voor verplichte documentatie van wijzigingen van 5% op doelgroepniveau en 0,5% op niveau van het nationale totaal. Deze documentatiesheets vormen een onderdeel van de trendanalyse en van de uiteindelijke vaststelling van de dataset.

De werkveldtrekkers van de ER communiceren per e-mail over deze QC-checks, resultaten en acties. Zij sturen daarvan een afschrift aan de secretaris van de ER, die een logboek bijhoudt en deze e-mails bundelt in een "actielijst". Daarmee wordt expliciet gemaakt dat de benodigde checks en correcties zijn uitgevoerd.

4.3 Verificatie

Om de kwaliteit van de emissiecijfers voor de bronnen in dit protocol te checken worden algemene QA/QC-procedures gevolgd in lijn met de IPCC guidelines. Deze zijn nader beschreven in het QAQC programma voor het National System en de jaarlijkse werkplannen van de Emissieregistratie.

- Sectorspecifieke QC

Voor de bronnen in dit protocol worden daarnaast geen aanvullende specifieke verificatieprocedures uitgevoerd.

4.4 Verbeterpunten t.a.v. huidige berekenings-methode

4.4.1 Historie

Wat betreft de emissiefactoren beveelt de IPCC aan voor gesloten-cel schuimen rekening te houden met de fasen waarin schuimen worden gebruikt, afgedankt en vernietigd. Bijbehorende formule 3.38 uit de IPCC Good Practice Guidance (IPCC, 2001):

$$\begin{aligned} & \text{Emissie uit gesloten-cel schuimen in jaar } t = \\ & [\text{Totaal gebruik van HFK voor nieuwe gesloten-cel schuimen in jaar } t * EF(t)] \\ & + [\text{totale gebruik van HFK in gesloten-cel schuimen tussen jaar } t \text{ en jaar } t-n * \text{jaarlijkse} \\ & \text{emissiefactor}] \\ & + [(\text{verlies uit afgedankt gesloten-cel schuim in jaar } n) - (\text{vernietigd HFK})] \end{aligned}$$

Waarbij n de levensduur is van gesloten-cel schuimen.

Als alleen geaggregeerde gebruiksgegevens beschikbaar zijn en informatie over specifieke typen schuimen ontbreekt, dienen de algemene default emissiefactoren te worden gebruikt. De GPG beschrijft de defaultwaarden voor harde schuimen als volgt: 10% van de emissie vindt plaats in het eerste jaar en 90% in de volgende 19 jaar. Hierbij wordt dus uitgegaan van volledige emissie van de blaasmiddelen gedurende productie- en gebruiksfase en van een gebruiksduur van 20 jaar. Tot nu toe heeft Nederland gebruik gemaakt van deze berekeningsmethode.

De defaultwaarden kunnen naar de huidige inzichten vervangen worden door waarden die beter aansluiten bij de realiteit. Nederland kan een redelijke schatting geven van de emissiefactoren van de verschillende typen schuimen. Als gevolg van de halveringstijd (40-80 jaren) met de uitwisseling naar lucht blijft een groot gedeelte van het blaasmiddel achter in het schuim. Het blaasmiddel wordt in de afvalfase thermisch



volledig vernietigd (J.Vehlow e.a., 1995). De huidige Nederlandse berekeningswijze wijkt op een aantal punten af van de wijze die tot nu toe is gehanteerd:

- gebruiksduur van de schuimen bedraagt geen 20 jaar maar 25 of 40 jaar, afhankelijk van type schuim en toepassing;
- onderscheid emissiefactoren in vier fasen, niet alleen productie en gebruik maar ook installatie en sloop/afval;
- emissiefactoren zijn aangepast.

4.4.2 Toekomstige ontwikkelingen

Voor de bepaling van de HFK-emissies in Nederland is het van belang om te beschikken over zowel productie- als gebruiksgegevens voor de Nederlandse situatie. Voor de berekening van de emissies wordt nu gebruik gemaakt van de gegevens uit het jaarlijkse handelsstromenonderzoek. Dit geeft de omvang weer van de HFK's die worden verhandeld ten behoeve van de schuimproductie in Nederland. Momenteel is echter niet bekend hoeveel (nu nog HCFK-bevattende) producten worden geëxporteerd en geïmporteerd. Voor de emissieberekeningen wordt daarom de aanname gedaan dat het gebruik van hardschuimproducten binnen Nederland volledig afkomstig is van de Nederlandse hardschuimproductie. Om het werkelijke gebruik te bepalen zou echter ook bekend moeten zijn hoeveel HFK via PUR-schuim wordt geïmporteerd en geëxporteerd en via XPS-schuim wordt geïmporteerd. Het verdient aanbeveling om onderzoek te doen naar de mogelijkheid om inzicht te krijgen in de omvang van de import- en export.

Wat betreft de Nederlandse productie van XPS dienen de ontwikkelingen in het gebruik van blaasgassen gevolgd te worden. Als in de toekomst HFK in XPS wordt toegepast moet XPS ook in het monitoringprotocol worden opgenomen. Daarnaast is meer informatie gewenst over de mate van hergebruik van PUR-schuimen. Deze informatie is bijvoorbeeld te verkrijgen door registratie van platen en panelen die worden gerecycled.

Aandachtspunt voor de toekomst is de behandeling van in-situ schuimen tijdens de sloopfase. De emissie van blaasgassen tijdens de sloop is sterk afhankelijk van de wijze waarop het bouw materiaal dat in-situ schuim bevat wordt behandeld. Zo kan bij puinbreken de emissie oplopen tot 90% van het blaasgas dat nog in het schuim aanwezig was.

5 Overige aspecten

5.1 Puntbroncriteria

N.v.t.

5.2 Stofprofielen

N.v.t.

5.3 Regionalisering

N.v.t.

5.4 Tijdgebonden variaties in bronsterkte

N.v.t.



6 Referenties en aanvullende informatie

6.1 Referenties

Crystal Globe 2002, mondelinge mededeling.

EU, verordening (EG) nr 2037/2000 betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen

IPCC, 1997: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories, Three volumes: Reference Manual, Reporting Guidelines and Workbook. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK

IPCC, 2001: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC-TSU NGGIP, Japan

KPMG, september 2002: Gebruik van HCFK's, HFK's en aanverwante stoffen in Nederland in 2001. Den Haag.

KPMG, september 2003: Gebruik van HCFK's, HFK's, Methylbromide en aanverwante stoffen in Nederland in 2002. Den Haag.

Krähling H. en S.Krömer, maart 2000: HFC-365mfc as blowing- and insulation agent in polyurethane rigid foams for thermal insulation. Life Cycle Assessment accompanying application development and market positioning.

Olivier J.G.J., L.J. Brandes and R.A.B. te Molder, 2009 (in print) Uncertainty in the Netherlands' greenhouse gas emissions inventory: Estimate of annual and trend uncertainty for Dutch sources of greenhouse gas emissions using the IPCC Tier 1 approach, PBL-Report 500080013, Bilthoven

PWC December 2004, Handelsstromenonderzoek 2003, Onderzoek naar het gebruik van fluorverbindingen in Nederland, Utrecht

PWC November 2005, Handelsstromenonderzoek 2004, Onderzoek naar het gebruik van fluorverbindingen in Nederland, Utrecht

PWC December 2006, Handelsstromenonderzoek 2005, Onderzoek naar het gebruik van fluorverbindingen in Nederland, Utrecht

Tauw, PRC-Bouwcentrum, Crystal Globe, juli 2001: Emissies van CFK's uit PUR-isolatieschuim, in de keten van slopen tot verwerken.

UNFCCC, 2004, Guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the convention, Part I: UNFCCC reporting guidelines on annual inventories, UNFCCC/SBSTA/2004/8, 3 september 2004

Vehlow J. e.a.: Technical paper from APME, Exiba, Isopa oct 1995 Co-combustion of building insulation foams with municipal solid waste Forschum centrum Karlsruhe.

6.2 Aanvullende informatie

N.v.t



BIJLAGE 1.

HCFK's worden gebruikt in de hieronder beschreven drie toepassingen (informatie verkregen via expert judgement uit de ROB-werkgroep Kunststofschuimen):

1. Continue platen/panelen. Het betreft gegoten schuimplaten die verder op maat worden gezaagd en recht gefreesd. Door deze bewerking is de emissie in de productiefase relatief hoog. Bij de installatie vindt nog enige emissie plaats door het verder op maat zagen. In de gebruiksfase en in de afvalfase is de emissie van blaasgas verwaarloosbaar klein.
2. Discontinue productie in vormen of mallen. Het betreft in een mal gegoten schuimen waarbij verdere bewerking niet nodig is. De emissie in de productiefase laag. Bij de installatie vindt geen emissie plaats en tijdens het gebruik is de emissie gering omdat de gassen goed opgesloten zitten.
3. In situ toepassingen. In situ toepassingen wordt het polyurethaanmengsel ter plaatse aangebracht door middel van sproeien of gieten. Het wordt toegepast ter isolatie van o.a. daken, opslagtanks en depots. De emissie tijdens het aanbrengen (productie- en installatiefase) is hoger dan bij panelen en/of discontinue productie en aangezien de cellen van het materiaal niet geheel afgedekt zijn met een zgn. facer vindt er ook tijdens het gebruik een hogere emissie plaats. Het schuim is verkleefd met het materiaal waarop het is aangebracht, bijvoorbeeld hout of steen. Doordat in de afvalfase het schuim voor een deel van dit materiaal wordt gescheiden, treedt een vrij hoge emissie op van blaasgassen.

Naast deze drie toepassingen vindt in Nederland ook toepassing plaats van HCFK-bevattende schuimen uit de blokkenproductie, afkomstig uit het buitenland. Toepassing van HCFK-bevattende schuimen uit blokkenproductie is na 2004 niet meer toegestaan (Eur.Verordening 2037/2000). In Nederland worden blokken geproduceerd met pentaan als blaasgas en ligt het niet voor de hand dat in de toekomst HFK's gebruikt zullen worden. Omdat we in dit protocol alleen de relevante Nederlandse productie meenemen, gaan we niet verder in op de blokkenproductie.

Momenteel (2002) worden in de XPS-productie in Nederland geen HCFK's of HFK's toegepast maar CO₂. Omdat het niet is uitgesloten dat in de toekomst wel HFK's worden gebruikt in de productie van XPS in Nederland, is het van belang om de ontwikkelingen hieromtrent te volgen en zondig in een later stadium XPS in het monitoringprotocol op te nemen. Nederland importeert wel XPS-schuimen met HFK's, maar omdat niet bekend is om hoeveel het gaat zal hiermee geen rekening worden gehouden.

Emissies uit harde schuimen zijn te verwachten in vier verschillende perioden:

1. **Productiefase.** Tijdens de productie van de schuimen vindt emissie plaats. De mate van emissie van het blaasmiddel is afhankelijk van de productiewijze. Deze kan variëren van open toepassingen (relatief grote emissie) tot gesloten toepassingen zoals gieten in een mal (lage emissie). Bij de continue schuimproductie vindt extra emissie plaats bij de verwerking van schuimproducten in de fabriek, zoals affrezen van zijanten en doorzagen van platen.
2. **Installatiefase.** Tijdens de installatie van hardschuimen in gebouwen en producten vindt emissie plaats als de schuimproducten verder op maat gezaagd en bijgeschaafd moeten worden.
3. **Gebruiksfase.** Tijdens het gebruik van hardschuimen in de bouw, kunnen verliezen optreden van het blaasmiddel ten gevolge van diffusie door de celwanden.
4. **Sloop- en afvalfase.** Tijdens sloop en handling van het afval komen blaasmiddelen vrij ten gevolge van breken en kneuzen e.d. Daarna komen de hardschuimen in de afvalfase terecht en worden ze gestort of verbrand. Hoewel verbranding de voorkeur verdient wordt het merendeel van de schuimen gestort omdat momenteel de verbrandingscapaciteit in Nederland onvoldoende is. In het kader van het Stortbesluit moet stortgas (met blaasgassen uit schuimen) worden afgevangen en vervolgens afgefakkeld of in een gasmotor toegepast worden. Hierbij wordt 50 á 60% van de gassen afgevangen, de rest komt vrij, zodat ook blaasgassen kunnen emitteren. Bovendien kan emissie plaatsvinden bij het compacteren, d.w.z. het egaliseren van een nieuwe laag afval dat op de stortplaats wordt aangebracht, waarbij het materiaal wordt verkleind. Naar verwachting zullen echter pas over zo'n 25 jaar de eerste schuimen met HFK als afval vrijkomen. Het is aannemelijk dat deze afvalstoffen dan niet meer worden gestort omdat de overheid storten van bouw- en sloopafval wil verbieden.