



DURATHERM
Heat Transfer Fluids

VERGELIJKENDE ANALYSE

Duratherm, Therminol[®],
en Dowtherm[™] warmte-
overdrachtsvloeistoffen



Omdat er zoveel warmteoverdrachtsvloeistoffen in de markt verkrijgbaar zijn, kan het kiezen van de juiste vloeistof lastig zijn. Veiligheid en chemische samenstelling zijn twee belangrijke factoren om in overweging te nemen bij het kiezen van een vloeistof voor uw proces. Hoewel de veiligheid van werknemers en het milieu altijd prioriteit moet hebben, heeft ook de compatibiliteit tussen eerder gebruikte en nieuwe vloeistoffen invloed op uw keuze. Duratherm, Therminol[®], en Dowtherm[™] bieden alle verschillende warmteoverdrachtsproducten, maar slechts een ervan heeft een compleet assortiment niet-giftige en niet-schadelijke vloeistoffen: Duratherm.

www.durathermfluids.nl

VEILIGHEID VAN WERKNEMERS

Een veilige werkplek begint met het gebruik van veilige procesvloeistoffen. Waar sommige producten in de markt bestaan uit chemische stoffen die als gezondheidsrisico geclassificeerd worden, zijn de Duratherm warmteoverdrachtsvloeistoffen samengesteld uit niet-giftige en niet-schadelijke bestanddelen. Hierdoor is geen speciale training of speciale behandelingsprocedure nodig. Ook de verwijderingskosten zijn lager, omdat er geen speciale vergunningen nodig zijn.



Therminol® SP, ADX-10 en 55 en Dowtherm™ Q zijn samengesteld uit chemische stoffen op basis van benzeen. Benzeen is een kleurloze of lichtgele vloeistof met een hoge dampdruk, waardoor het brandbaar is. Bij gebruik bij hoge temperaturen komen er door de dampdruk van de vloeistof schadelijke dampen vrij uit het benzeen. Therminol® SP, ADX-10 en 55 hebben een relatief laag vlampunt, waardoor het risico op brand groter is als er bijvoorbeeld per ongeluk vloeistof gemorst wordt. Dit geldt ook voor Dowtherm™ Q, dat een geadverteerd vlampunt heeft van ongeveer 121°C (250°F).

Een ander mogelijk gevaar zit in de verbindingen op basis van fenol in Dowtherm™ RP en G en in Therminol® 62 en 59. Deze verbindingen op basis van fenol kunnen een groot gezondheidsrisico opleveren bij gebruik bij hogere temperaturen. De vrijkomende dampen zijn in lage concentraties al uiterst giftig en al bij concentraties van 3% explosief. Bij hoge temperaturen komt er uit deze aromatische warmteoverdrachtsvloeistoffen ook benzeen vrij; de risico's daarvan worden hieronder besproken.

Tabel 1: Vergelijking van brandbaarheidsgegevens (hogere getallen = minder vluchtig).

Test	Duratherm 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Vlampunt (°C)	230	276	170	136	166	132	160	121	194	137
Zelfontbrandingstemperatuur (°C)	375	393	374	327	343	372	407	412	385	432

Het inademen van benzeendampen kan bij mensen op langere termijn ziekten veroorzaken. Van blootstelling aan benzeendampen is aangetoond dat het de productie van rode bloedcellen door het beenmerg kan verminderen, wat uiteindelijk tot bloedarmoede leidt. Blootstelling aan benzeen is ook in verband gebracht met aangeboren afwijkingen en laag geboortegewicht.

Alkanen vormen een andere categorie mogelijk gevaarlijke chemische stoffen die in de Therminol®-producten worden gebruikt. Alkanen komen voor in vele verschillende in de winkel verkrijgbare oplosmiddelen waarvoor vaak uitgebreide veiligheidswaarschuwingen nodig zijn en die met voorzichtigheid behandeld moeten worden, zoals bijvoorbeeld terpentijn. Net als benzeen zijn alkanen uiterst brandbaar en brengen ze ernstige gezondheidsrisico's met zich mee. Acute blootstelling aan alkanen is in verband gebracht met schade aan het centrale zenuwstelsel en kan chemische brandwonden op de huid veroorzaken.

VEILIGHEID VAN WERKNEMERS Vervolg

Verbindingen op basis van fenol, zoals die in Dowtherm™-warmteoverdrachtsvloeistoffen worden gebruikt, zijn aromatische organische moleculen die meestal zuurvormend zijn en waarvan bekend is dat ze chemische brandwonden veroorzaken. Deze verbindingen zijn zelfs in lage concentraties giftig voor mensen. Het innemen van slechts 1 gram kan al dodelijk zijn voor volwassenen, terwijl kleinere hoeveelheden in verband worden gebracht met reproductieve toxiciteit. Inademen van verbindingen op basis van fenol kan ook ernstige ademhalingsproblemen zoals oedeem veroorzaken. Deze stoffen zijn niet alleen giftig voor mensen, maar ook voor het milieu: al in zeer kleine hoeveelheden kunnen ze ecosystemen verontreinigen.



De terfenylen in de formule van Therminol® 66 vormen een groep chemische stoffen die ook ernstige gezondheidsrisico's met zich mee kunnen brengen. Deze aromatische koolwaterstoffen zijn uiterst giftig, zoals duidelijk wordt uit de toelaatbare blootstellingslimiet van ongeveer 0,5 ppm. De toxiciteit voor zoogdieren is uitgebreid gedocumenteerd. De onderstaande tabellen geven de toxiciteit weer van deze chemische stoffen bij gangbare proefdieren.

Tabel 2: Toxiciteit voor zoogdieren (lagere waarde = grotere toxiciteit).

Toxiciteit voor zoogdieren	Duratherm 630	Therminol® ADX-10	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62
Orale toxiciteit	>5.000mg/kg – Niet giftig	2.000 mg/kg	1.000 mg/kg	2.000 mg/kg	1.580 mg/kg	3.000 mg/kg	3.000 mg/kg
Dermale toxiciteit	0 = niet irriterend	2.000 mg/kg	3.600 mg/kg	2.000 mg/kg	7.940 mg/kg	5.000 mg/kg	5.000 mg/kg

Tabel 3: Toxiciteit voor zoogdieren (lagere waarde = grotere toxiciteit)

Toxiciteit voor zoogdieren	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Orale toxiciteit	>5.000 mg/kg – Niet giftig	>5.000 mg/kg – Niet giftig	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.322 mg/kg
Dermale toxiciteit	0 = niet irriterend	0 = niet irriterend	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.000 mg/kg

De Duratherm-warmteoverdrachtsvloeistoffen bevatten daarentegen geen van de hierboven omschreven gevaarlijke chemische stoffen. Ze bestaan uit 100% niet-giftige en niet-schadelijke bestanddelen en er zijn geen speciale behandelings- of afvoerprocedures voor nodig. De vloeistoffen kunnen op dezelfde manier als normale gebruikte olie worden afgevoerd. Dankzij de uiterst lage dampdruk van onze vloeistoffen wordt de productie van dampen in hoge mate beperkt, zelfs bij hoge procestemperaturen. Door de hoge vlampunten zijn de producten minder brandgevaarlijk dan andere warmteoverdrachtsvloeistoffen, waardoor ze ook veiliger zijn.

VEILIGHEID VOOR HET MILIEU

Hoewel de veiligheid van werknemers altijd van belang is, moet bij het overstappen naar een andere vloeistof ook rekening worden gehouden met de veiligheid voor het milieu. Beperking van de hoeveelheid giftige bijproducten uit industriële processen zorgt voor minimale impact op het milieu. Kiezen voor milieuvriendelijke stoffen is een ideale manier om deze impact te beperken.

De chemische stoffen in Therminol® en Dowtherm™-producten – benzeen, alkanen, fenolen en terfenylen – zijn net zo giftig voor het milieu als voor mensen. Milieuvriendelijke keuzes, zoals de Duratherm-warmteoverdrachtstvloeistoffen, beperken mogelijke aansprakelijkheid als het gevolg van per ongeluk morsen van vloeistoffen en zijn ook van zichzelf biologisch afbreekbaar.



Tabel 4: Vergelijking ecotoxiciteit (hoger getal = lagere toxiciteit).

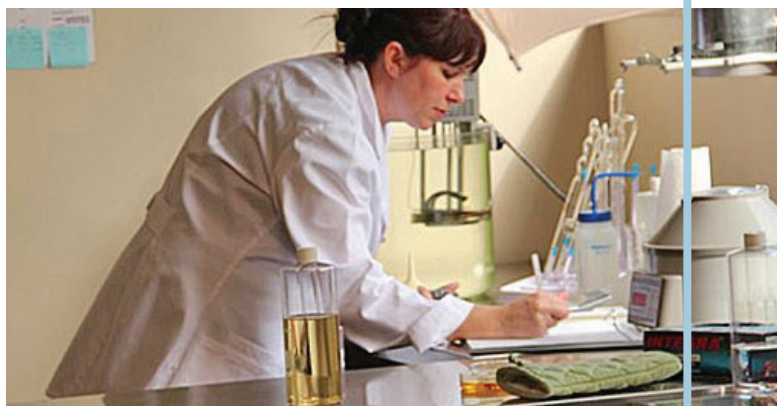
Ecotoxiciteit	Duratherm 630	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol®55	Therminol®59	Therminol® 62
Toxiciteit voor algen	>100.000 mg/L	2,08 mg/L	0,103 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,67 mg/L	10,1 µg/L
Toxiciteit voor vissen	>100.000 mg/L	100 mg/L	27 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,97 mg/L	8,24 µg/L
Toxiciteit voor andere in het water levende ongewervelde dieren	>100.000 mg/L	1,4 mg/L	22 µg/L	1,0 mg/L	600 mg/L	0,3 mg/L	4,52 µg/L
Biologische afbreekbaarheid	Inherent biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar

Tabel 5: Vergelijking ecotoxiciteit (hoger getal = lagere toxiciteit)

Ecotoxiciteit	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Toxiciteit voor algen	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	0,07 mg/L	<1mg/L
Toxiciteit voor vissen	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	0,0225 mg/L	5,7 mg/L
Toxiciteit voor andere in het water levende ongewervelde dieren	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	0,17 mg/L	0,062 mg/L	0,1 mg/L
Biologische afbreekbaarheid	Inherent biologisch afbreekbaar	Inherent biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar	Niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar

De gepresenteerde gegevens over de chemische samenstelling van de producten van Therminol® en Dowtherm™ laten zien dat ze zelfs in lage of minimale concentraties een risico kunnen vormen voor de gezondheid van in het water levende organismen. Een aantal van de genoemde Therminol®- en Dowtherm™-producten zijn ook niet gemakkelijk biologisch afbreekbaar. Dit kan toename van de aansprakelijkheid van de fabriek betekenen in geval van onbedoeld vrijkomen van vloeistoffen. De samenstelling van **Duratherm 630** is niet giftig, inherent biologisch afbreekbaar en veilig voor in het water levende organismen, zelfs in hoge concentraties.

VERGELIJKING VLOEISTOFEIGENSCHAPPEN



Vloeistof	Duratherm 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® SP	Therminol® 62	Dowtherm Q	Dowtherm G	Dowtherm RP
Max. bulk gebruikstemp. (°C)	332	338	345	305**	315	325	330	360	350
Min. gebruikstemp. - Vis @300°C cSt*	5	24	13	-8	-7	-9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vlampunt (°C)	229	276	184	193	177	171	120	137	194
Vis @40°C	42,31	103,21	29,6	36,8	18,99	10,7	2,37	6,35	14,92
Vis @ Max. Temp.	0,73	0,71	0,43	0,45	0,53	10,7	0,17	0,21	0,31
Warmtecapaciteit @ Max. temp. (kJ/kg-K)	2,971	2,392	2,889	2,950	2,860	2,580	2,587	2,735	2,602
Thermische geleidbaarheid @ Max. temp. (W/m-K)	0,127	0,144	0,084	0,094	0,097	0,090	0,077	0,087	0,089
Dampdruk @ Max. Temp. (kPa)	15,03	23,06	148,1	48,70	27,20	86,07	495	437	142

Vloeistof	Duratherm 450	Therminol® ADX-10	Duratherm LT	Therminol® 59	Duratherm XLT-120	Duratherm XLT-50	Therminol® D12
Max. bulk gebruikstemp. (°C)	232	250	315	315	65	121	230
Min. gebruikstemp. - Vis @300°C cSt*	-53	-43	-31	-38	-93	-65	-80
Vlampunt (°C)	150	136	165	132	49	85	59
Vis @40°C	4,61	4,03	7,98	4,04	0,98	5,57	1,239
Vis @ Max. Temp.	0,68	0,39	0,53	0,32	0,77	0,86	0,277
Warmtecapaciteit @ Max. temp. (kJ/kg-K)	2,725	2,720	3,102	2,680	2,158	2,361	2,971
Thermische geleidbaarheid @ Max. temp. (W/m-K)	0,129	0,090	0,123	0,089	0,133	0,135	0,070
Dampdruk @ Max. Temp. (kPa)	19,82	37,00	64,75	162,00	27,64	21,51	228,7

*Afhankelijk van vermogen van pomp/installatie van gebruiker

**bulktemp., niet temp. langdurig gebruik