



**PROTAN**

***Turvallinen vesikate***

**Protan – Ympäristö ja PVC**



## Sisältö:

	Sivu
Johdanto .....	3
Käsiteltävät aiheet .....	4
VMC .....	5
Kloori .....	6
Suolahappo .....	7
Dioksiinit .....	8
Raskasmetallit .....	9
Pehmentimet .....	10
Kierrätys .....	11
Jätehuolto .....	12
LCA (Life Cycle Assessment) .....	13
PVC -vesikatteiden etuja .....	14
Yhteenveto .....	15

# Johdanto

PVC on ollut merkittävän keskustelun aiheena viimeiset 40 vuotta.

Miksi?

Eikö keskustelu koskaan pääty, huolimatta siitä, että harvoja materiaaleja on tutkittu yhtä perusteellisesti kuin PVC:tä?

Keskustelun luonne on kuitenkin muuttunut viime aikoina. Työntekijöiden terveyteen alettiin kiinnittää huomiota PVC:n tuotannossa käytetyn kloorin aiheuttamien elohopeamyrkytysten takia. Keskustelu laajeni suolahappo- ja dioksiinipäästöihin PVC:n palaessa ja sen väitettyihin ongelmiin kierrätyksessä ja jätehuollossa.

Nyt suurin osa väitteistä on todettu paikkaansapitämättömiksi ja keskustelu on viime vuosina kääntynyt PVC:n lisäaineisiin, ensisijaisesti stabilointiaineisiin ja pehmentimiin.

Tässä esitteessä käsittelemme yllä mainittuja asioita yleisesti PVC-tuotannon kannalta ja erityisesti PVC-vesikatteen suhteen.

Tämän esitteen tarkoituksena on ollut valmistautua laadulliseen ja päivitettyyn PVC:n arviointiin ympäristön suhteen.

## Käsitellyt aiheet

VCM

Kloori

Suolahappo

Dioksiinit

Raskasmetallit

Pehmentimet

Kierrätys

Jätehuolto

## VCM – Vinyylidikloridimonomeeri

### Väite:

*“ Aiheuttaa syöpää työntekijöille, jotka työskentelevät PVC:n tuotannossa ”*

### Tausta:

1970-luvun alussa oli keskustelua PVC:n tuotannosta, sen jälkeen kun oli todistettu, että pitkäaikainen työntekijöiden altistuminen suurille VCM-pitoisuuksille voisi aiheuttaa tietyn tyyppistä syöpää. Teollisuus reagoi välittömästi kun tämä tuli tietoon, esim. Norsk Hydro sulki PVC-tuotantolaitoksensa kolmeksi kuukaudeksi, jolloin sen tuotantoprosessi rakennettiin uudelleen. Uudelleenrakentamisen jälkeen VCM-pitoisuudet, jolle työntekijät olivat altistuneet, vähenivät murto-osaan edeltäneestä tasostaan. Korkean VCM-pitoisuuksien aiheuttamia syöpätapauksia ei ole havaittu tuotantotyöntekijöiden joukossa, jotka ovat aloittaneet työskentelyn PVC-tuotannossa sen jälkeen kun tuotantoprosessi on rakennettu uudelleen.

On myös väitetty, että VCM-päästöt edistävät otsonikerroksen haajaantumista. Tämä ei ole totta. VCM on pysymätön kaasu, joka hajaantuu paljon ennen päätymistään stratosfääriin, missä se voisi vahingoittaa otsonikerrosta.

### Johtopäätös:

Yleisesti on myönnetty, että tämä ei ole enää ongelma.

Ongelma liittyi PVC:n tuottamiseen, eikä PVC-vesikatteen tuottamiseen tai käyttämiseen.

## Kloori

### Väite:



*Elohopeaa vapautuu kloorin  
tuotannon aikana*



### Tausta:

Öljyä tai maakaasua ja suolaa (tavallista ruokasuolaa) käytetään PVC:n tuotannossa. Suola pilkotaan kloorikaasuksi ja lipeäksi elektrolyysiä käyttämällä.

On kolmen tyyppisiä elektrolyysiprosesseja:

- Elohopeamenetelmä
- Kalvomenetelmä
- Kelmumenetelmä

Elohopeamenetelmä on ollut yleisin käytetty prosessi ja se on aiheuttanut elohopeapäästöjä maaperään, veteen ja ilmaan.

PVC-tuottajat ovat siirtymässä kahteen muuhun menetelmään, jotka uusissa puhdistuslaitoksissa yhdessä käytettyinä eivät aiheuta elohopeapäästöjä.

### Johtopäätös:

On yleisesti myönnetty, että tämä ei enää ole ongelma.

Ongelma liittyy PVC:n tuottamiseen, eikä PVC-vesikatteen tuottamiseen tai käyttämiseen.

# Suolahappo

## Väite:



*Suolahappoa muodostuu kun PVC palaa.*  
*Suolahappo on myrkyllistä ja syövyttävää*



## Tausta ja johtopäätös:

Kaikki eloperäiset aineet, olivatpa ne peräisin luonnosta kuten puu, lastulevy, paperi ja puuvilla, tai synteettisiä kuten muovit, nykyaikaiset tekstiilit ja bitumoidut vesikatteen, muodostavat myrkyllisiä ja useimmissa tapauksissa syövyttäviä kaasuja poltettaessa.

Kun PVC:tä poltetaan, muodostuu hilidioksidin lisäksi häkää ja vesihöyryä. Tämän lisäksi muodostuu kloorivetyä, josta tulee laimennettua suolahappoa liuetessaan veteen. Liuennut suolahappo on syövyttävää.

Silti useimmat muut savukaasut, joita syntyy kun aineita poltetaan, tuottavat myös laimennettuja happoja liuetessaan veteen. Nämä hapot ovat myös syövyttäviä.

Siksi on vaikeata suojautua syöpymisvahingoilta, joita aiheutuu koneistoille ja laitteille tulipalossa. Tämantyyppinen vahinko sattuu riippumatta siitä onko paikalla PVC:tä vai ei.

Vesikatteen ovat ulkokäyttömateriaaleja, eivätkä siksi aiheuta sisätilojen syöpymisvaurioita. Pienestä massasta johtuen polttaessa syntyy minimaalisia määriä suolahappoa.

PVC-keskusteluissa on väitetty, että suolahappo raunioittaa polttolaitoksia ja että happosadetta muodostuu kun suolahappokaasua/suolahappoa vapautuu. Uudenaikaisissa polttolaitoksissa, joissa on hyvät puhdistuslaitteet ja jossa lisätään neutralointikemikaaleja (kalkkia) polttoprosessin aikana, suolahapon muodostuminen ei ole suuri ongelma.

Siitä huolimatta PVC-vesikatteita ei pitäisi lähettää polttolaitokseen, vaan palauttaa myyjälle kierrätystä varten.

## Dioksiinit

### Väite:



*Dioksiineja muodostuu kun  
PVC:tä poltetaan.  
Dioksiinit ovat syöpää aiheuttavia.*



### Tausta ja johtopäätös:

Dioksiineja **saattaa** syntyä kun PVC:tä poltetaan, kuten dioksiineja **saattaa** muodostua kun puuta tai muita eloperäisiä aineita poltetaan. Dioksiinien muodostuminen riippuu polttotavasta (lämpötila). Kuparin läsnäolo edistää dioksiinien muodostumista.

Dioksiinien ryhmä sisältää noin 210 yhdistettä, joista muutamat ovat äärimmäisen myrkyllisiä. Muodostuneet määrät ovat kuitenkin hyvin pieniä. Suurimmat dioksiinilähteet ovat metallisulattamot, erilaiset prosessikemian tehtaot, jätteenpolto ja puun ja oljen polttaminen.

Jätteet sisältävät tarpeeksi klooria dioksiinien muodostumiseksi, riippumatta siitä, paljonko PVC:tä on. On todistettu, että muodostuneiden dioksiinien määrään ei ole vaikuttanut PVC tai sen puuttuminen.

Siitä huolimatta PVC-vesikatteita ei pitäisi lähettää polttolaitokseen, vaan palauttaa myyjälle kierrätystä varten.

## Raskasmetallit

### Väite:



*PVC sisältää raskasmetalleja  
kuten kadmiumia ja lyijyä*



### Tausta ja johtopäätös:

Kadmiumpigmenttejä käytettiin ennen lisäämään väriä materiaaleihin, kuten PVC-tuotteisiin. Kadmium kiellettiin 1980-luvun alussa, eikä siksi ole enää käytössä.

Lyijy-yhdisteitä käytetään yhä stabilointiaineena joissakin PVC-tuotteissa. Useimpien maiden viranomaiset ovat asettaneet lyijyn ja lyijy-yhdisteet luetteloissaan materiaaleiksi, joiden käyttö tulee vähitellen loppumaan/kielleyiksi. Vaihtoehtoiset stabilointijärjestelmät sisältävät barium-sinkkiä ja kalsium-sinkkiä.

Meidän mielestämme lyijy-yhdisteet ovat paras stabilointiaine ja koska ne ovat sitoutuneet vahvasti, niitä ei vapaudu. Olemme kuitenkin myöntäväisiä viranomaisten ohjeille todetessamme, että lyijystabilointiaineet tulee korvata.

Tuotesarjamme käsittää nyt vesikatteita, joissa on käytetty vaihtoehtoista stabilointiainetta.

## Pehmentimet

### Väite:



*1. PVC sisältää pehmentimiä, jotka ovat hormoonisalpaajia ja kertyvät elimistöön.*



*2. PVC sisältää pehmentimiä, jotka ovat ihmiselle syöpää aiheuttavia*

### Tausta ja johtopäätös:

PVC:n pehmentimenä käytetään tavallisesti vain yhtä kemikaaliryhmää, ns. ftalaatteja. Ftalaatit ovat kemikaalien ryhmä, joka koostuu ftaalihapponanhydridistä ja erityyppisistä alkoholeista.

Tämän tyyppiset alkoholit on helppo erottaa toisistaan C (hiili)-atomien määrän erilaisuuden perusteella, joka vaihtelee 4 ja 11 välillä.

Ftalaattien, jotka sisältävät ainakin C-atomeja (DBP, BBP ja DEHP) (4-8 C-atomia) uskotaan olevan hormoonisalpaajia ja kertyvän vedessä eläviin eliöihin. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että niillä ei ole ihmisen hedelmällisyyteen vaikutusta.

Ftalaattien, jotka sisältävät useinmiten C-atomeja (DINP, DIDP ja 911) (9, 10 ja 11 C-atomia vastaavasti) uskotaan omaavan samoja vaikutuksia. Tämä johtuu osittain niiden huonosta vesiliukoisuudesta.

Mitkään ftalaatit eivät ole ihmisille syöpää aiheuttavia.

PVC-vesikatteissa on käytössä DINP, DIDP ja/tai 911. Ne tarjoavat vesikatteille pitkän kestoian koska ne vapautuvat hitaasti, siirtyvät vielä hitaammin ja höyrystyvät paljon hitaammin kuin lyhytkestoiset ftalaatit. Ne eivät esiinny SFT:n (State Pollution Control Authority) varoituslistalla.

## Kierrätys

### Väite:



*PVC-tuotteita ei voi kierrättää.*



### Tausta ja johtopäätös:

Yleisesti luullaan, että PVC-tuotteet ovat vaikeita kierrättää. Tämä luulo on väärä.

PVC-tuotteita, kuten useimpia muitakin muoveja, voidaan kierrättää. Lattiapäällyste-, vesikate-, kaapeli- ja putkitekollisuus ovat tehneet sitä jo vuosia.

PVC-vesikatteissa on tavallisesti polyesteri- tai lasikuitukangas-kerros. Tämä teki kierrätettävyyden ongelmalliseksi, mutta uudenaikaisella prosessilaitteella onnistutaan leikkaamaan kuidut ja sekoittamaan ne massaan.

Kierrätysrutiinit ovat nyt vakiintuneet vanhoille PVC-materiaaleille ja uusien katteiden leikkuujätteille. Uusi tuote voi tällöin sisältää jopa 80% kierrätysjätettä tai tuotteita, jotka sisältävät kierrätettyä jätettä.

## Jätehuolto

### Väite:



*PVC-tuotteet voivat aiheuttaa ympäristöongelmia kun niitä viedään kaatopaikalle*



### Tausta ja johtopäätös:

Perusteellinen tutkimusprojekti PVC:stä kaatopaikoilla aloitettiin vuonna 1996.

Tutkimuksia suorittivat asiantuntijat Hamburg-Harburgin ja Linköpingin yliopistosta ja Chalmers Tekniska Högskola (the Chalmers College of Advanced Technology).

Kaatopaikalle vietyjen erilaisten PVC-materiaalien pitkä- ja lyhytaikaisia vaikutuksia tutkittiin suorittamalla laboratorioissa simulointikokeita ja analysoimalla vapautumista olemassaolevilla kaatopaikoilla. Tutkimus arvioi mahdollisia vinylykloridilähteitä kaatopaikoilla erittyvistä kaasuista ja lisäaineita, joita vapautuu kun PVC hajoaa.

Tutkimus osoitti, että PVC ei hajoa kaatopaikoilla. Vaikka joitakin pehmentimien ja stabilointiaineiden irtaantumista voi tapahtua, näiden päästöjen pitoisuudet eivät muodosta ympäristöriskiä. PVC ei ole merkittävä metallipäästöjen lähde. Tutkimusprojekti osoittaa, että kaatopaikoilla erittyvien kaasujen vinylykloridisisältö tulee toisten klooriyhdisteiden hajoamisesta.

PVC-vesikatteita ei kuitenkaan pitäisi lähettää kaatopaikoille, vaan palauttaa myyjälle kierrätystä varten.

# LCA

LCA (Life Cycle Assessment) elinkaariarviointi on menetelmä, jota käytetään kuvaamaan tuotteen vaikutuksia ympäristölle. Vuonna 1999 aloitettiin projekti Byggforsk (Norjan rakennusteknologian instituutti) tuella erityyppisten vesikatteiden vertaamiseksi ympäristöriskien ja resurssien käytön suhteen.

Tärkeimmät johtopäätökset ovat tiivistelmänä ohessa:

Ympäristövaikutukset	Yksikerros bitumi (SBS)	Protan FP	PVC	Yksikkö/ m <sup>2</sup>
Sähköenergia	5	3	11	kWh
Fossiilinen energia	89	19	11	kWh
Maailmanlaajuinen lämpeneminen	6090	4326	3534	g CO <sub>2</sub> -vast.
Happamoituminen	60	44	20	g SO <sub>2</sub> -vast.
Rehevöityminen	0	3	2	g PO <sub>4</sub> -vast.
Valokemiallisten hapettimien	10	3	2	g POCP
Raaka-aineen ympäristötiedot	100	100	100	%

Kuten voimme nähdä, PVC-vesikatteet edustavat minimaalista kuormaa, mitä tulee useimpiin vaikutustekijöihin. Ne ovat myös tuotteita, jotka käyttävät vähän resursseja. Resurssien vähäinen käyttö on johdettavissa minimaalisesta paksuudesta ja siitä että 57% PVC:stä on klooria, joka tulee suolasta.

Lisätietojen saamiseksi, ota yhteys paikalliseen Protan-edustajaan.

## PVC-vesikatteiden edut

- **Keveys, joka antaa seuraavia etuja:**
  - uusiutumattomien resurssien vähäisempi kulutus
  - yksinkertaiset rakenteelliset vaatimukset
  - minimaalinen palokuorma
  - alhaiset kuljetuskustannukset
  
- **Mekaaninen kiinnitys**
  - helppo poistaa rakennuksia purettaessa
  
- **Kuumailmahitsaus**
  - ei avotulen käyttöä
  
- **Eri väri vaihtoehtoja**
  
- **Ei kovin vaativa resurssien suhteen**
  - koska 57% PVC:stä on klooria joka tulee suolasta jota on todettu olevan loppumaton määrä
  
- **Itsestään sammuva**
  
- **Ei valu palaessa**
  
- **Asiakirjoin todistettu pitkä käyttöikä**
  
- **Kestää seisovaa vettä, sopii erinomaisesti tasakattoihin**
  
- **Vakiintuneet kierrätysjärjestelmät leikkuujätteille ja vanhoille vesikatemateriaaleille**

## Yhteenveto

Kuten yllä on esitetty, ei ole olemassa ympäristötekijöitä, jotka ilmaisivat olevan tarvetta valita muu materiaali kuin PVC-kate.

Alkuperäinen väite PVC:tä vastaan, kuten ongelmat, jotka johtuvat VCM- ja elohopeapäästöistä, eivät ole enää ajankohtaisia;

- Suolahapon ja dioksiinien muodostuminen PVC:n palaessa ei ole PVC-tuotteilla erityinen ominaisuus
- Raskasmetalleja ei enää käytetä
- Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että pehmentimet (ftalaatit) vesikatteissa eivät ole myrkyllisiä eivätkä vaikuta ihmisen hedelmällisyyteen
- PVC-vesikatteet voidaan kierrättää eikä tämän tyyppisten tuotteiden hävittäminen ole ongelma

Lisäksi erityisesti PVC-vesikatteilla on monia etuja käyttöään suhteen.

# PROTAN Euroopassa

## ALANKOMAAT

Bollen Daksystemen BV, Pijnboomstraat 18, Postbus 240, NL - 5000 AE Tilburg, Netherlands  
Tel. 00 31 13 59 00 950 - Fax: 00 31 13 59 00 960 - Email: info@bollen.nl - www.bollen.nl

## ENGLANTI

Protan (UK) Ltd., 2 Alexandra Terrace, Alexandra Road, Aldershot, HAMPSHIRE GU11 3HU, United Kingdom  
Tel. 00 44 1252 33 8378 - Fax: 00 44 1252 34 53 00 - Email: sales@protan.co.uk - www.protan.co.uk

## IRLANTI

Kirwan Roof Systems Ltd., Willowdale, Abbeyleix Road., Ballyroan, Co. Laois, Ireland  
Tel. 00 353 502 30374 - Fax: 00 353 502 30375 - Email: kir1@eircom.net

## ISLANTI

FACTUN HF, Brautarholt 8, IS - 105 Reykjavik, Iceland  
Tel. 00 354 562 1370 - Fax: 00 354 562 1365 - Email: fagtun@centrum.is - www.fagtun.is

## KREIKKA

Isoren Krikzonis SA, 11 Dalias str., 136 71, Aharne, P.O.Box 46 530, GR - Athens, Greece  
Tel. 00 30 2 10 24 02 006 - Fax: 00 30 2 10 24 06 383 - Email: info@isoren.gr - www.isoren.gr

## KROATIA

Funda d.o.o., B.JELACICA 61, HR - 10290 Zapresic, Croatia  
Tel. 00 385 1 33 10 564 - Fax: 00 385 1 33 40 343 - Email: funda@vip.hr - www.funda.hr

## LATVIA

SIA Pasaules Jumti, Jelgavas 47, LV - 1004 Riga, Latvia  
Tel. 00 371 761 53 18 - Fax: 00 371 760 17 59 - Email: pj@pasaulesjumti.lv - www.pasaulesjumti.lv

## LIETTUA

UAB Alterna, Konstitucijos 23A - 201, LT - 2004 Vilnius, Lithuania  
Tel. 00 370 5 27 24 641 - Fax: 00 370 5 27 25 318 - Email: statyba@altern.lt - www.alterna.lt

## PUOLA

Protan Polska Sp. z.o.o., Al. Niepodleglosci 212/7, PL - 00-608 Warszawa, Poland  
Tel. 00 48 22 825 3703 - Fax: 00 48 22 825 6826 - Email: protan@protan.pl - www.protan.pl

## RUOTSI

Protan AB, Arrendevägen 36, S - 163 44 Spånga, Sweden  
Tel. 00 46 8 564 733 40 - Fax: 00 46 8 795 88 70 - Email: info@protan.se - www.protan.se

## SERBIA

Rich Brigita d.o.o., Auto-put 1, Blok 53, YU-11070 N. Beograd, Yugoslavia  
Tel. 00 381 11 196 437 - Fax: 00 381 11 31646 18 - Email: richbrigita@yubc.net

## SLOVENIA

Protan d.o.o., 8270 Krsko, SI - CKZ 23, Slovenia  
Tel. 00 386 7 488 14 00 - Fax: 00 386 7 488 14 13 - Email: protan@siol.net - www.protan.si

## SUOMI

Protan Oy, Koivuhaantie 18, SF - 01510 Vantaa, Finland  
Tel. 00 358 207 410 400 - Fax: 00 358 207 410 410 - Email: protan@protan.fi - www.protan.fi

## TANSKA

Protan AS, Hørskættens 5, DK - 2630 Taastrup, Denmark  
Telefon: 0045 46 59 01 06 - Fax: 00 45 46 59 01 15 - Email: protan@protan.dk - www.protan.dk

## TSEKIN TASAVALTA

Izolcentrum s.r.o., Soukenická 1183, CZ - 51601 Rychnov nad Kneznou, Česká Republika  
Tel. 00 420 494 53 52 08 - Fax: 00 420 494 53 20 40 - Email: office@izolcentrum.cz - www.izolcentrum.cz

## UNKARI

R+R Konstrukt, Jegenye u. 27-29, HU - 1107 Budapest, Hungary  
Tel. 00 36 1 261 5555 - Fax: 00 36 1 261 2222 - Email: rr.konstrukt@axelero.hu

## VENÄJÄ

Protan Ltd., P.O. Box 109, 185035 Petrozavodsk, Russia  
Tel. 00 7 814 2 74 36 88 - Fax: 00 7 814 2 76 24 99 - Email: bykov@karelia.ru - www.sampo.ru/~bykov

## VIRO

Maleko Ltd., Ehitajate tee 110, EE - Tallinn 12618, Estonia  
Tel. 00 372 6 509 709 - Fax: 00 372 6 509 705 - Email: maleko@maleko.ee - www.maleko.ee



Protan AS • PO Box 420 Brakerøya • N- 3002 Drammen • Norway  
Tel. 32 22 16 00 • Fax 32 22 17 00  
www.protan.no • e-mail: protan@protan.no