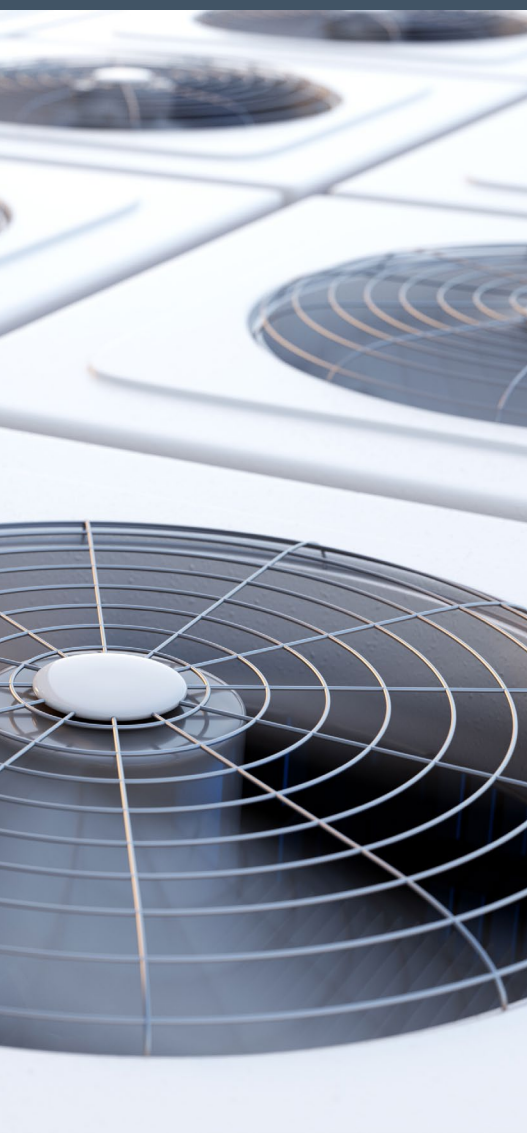


DOWCAL™

Korroosionestoaineilla varustetut
glykolipohjaiset lämmönsiirtonesteet

Opas tuotteisiin ja käyttöön

DOW



Sisällysluettelo

Johdanto DOWCAL™ -nesteisiin ja kestävään kehitykseen	3
Käyttökohteet ja tuotesuositukset	4
• Rakentaminen ja infrastruktuuri	4
• Teollisuus	5
• Elintarviketeollisuus	6
• Muut käyttökohteet	7
Korroosionesto-ominaisuudet	8
DOWCAL™-nesteiden käyttö	10
• Materiaalien yhteensopivuus	10
• Nesteen käsittely	11
• Järjestelmän suunnittelu	11
Lämmönsiirtonesteen valintalaskin	12
Oikean DOWCAL™ -nesteiden valitseminen	13
DOWCAL™ -nesteiden tuotetiedot ja fysikaaliset ominaisuudet	14
• DOWCAL™ 100	14
• DOWCAL™ 200	16
• DOWCAL™ 100E	18
• DOWCAL™ 200E	20
• DOWCAL™ N	22

DOWCAL™ Inhiboidut glykolipohjaiset lämmönsiirtonesteet

korkean suoritustason lämmönsiirtonesteet tarjoavat kestäviä ratkaisuja

DOWCAL™ -lämmönsiirtonesteiden edut

Mitä DOWCAL™ -lämmönsiirtonesteet ovat? Dow tarjoaa täydellisen DOWCAL™ -valikoiman sisältäen etyleeni- ja propyleeniglykolipohjaisia lämmönsiirtonesteitä laajalti tunnetuilla korroosionestoaineillamme, jotka takaavat järjestelmäsi optimaalisen suorituskäytön.

Pitkäkestoinen suorituskäytön

DOWCAL™ -nesteet ovat pitkäikäisiä ja niitä voidaan käyttää jopa useita vuosia asianmukaisesti huolletuissa järjestelmissä. Niiden erityinen inhibiittoriolosuhteet toimii korkeammissa lämpötiloissa kuin kilpailevat tuotteet.

Korroosiosuoja

DOWCAL™ -nesteisiin on lisätty tarkoin valittuja korroosionestoaineita, jotka suojaavat prosessilaitteiston metalliosia sekä parantavat prosessin tehokkuutta ja pienentävät ylläpitokustannuksia. Erityisesti DOWCAL™ 100 ja DOWCAL™ 200 suojaavat alumiinia erittäin tehokkaasti.

Asiantunteva tekninen tuki

Dow-lämmönsiirtonesteasiakkaana sinulla on käytössäsi alan johtava asiantuntemus, johon kuuluu myös vankka ja monipuolinen kokemus erilaisista käyttökohteista. DOW-lämmönsiirtoasiantuntijat auttavat sinua valitsemaan juuri oikean nesteen omiin tarpeisiisi ja neuvovat sinua asennuksessa ja käytön optimoinnissa. Ota meihin yhteyttä, niin kerromme lisää palveluistamme ja pääset samalla hyödyntämään asiantuntijoidemme osaamista omissa lämmönsiirtoprojekteissasi.

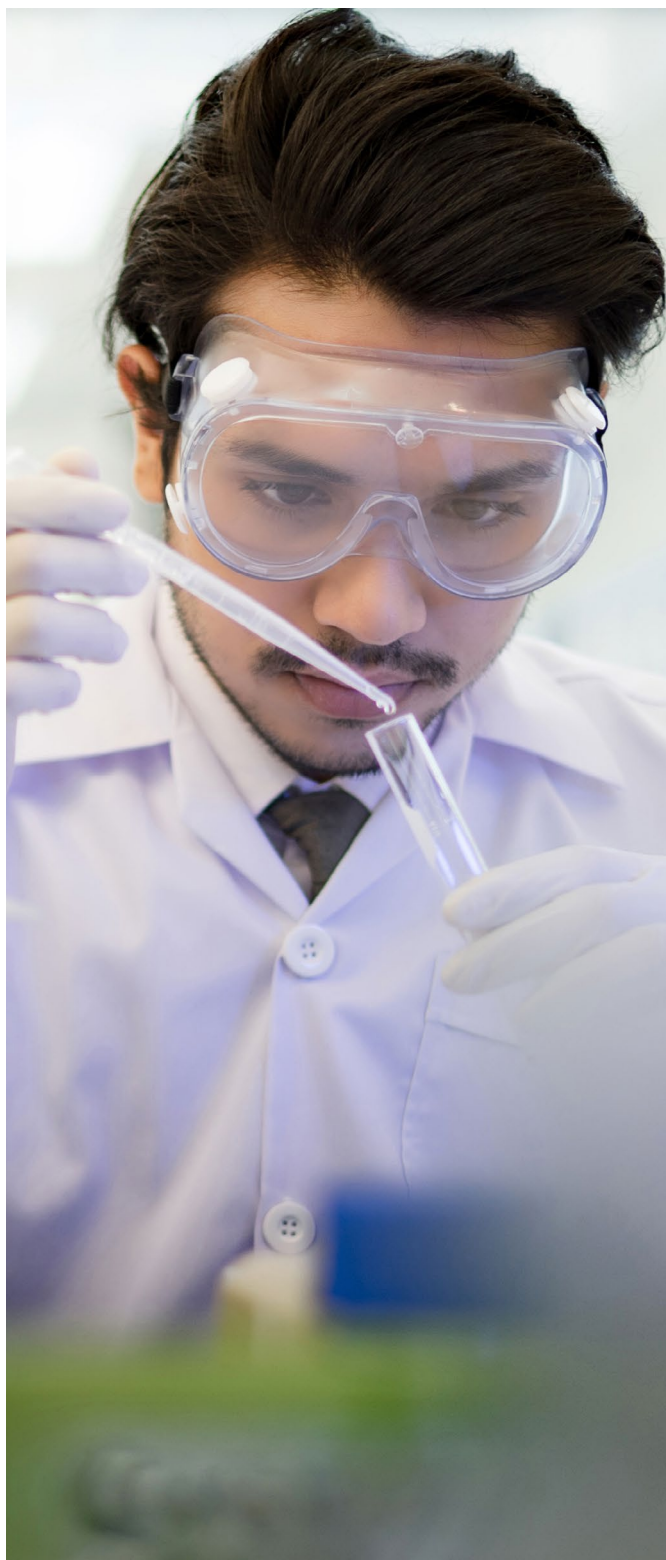
Kestävyys

Turvallinen käyttö

DOWCAL™ 100E ja DOWCAL™ 200E -nesteissä ei ole nitraatteja, boraattia eikä CMR- luokiteltuja aineita (syöpää aiheuttavia, perimää vaurioittavia ja/tai lisääntymiselle vaarallisia aineita).

DOWCAL™ GEO-100 ja GEO-200 -nesteissä ei ole nitraatteja, boraattia eikä CMR- luokiteltuja aineita (syöpää aiheuttavia, perimää vaurioittavia ja/tai lisääntymiselle vaarallisia aineita) ja ne ovat LAWA:n hyväksyntälistoilla (Saksan liittotasavallan ja liittohallituksen ympäristöministeriön edustama, vesikysymyksiä käsittelevä työryhmä).

DOWCAL™ N -neste on myös amerikkalaisen National Sanitation Foundationin (NSF) hyväksymä. Se on elintarviketeollisuuslaitoksiin sopiva lämmönsiirtoneste.



Käyttökohteet ja tuotesuositukset

Talonrakennus sekä maa- ja vesirakentaminen

Käyttökohde	Suosittelut tuotteet
Maalämpöpumput: DOWCAL™ -geotermiset nesteet kiertävät maanalaisten tai vedenalaisten putkien kautta ja kuljettavat lämpöenergiaa sisälle rakennukseen sekä sieltä pois. Jotta lämmönsiirtoneste ei jäädy nollan alapuolella olevissa lämpötiloissa koskettaessaan haihtuvaa kylmäainetta, voidaan DOWCAL™-geotermisiä nesteitä kierrättää keräimissä/kaivoissa.	DOWCAL™ GEO-100 DOWCAL™ GEO-200
Aurinkovoimalat: Aktiivisissa aurinkolämpöjärjestelmissä, esimerkiksi tasokeräimissä, aurinkoenergia lämmittää DOWCAL™ -nestettä, jota kierrätetään lämmitystä vaativiin kohteisiin.	DOWCAL™ 200
LVI (Lämpö, Vesi ja Ilmanvaihto): Nykyaikaisissa talotekniikkajärjestelmissä käytetään usein glykolipohjaisia lämmönsiirtonesteitä lämmön ja kylmän siirtämiseen lämmitys- ja jäähdytysyksiköistä käyttäjille. Vesipohjaisten LVI-järjestelmien suunnittelussa, asennuksissa ja käytössä DOWCAL™ -nesteet tarjoavat järjestelmille vaaditun suojan jäätymistä ja korroosiota vastaan sekä mahdollistavat tehokkaan lämmönsiirron vuosiksi vähäisellä huoltotarpeella. Vesipohjaisten LVI-järjestelmien suunnittelussa, asennuksissa ja käytössä DOWCAL™ -nesteet tarjoavat järjestelmille vaaditun suojan jäätymistä ja korroosiota vastaan sekä mahdollistavat tehokkaan lämmönsiirron vuosiksi vähäisellä huoltotarpeella.	DOWCAL™ 100E DOWCAL™ 200E
Lattialämmitys: Routiminen voi aiheuttaa suuria vaurioita varastotilojen lattioille. Tätä riskiä voi pienentää upottamalla lattian alla olevaan maahan putkiston ja lämmittämällä sitä DOWCAL™-lämmönsiirtonesteellä.	DOWCAL™ 100 DOWCAL™ 200
Lumensulatusjärjestelmät: Lumensulatusjärjestelmä muodostuu betoniin tai asfalttiin upotetusta putkistosta. Lämmitettyä DOWCAL™ -nestettä kierrätetään putkistossa, mikä sulattaa lumen ja jään silloilta, huoltoasemien pihoilta, teiltä ja jalkakäytäviltä.	DOWCAL™ 100 DOWCAL™ 200



Käyttökohteet ja tuotesuositukset

Teollisuus

Käyttökohde	Suosittelut tuotteet
Prosessijäähdytys: Kemian ja petrokemian teollisuudessa käytetään toisiojäähdytystä viilennykseen tai prosessin aikana syntyneen lämmön poistamiseen. Tuote valitaan käyttötarkoituksen mukaan. DOWCAL™ -nesteitä käytetään usein prosessijäähdytykseen, sillä ne eivät ole vesiliuoksina tulenarkoja, eivätkä juurikaan aiheuta korroosiota.	DOWCAL™ 100E DOWCAL™ 200E
Prosessilämmitys: Eräkäsittelyjärjestelmissä, kuten lääketeiden käsittelyssä /farmaseuttisissa monikäyttöreaktoreissa, reaktorit on jäähdytettävä ja lämmitettävä. Laajojen lämpötila-alueidensa ansiosta DOWCAL™ 100- ja DOWCAL™ 200 -nesteitä voi käyttää sekä lämmin- että kylmäkierrrossa.	DOWCAL™ 100 DOWCAL™ 200
Lämmön talteenotto: Monet teollisuuslaitokset pyrkivät parantamaan prosessiensa lämpötehokkuutta lämmön talteenottojärjestelmillä. Tässä käytössä DOWCAL™ -neste kerää hukkalämpöä ja siirtää sen kohteisiin, joissa lämpöä tarvitaan.	DOWCAL™ 100 DOWCAL™ 200



Käyttökohteet ja tuotesuosituks

Ruoat ja juomat

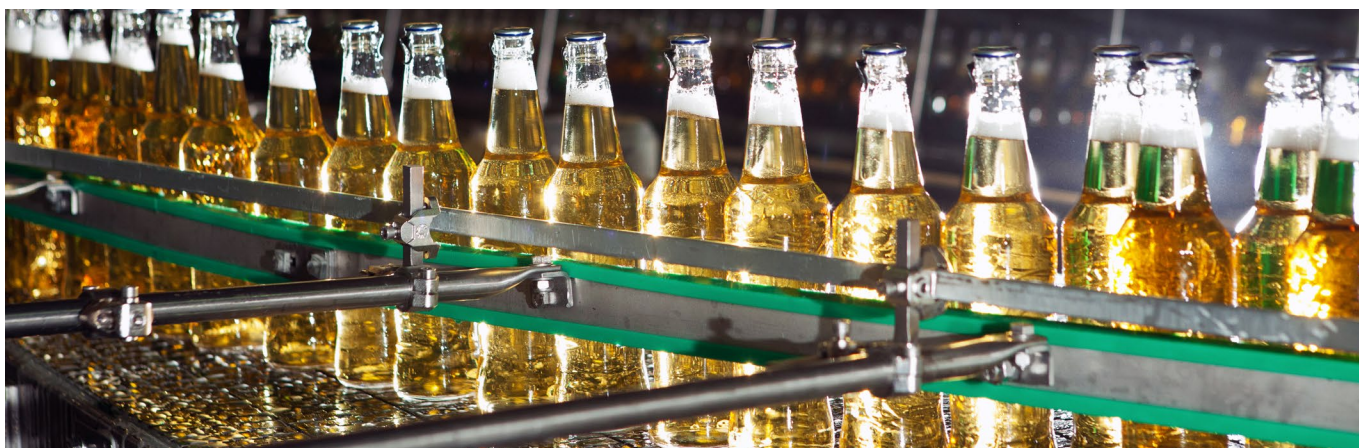
Faktat elintarvike- ja juomakontaktista

DOWCAL™ N on propyleeniglykolipohjainen neste. Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto FDA on luokitellut propyleeniglykolin turvallisesti aineeksi kohdassa 21CFR184.1666. Lisäksi se täyttää Yhdysvaltain Food Chemicals Codex (FCC) -määräysten 6. version (2008) vaatimukset. Sen ansiosta sitä voidaan käyttää sovelluksissa, joissa se on epäsuorassa kosketuksessa elintarvikkeisiin.

Euroopassa DOWCAL™ N -nestein ainesosat on mainittu ihmisravinnoksi tarkoitetuissa elintarvikkeissa käytettäväksi, hyväksyttyjä lisäaineita käsittelevässä komission asetuksessa (EU) N:o 1130/2011. Propyleeniglykoli (PG) on luokiteltu aineeksi E1520 elintarvikkeiden lisäaineita käsittelevän Euroopan unionin direktiivin 95/2/EY muutoksessa. Se on myös mainittu komission asetuksen (EU) N:o 10/2011 liitteessä I sallittuna monomeerina tai lisäaineena elintarvikkeiden kanssa kosketukseen joutuviin muovisissa materiaaleissa ja tarvikkeissa.

DOWCAL™ N -neste on myös amerikkalaisen National Sanitation Foundationin (NSF) hyväksymä. Se on elintarviketeollisuuslaitoksiin sopiva lämmönsiirtoneste.

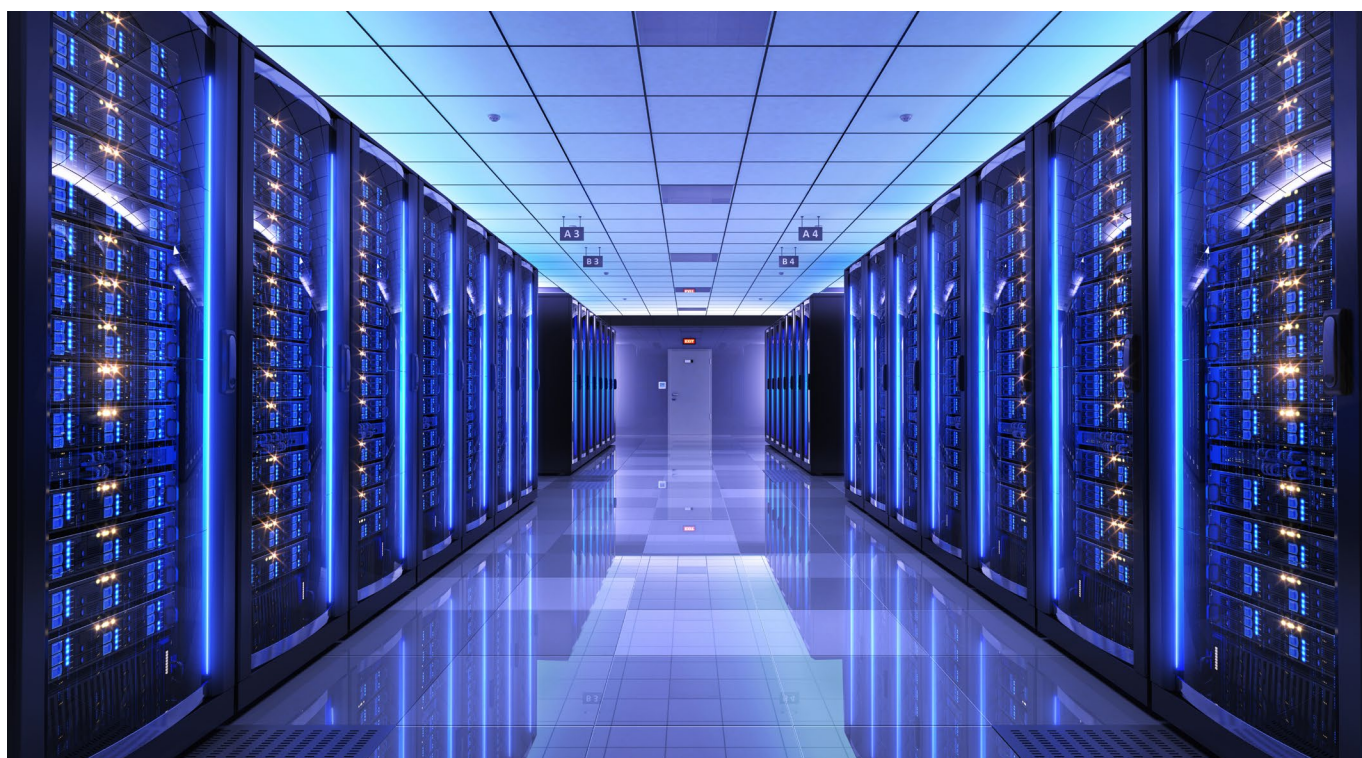
Käyttökohteet	Suosittelut tuotteet
Jäähdytysneste: DOWCAL™ N -nestettä käytetään yleisesti juomateollisuudessa oluen, viinin, maidon ja mehujen kaltaisten nesteiden jäähdyttämiseen.	DOWCAL™ N
Fermentointijäähdytys: Panimot ja viinitilat käyttävät DOWCAL™ N -nestettä viilentämään käymis- ja vierresäiliöitä. Nestein korroosionesto-ominaisuudet suojaavat putkistoja.	
DOWCAL™ N -neste sopii ennen pullotusta tapahtuvaan hiilihapotettujen juomien kustannustehokkaaseen jäähdyttämiseen ilman hiilihapon häviämistä. Tällaisia juomia ovat esimerkiksi kuohuviini, samppanja ja olut.	
Jäähdytyskierukan huurteenpoisto: Kun ilman kosteus tiivistyy jäähdytys- ja pakastustilojen jäähdytyskierukoihin, huurteen muodostuminen voi heikentää jäähdytyksen tehokkuutta. Kierukan pinnalle suihkutettu DOWCAL™ N -neste estää huurteen muodostumisen. Koska DOWCAL™ N -neste on hygroskooppista, se myös imee tiivistynyttä kosteutta.	
Pakattujen elintarvikkeiden immersiojäähdytys: Elintarviketeollisuudessa ilmatiiviisiin ja vesitiiviisiin pusseihin suljetut tuotteet jäähdytetään DOWCAL™ N Fluid -kylvyssä. Tämä menetelmä on suosittu, koska se on nopea ja tehokas tapa varmistaa yhtenäinen jäähdytys.	



Käyttökohteet ja tuotesuosituksukset

Muut käyttökohteet

Käyttökohteet	Suosittelut tuotteet
Elektroniikkajärjestelmien ja -komponenttien jäähdytys: Nestejäähdytys on tehokas tekniikka, jolla poistetaan elektroniikan tuottamaa lämpöä tehon muuntavissa moottorihjatuissa järjestelmissä, sekä tuuli- että aurinkosähköinverttereissä. Eräs kehitteillä oleva käyttökohde on akkujen jäähdytys.	DOWCAL™ 100E DOWCAL™ 200E DOWCAL™ 100 DOWCAL™ 200
Tuuliturbiinijärjestelmät: Suuri ja monimutkainen tehoelektroniikka on merkittävien lämpöjännitysten alaisena ja tuottaa lämpöä kuormitettuna. Näiden muuntimien komponentit jäähdytetään DOWCAL™ -nesteellä.	
Aurinkosähkö (PV) invertterit: Invertteri on laite, joka muuntaa tasavirtaa vaihtovirraksi, se tuottaa lämpöä.	
Palvelinkeskusten jäähdytys: Palvelinkeskusten valmistajat haluavat korvata perinteisen ilmajäähdytystekniikan nestejäähdytyksellä, DOWCAL™ -lämmönsiirtonesteillä.	
Jäähallit: Eräät maailman upeimmista sisäjäähalleista luottavat DOWCAL™ -nesteeseen, joka auttaa pitämään jään viileänä ja tasalaatuisena. Luistelukentillä DOWCAL™ -nesteitä sisältävät liuokset jäähdytetään jäähdytyslaitteilla ja kierrätetään sitten kentän alla olevan putkiston läpi. Kylmä liuos saa vesikerroksen jäätyämään sileäksi pinnaksi.	



Korroosionesto-ominaisuudet

DOWCAL™ -nesteet on tarkoitettu hyvin monenlaisiin käyttökohteisiin. DOWCAL™ -nesteisiin on lisätty tarkoin valittuja korroosionestoaineita, jotka suojaavat prosessilaitteiston metalliosia sekä teollisuus- että asuinkiinteistöikäytössä ja parantavat tehokkuutta pienentäen ylläpitokustannuksia.

Nämä korroosionestoaineet minimoivat metallien korroosion kahdella eri tavalla. Ne passivoivat metallien pintaa ja reagoivat sen kanssa muodostaen suojaavan kerroksen. Siten ne estävät happojen syövyttävän vaikutuksen metallien pinnoilta. DOWCAL™ -nesteiden korroosionestoaineet myös puskuroivat glykolin hapettumisen seurauksena mahdollisesti muodostuneita happoja. Kaikki glykolit tuottavat orgaanisia happoja hajoamistuotteinaan. Hajoaminen kiihtyy hapen ja/ tai lämmön vaikutuksesta. Liuokseen jääneet hapot alentavat pH-arvoa ja edistävät metallien korroosiota. Oikea koostumus korroosionestoaineissa, juuri kuten DOWCAL™ -nesteissä, neutraloi nämä hapot ja pidentää nesteen käyttöikää. Monet yleisesti saatavilla olevat jäähdytysnesteet – esimerkiksi vain orgaanisiin happoihin perustuvat (OAT)-nesteet eivät pysty puskuroimaan näitä hajoamistuotteita riittävästi, joten niiden käyttöikä on paljon lyhyempi.

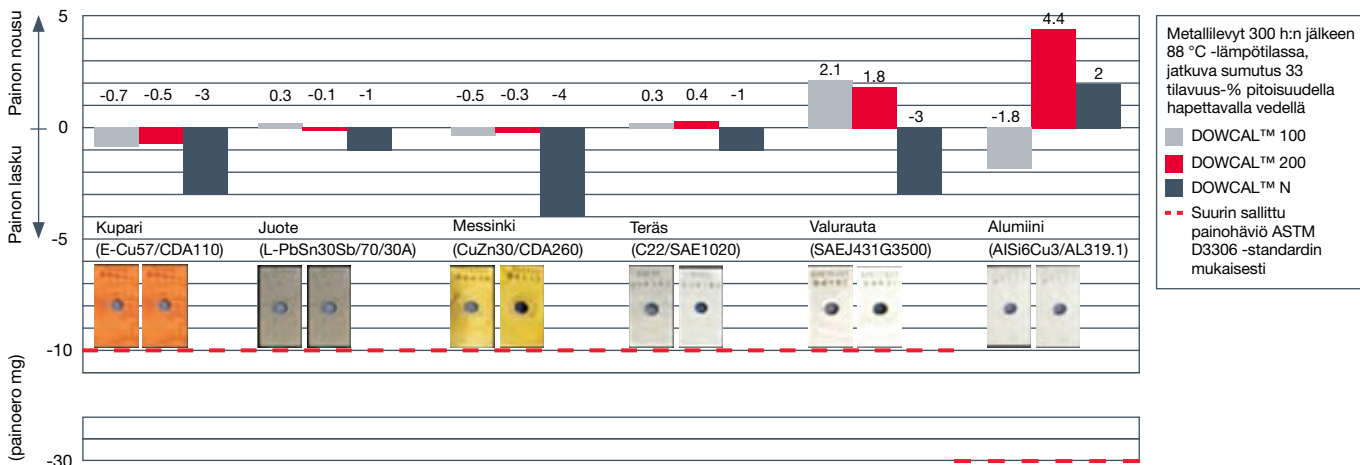
Seuraavissa kaavioissa ja taulukoissa esitetään DOWCAL™-nesteiden vesiliuosten testien tuloksia, joiden mukaan yleisesti

käytetyillä metalleilla korroosio on vähäistä. Tulokset on saatu testeistä, jotka on suoritettu laajalti tunnetun ASTM D 1384 -korroosiotestimenetelmän mukaisesti. Testilukemat vastaavat korroosion aiheuttamaa metallilevyjen painonvähennystä milligrammoina näytettä kohti (ASTM D 1384, 88°C 2 viikon ajan, glykolipitoisuus 33 tilavuus-%. Kupliva, syövyttävä vesi sisältää 100 ppm Cl⁻, 100 ppm SO₄²⁻, 100 ppm HCO₃⁻).

DOWCAL™-nesteet saavuttavat tässä testissä selvästi riittäväksi katsottavan korroosionestotason. Jos testin tulos on yli 10 mg (alumiinille 30 mg), se on yleensä merkki riittämättömästä korroosionestosta.

Vaikka muutkin testatut nesteet voivat toimia tyydyttävästi 33 tilavuus-% pitoisuuksina, usein tarvitaan myös liuoksia, joiden pitoisuudet ovat tätä alhaisempia. Tämän sivun taulukoissa näkyvät ASTM D1384 korroosiotestitulokset samoissa olosuhteissa eri jäähdytysnesteille, kun pitoisuus on 20 tilavuus-%. Vertailun vuoksi mukana ovat myös propyleeniglykoli ja etyleeniglykoli ilman korroosionestoaineita. Tulokset osoittavat, että DOWCAL™-nesteet estävät korroosiota tehokkaasti kaikilla metalleilla, kun taas kilpailevat tuotteet aiheuttavat enemmän korroosiota alumiinille. Testit osoittavat myös, että vesi ja lisäaineettomat glykolit ovat hyvin syövyttäviä, mikä vahvistaa tarpeen korroosionestoaineita sisältävälle nesteelle.

Metallilevyt puhdistettu ASTM D1384 -mukaisen korroosiotestin jälkeen 33 tilavuus-% pitoisuudella



Alumiinin korroosio lämpöä hylkivissä olosuhteissa ASTM D 4340: n mukaan 25 tilavuus-% mitattuna mitattuna BfB Oil Research SA: ssa (Gemblooux, Belgia, 05/2012 ja 03/2013)

ASTM D1384 -korroosiotestin tulokset, kun etyleeniglykolin pitoisuus on 20 tilavuusprosenttia (painoero (mg))

		Etyleeniglykoli ilman korroosionestoaineita	Auton jäähdytysneste	OAT-neste, MEG-pohjainen	DOWCAL™ 100-liuos
1	Kupari	-19	-1.4	-0.8	-0.6
2	Juote	-46	-1.1	-0.8	-0.8
3	Messinki	-29	-0.4	-0.4	-0.9
4	Teräs	-819	0.5	0.7	-0.2
5	Valurauta	-642	1.8	1.6	2.7
6	Alumiini	-111	-10.2	-16.0	0.1

Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä. Käyttäjien tulee vahvistaa tulokset omilla testeillään.



Etyleeniglykoli ilman korroosionestoaineita

Auton jäähdytysneste

OAT-neste

DOWCAL™ 100 -liuos

ASTM D1384 -korroosiotestin tulokset, kun propyleeniglykolin pitoisuus on 20 tilavuusprosenttia (painoero (mg))

		Propyleeni-glykoli ilman korroosionestoaineita	Teollinen Propyleeni-glykolijäähdytysneste	Vaihtoehtoinen OAT-neste	DOWCAL™ 200-liuos
1	Kupari	-12	-0.5	-1.3	-0.3
2	Juote	-55	-1	-1.8	-0.5
3	Messinki	-31	-0.7	-1.4	0.3
4	Teräs	-969	0.7	0.3	0.6
5	Valurauta	-700	1.5	0.3	1.3
6	Alumiini	-150	-11.3	-22	0.7

Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä. Käyttäjien tulee vahvistaa tulokset omilla testeillään.

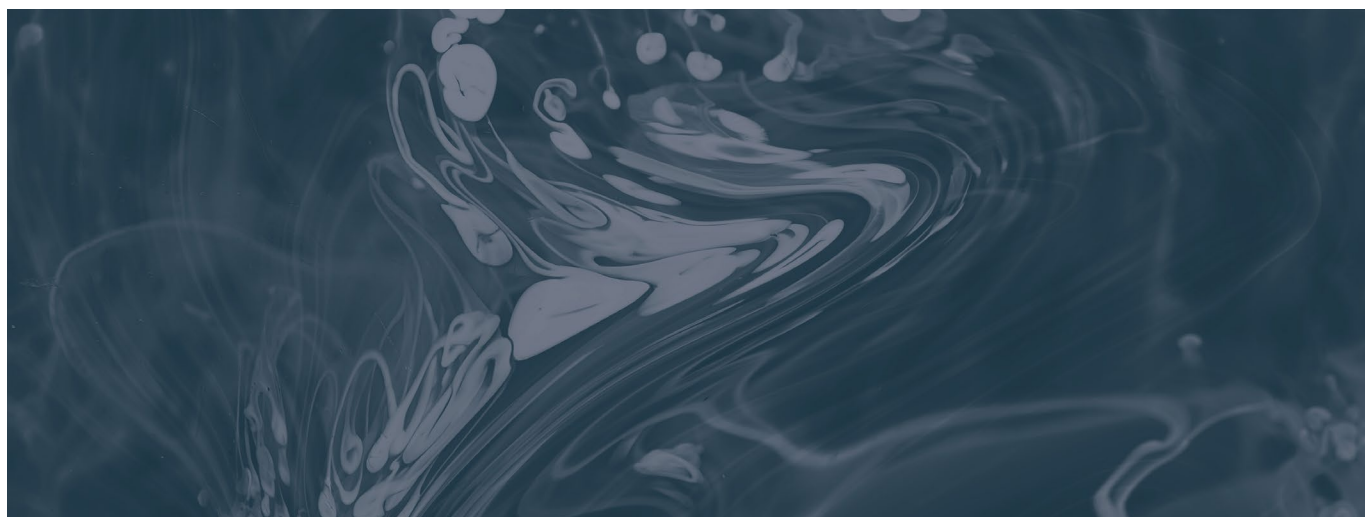


Propyleeniglykoli ilman korroosionestoaineita

Teollinen propyleeniglykolijäähdytysneste

OAT-neste

DOWCAL™ 200 -liuos



DOWCAL™ -nesteiden käyttö

Materiaalien yhteensopivuus

Yhteensopivuus metallien, muovien ja kumien kanssa

DOWCAL™ -nesteet ovat yhteensopivia kaikkien metallien kanssa, lukuun ottamatta sinkkiä. Lämmönsiirtoneste voi kuumana liuottaa sinkkiä, eikä sitä siksi pitäisi käyttää sinkityissä putkistoissa.

DOWCAL™-nesteet ovat yhteensopivia useimpien muovi- ja kumilaatujen kanssa jopa siinä määrin, että niitä voidaan pitää alan standardina yhteensopivuuden suhteen. Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteensopivia muovi- ja kumilaatuja sekä eri materiaalien suositeltuja enimmäiskäyttölämpötiloja (joissakin tapauksissa enimmäiskäyttölämpötilat koskevat muovilaatua liuoksesta riippumatta).

Materiaalit	Etyleeniglykolipoh-jainen neste	Propyleeniglykolipoh-jainen neste
Muovilaadut		
ABS	66°C	32°C
Akryylit	32°C	
Kloorattu polymeeri	110°C	
CPVC	93°C ^a	93°C ^b
Epoksi	143°C	99°C(U) ^c
Hiilifluoridit FEP	199°C	199°C
Hiilifluoridit TFE	249°C	249°C
Noryl	66°C	
Polyamidit – nailon	99°C	
Bisfenoli A-fumaraatti	110°C	88°C
A-bisfenoli A	104°C	93°C
Isoftaali	43°C(U) ^c	88°C
Klooratut polyesterit	127°C	104°C
Polystyreenit	77°C	
Polyetyleeni	71°C	66°C
Polypropeeni	116°C	66°C
PVC – tyyppi 1	49°C	49°C ^d
PVC – tyyppi 2	49°C	49°C ^d
Polyvinylideenikloridi	88°C	
Vinylideenifluoridi	143°C	138°C
Vinyyliesteri	104°C	104°C
Polymetyylimetakrylaatti		70°C

Kumit		
Butyyli GR-1	93°C	
Fluoroelastomeerit	182°C	38°C
Fluoroelastomeerit	99°C	
Kova kumi	93°C	
Polyeteeni (CSPE)	99°C	
Koroseal	71°C	
Luonnonkumi (GRS)	71°C	
Neopreeni GR-M (CR)	77°C	32°C
Nitrili Buna M (NBR)	88°C	32°C
NORDEL™ EPDM	154°C	
Polyuretaani	38°C	

- (a) Vain, jos liuoksen etyleeniglykolipitoisuus on enintään 50 %, BF Goodrichin mukaan
- (b) Ei, jos liuoksen propyleeniglykolipitoisuus on yli 25 %, BF Goodrichin mukaan
- (c) Jos U pysyy suositellulla lämpötila-alueella. Nesteen on havaittu aiheuttavan ongelmia muoville alueen yläpuolella, joten se ei sovi korkeammille lämpötiloille
- (d) Suuri PVC-hartsien ja -yhdisteiden valmistaja The Geon Company kehottaa olemaan käyttämättä PVC:tä, jos lämpötila on yli 49 °C
- (e) Testannut Ecofys Netherlands BV, 2008
- Taulukon lähteet: "Corrosion Resistance Tables", Second Edition, Philip A. Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

Nesteen laimennussuositukset

DOWCAL™ -nesteet on mahdollisuuksien mukaan laimennettava demineralisoidulla tai tislatus vedellä. Nesteitä voidaan myös sekoittaa muunlaisen veden kanssa seuraavan taulukon mukaisesti. Paikallinen vesijohtovesi täyttää tavallisesti nämä vaatimukset. Jos riittävän laadukasta vettä ei ole saatavissa, Dow tai Dow:n paikallinen jälleenmyyjä voi toimittaa valmiiksi laimennettuja DOWCAL™-liuoksia.

Liuoksen veden laatuvaatimukset

	DOWCAL™ -nesteet
Kloridi	<400 ppm*
Sulfaatti	<400 ppm*
Kokonaiskovuus	<450 ppm (25°dH)

*<100 ppm, jos järjestelmässä on alumiinia tai alumiiniseoksista tehtyjä osia.

DOWCAL™ -nesteiden käyttö (jatkoa)

Nesteiden käsittely

DOWCAL™ -nesteiden säilyttäminen

DOWCAL™ -nesteet eivät vaadi erityisiä säilytysolosuhteita ilmastollisesti. DOWCAL™ -nesteet ja -seokset tulee säilyttää muovisissa säilytysastioissa metallisten astioiden sijaan. Erityisesti sinkki ei kestä laimentamattomia DOWCAL™ -nesteitä. Siksi sinkin tai sinkkipinnoitteiden altistumista laimentamattomille DOWCAL™ -nesteille on vältettävä.

Oikein säilytettynä DOWCAL™ -nesteiden myyntiaika on vähintään 24 kuukautta valmistuksesta. Pidempi säilytysaika suositellun käyttöiän jälkeen ei välttämättä tee nesteestä käyttökelpotonta. Dow tarjoaa analysointipalvelua nesteen kunnan arvioimiseksi pitkäaikaisen varastoinnin jälkeen.

DOWCAL™ -nesteiden hävittäminen

DOWCAL™ -nesteiden, propyleeni- ja etyleeniglykolin pääkomponentti on biohajoava, eikä se ole luokiteltu vaaralliseksi vesiliöille. Kaikki hävitystoimenpiteet tulee suorittaa paikallisten tai kansallisten lakien ja asetusten mukaisesti. Ei saa päästää viemäreihin, maahan tai vesistöihin.

Nesteen syttyvyys ja paloriskit

Kun DOWCAL™ -nesteitä sekoitetaan veteen max. 80 % pitoisuuksina, ne eivät ole syttyviä, koska niillä ei ole mitattavissa olevia leimahduspisteitä. Siksi ne eivät aiheuta paloriskiä yleisimissä käyttökohteissa. Seuraavat leimahdus- ja palopistearvot koskevat laimentamattomia DOWCAL™ -nesteitä.

Nesteiden syttyvyys

	DOWCAL™ 100	DOWCAL™ 200	DOWCAL™ N
Leimahduspiste, °C	120	101	101
Syttymispiste, °C	435	420	420

Järjestelmän suunnittelu

Luistelukentillä DOWCAL™ -nesteitä sisältävät liuokset jäähdytetään jäähdytyslaitteilla ja kierrätetään sitten kentän alla olevan putkiston läpi. Paisuntasäiliöitä käytetään yleisesti DOWCAL™ -nesteitä sisältävissä järjestelmissä. Paisuntasäiliöt on mitoitettava asianmukaisesti. Paisuntaan tarvittavan tilavuuden määrittämiseksi voidaan käyttää tällä sivulla esitettyä kaavaa.

$$\Delta V = \frac{\rho(T_{\text{low}}) - \rho(T_{\text{high}})}{\rho(T_{\text{high}})} \times V$$

jossa: $\rho(T_{\text{low}})$ = tiheys alimmassa odotetussa lämpötilassa

$\rho(T_{\text{high}})$ = tiheys korkeimmassa odotetussa lämpötilassa

Uusien järjestelmien valmistelu DOWCAL™ -nesteitä varten

Kun valmistellaan uusia laitteita järjestelmiin, joissa käytetään DOWCAL™ -lämmönsiirtonesteitä, on hyvä poistaa öljy, rasva tai suojapinnoitteet, joita on saatettu käyttää valmistuksen, kokoonpanon tai varastoinnin aikana laitteen valmistajan suositusten mukaisesti. Järjestelmässä ei saa olla vieraita aineita eikä roskia ennen puhdistusta. Uusien järjestelmien kemiallinen puhdistus voidaan tehdä 1-2 paino-% trinitriumfosfaatti-vesiliuoksella.

Puhdistuksen jälkeen järjestelmä on huuhdeltava huolellisesti puhtaalla, pehmeällä vedellä ennen DOWCAL™ -nesteiden lisäämistä. Vedellä tai DOWCAL™ -nesteellä suoritettua painetestausta jälkeen järjestelmät on jätettävä täytettyyn tilaan, jotta vältetään ilmakuplien muodostuminen. Jos järjestelmät, jotka on täytetty vedellä tai DOWCAL™ -nesteellä, on tyhjennettävä eikä niitä voi täyttää uudelleen muutaman päivän kuluessa, ne on huuhdeltava huolellisesti ja kuivattava.

Vanhojen järjestelmien valmistelu DOWCAL™ -nesteitä varten

Kun vaihdat toisesta lämmönsiirtonesteestä DOWCAL™ -nesteeseen, järjestelmät on puhdistettava huolellisesti, jotta kaikki aiemman nesteen jäämät ja mahdolliset kerrostumat poistetaan. DOWCAL™ -nesteiden optimaalisen suorituskyvyn varmistamiseksi on erittäin tärkeää poistaa ruoste ja vaihtaa vaurioituneet tiivisteet ennen järjestelmän täyttämistä. Seoksia vaihdettaessa on erityisesti huolehdittava siitä, että kaikki mahdolliset lika- ja korroosiokertymät poistetaan.

Erityisen tärkeää on poistaa kalsiumkertymät ja kloridit. Jäännöskalsium reagoi DOWCAL™ -nesteiden inhibiittoreiden kanssa ja kuluttaa niitä, mikä vähentää tuotteen korroosionesto-ominaisuuksia. Kloridit ovat mahdollisesti syövyttäviä järjestelmälle, jos niitä esiintyy korkeina pitoisuuksina. Jos järjestelmä on suuri tai pahasti syöpynyt, on suositeltavaa ottaa yhteyttä asiantuntevaan puhdistusyritykseen.

Kun vaihto tehdään toisesta glykolipohjaisesta lämmönsiirtonesteestä, on tarkistettava nesteen yhteensopivuus DOWCAL™ -nesteiden kanssa. Jos nesteet ovat keskenään yhteensopivia ja järjestelmä on hyvässä kunnossa, järjestelmän voi täyttää DOWCAL™ -nesteellä.

Asiantunteva tekninen tuki

Dow-lämmönsiirtonesteasiakkaana sinulla on käytössäsi alan johtava asiantuntemus, johon kuuluu myös vankka ja monipuolinen kokemus erilaisista käyttökohteista. Dow-lämmönsiirtoasiantuntijat auttavat sinua valitsemaan juuri oikean nesteen omiin tarpeisiisi ja neuvovat sinua asennuksessa ja käytön optimoinnissa. Ota meihin yhteyttä, niin kerromme lisää palveluistamme ja pääset samalla hyödyntämään asiantuntijoidemme osaamista omissa lämmönsiirtoprojekteissasi.

DOWCAL™ -nesteiden käyttö (jatkoa)

Nesteanalyysisuositukset

Kokemus on osoittanut, että DOWCAL™-nesteitä voi käyttää laitteistoissa useiden vuosien ajan. DOWCAL™-nesteiden pitoisuus ja tuotteen toimivuus on kuitenkin syytä tarkistaa 1-2 vuoden välein. Tämän esitteen takasivulta löytyy Dow:n asiakaspalvelun ilmainen puhelinnumero, josta voit kysyä lisätietoja analyyseistämme.

Lämmönsiirtonesteen valintalaskin

Dow tarjoaa FLUIDFILE™-ohjelmiston, joka auttaa suunnittelemaan lämmitys- ja jäähdytysprosesseja juuri sinun käyttöolosuhteissasi ja yksiköissäsi. Se tekee oikean nesteen valitsemisesta helpompaa ja kätevää sekä kokeneille ammattilaisille että ensikertalaisille.

Et tarvitse aikaisempaa kokemusta Dow-lämmönsiirtonesteistä saadaksesi tarvitsemasi tiedot oikean nesteen valitsemiseksi. FLUIDFILE™ -ohjelmisto antaa yleiskuvan lämmönsiirtonestevalikoimastamme ja opastaa oikean nesteen valinnassa, huomioiden käyttökohdetiedot sekä yksittäisten nesteiden profiilit. FLUIDFILE™ -ohjelmisto löytyy www.dow.com - verkkosivustolta.

Laskuri glykolipohjaisille nesteille

Etyleeniglykolipohjainen neste	Yksittäinen lämpötila ja pitoisuus	Lämpötila-alue	Pitoisuusalue
☐ DOWCAL™ 100 ☐ DOWCAL™ 100E	Lämpötila <input type="range"/>	20 °C	
Propyleeniglykolipohjainen neste ☐ DOWCAL™ 200 ☐ DOWCAL™ 200E ☐ DOWCAL™ N	Pitoisuus <input type="range"/>	35 %	
MUU ☐ VESI	Glykolipitoisuus % ☒ Nesteen tilavuus % ☐ Glykolin paino % ☐ Nesteen paino %		
	Halkaisija <input type="range"/>	27.2 mm	
	☒ Putki ☐ Putkipalkki		
YKSIKÖT ☐ English ☒ SI	Virtaama: <input type="range"/>	6.28 m³/tunti	
	Nesteen nopeus <input type="range"/>	3.00 m/sekunti	



Oikean DOWCAL™ -nesteiden valinta

DOWCAL™ -nesteitä käytetään menestyksekkäästi monenlaisissa sovelluksissa, aina uusiutuvasta energiasta, LVI-järjestelmistä ja maalämpöpumpuista kemian-, lääketieteen- sekä elintarviketeollisuuden prosesseihin asti. Nesteiden valinta omaan kohteeseesi riippuu sekä käyttöpaikasta että lämpötilavaatimuksista. Lämpötila- ja pitoisuusriippuvaiset fysikaaliset ominaisuudet saa selville Dow:n FLUIDFILE™-ohjelmistolla, joka on saatavilla osoitteessa www.dow.com.

	DOWCAL™ 100	DOWCAL™ 100E	DOWCAL™ 200	DOWCAL™ 200E	DOWCAL™ GEO-100	DOWCAL™ GEO-200	DOWCAL™ N
Etyleeniglykolipohjainen	*	*			*		
Propyleeniglykolipohjainen			*	*		*	*1
Suosittelaaan jäädytykseen	*	*	*	*	*	*	*
Suosittelaaan lämmitykseen	*		*				
NSF-sertifioitu ²							*
Ei sisällä boraattia ³		*		*	*	*	*

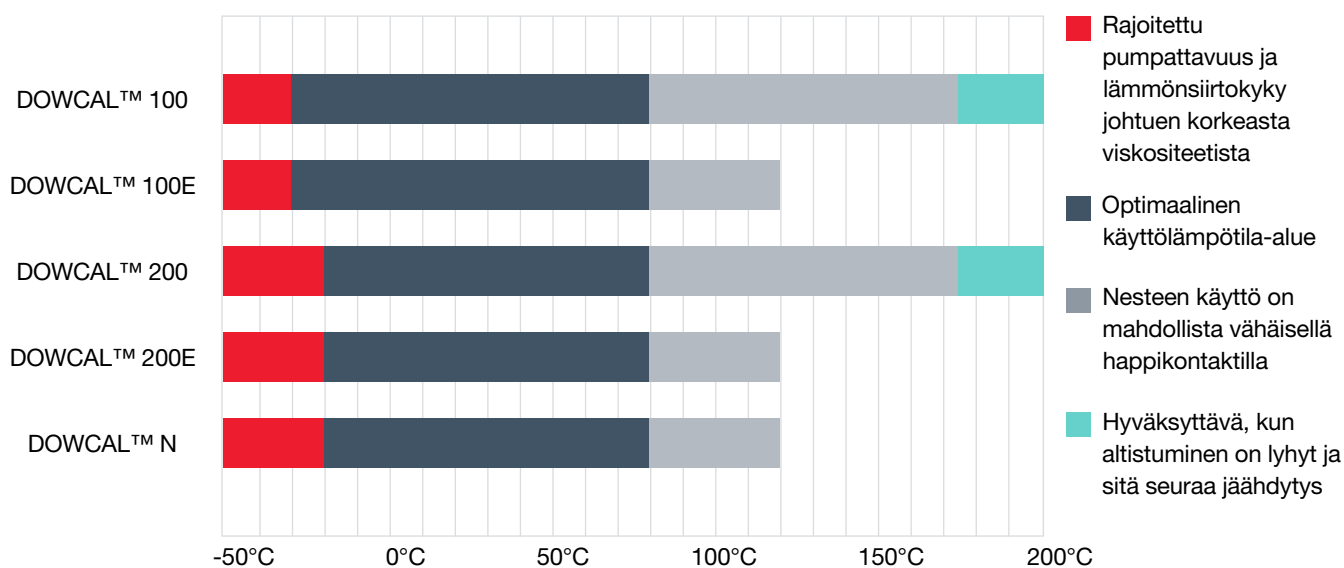
1: Perustuu erittäin puhtaaseen propyleeniglykoliin USP/EP

2: National Sanitation Foundation

3: DOWCAL™ 100E, 200E, GEO-100, GEO-200 ja N-laadut eivät sisällä boraattia, koska niihin ei valmistusvaiheessa lisätä sitä.

Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä.

DOWCAL™ 100:n ja DOWCAL™ 200:n suositeltu käyttölämpötila-alue on -50 °C - 175 °C, kun taas DOWCAL™ 100E:n, DOWCAL™ 200E:n ja DOWCAL™ N:n suositeltu käyttölämpötila-alue on -50 °C - 120 °C. Tehokkuus ja käyttöolosuhteet voivat vaihdella näiden lämpötila-alueiden sisällä. Katso alla oleva taulukko.



Huomio: Jos käytetään yli 100 °C:n lämpötilassa, on nestettä paineistettava haihtumisen välttämiseksi.

DOWCAL™ 100 tuotetiedot

DOWCAL™ 100 on etyleeniglykolipohjainen lämmönsiirtoneste, jota käytetään erilaisissa käyttökohteissa ja suositellaan erityisesti lämmityssovelluksiin.

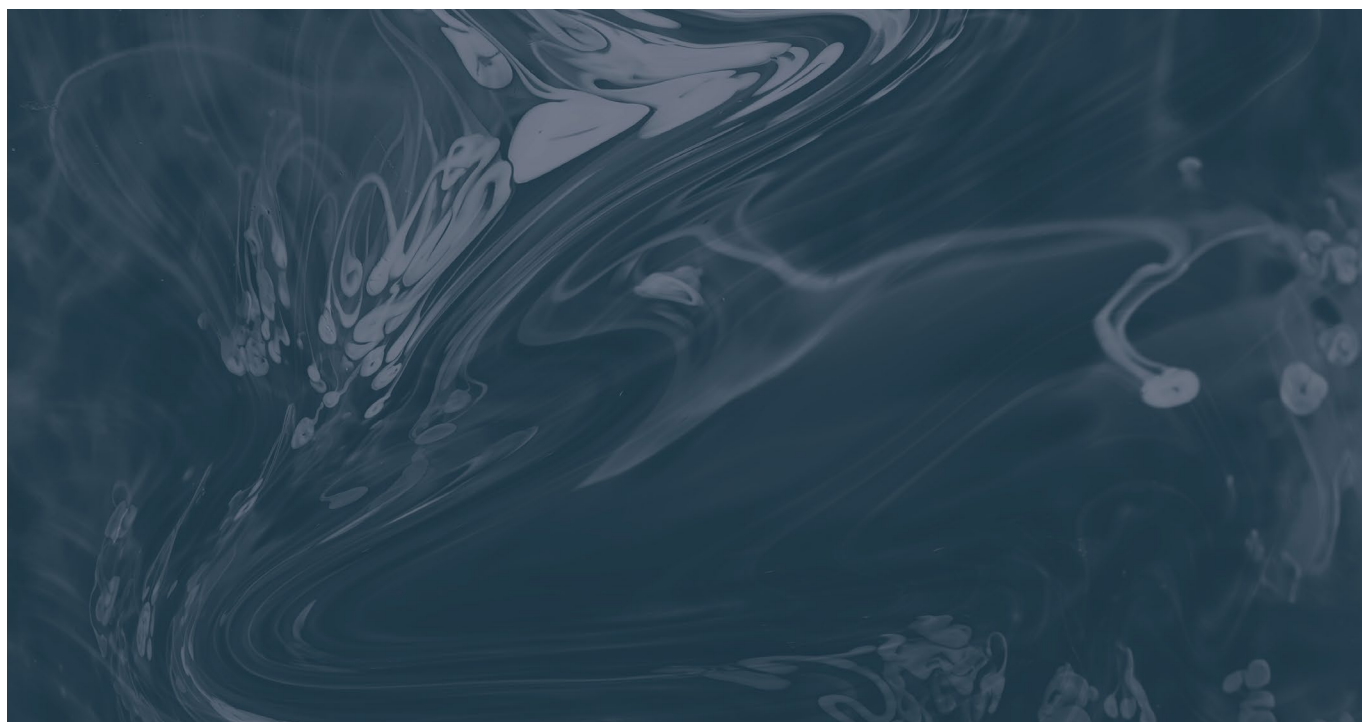
DOWCAL™ 100:n tärkeimmät hyödyt

- Parempi korroosiosuoja erityisesti alumiiniseoksille
- Stabiilisuus kovan veden kanssa mahdollistaa käytön paikallisen vesijohtoveden kanssa
- Yhteensopiva yleisimpien elastomeerien kanssa
- Nesteen pitkä käyttöikä alentaa ylläpitokustannuksia

DOWCAL™ 100 -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet †

Ominaisuudet ja olosuhteet	Yksiköt	Arvot
Koostumus: • Etyleeniglykoli • Inhibiittorit ja vesi	Paino-%	91 9
Väri		Väritön
Tiheys lämpötilassa 20°C	g/cm ³	1.135
Liuoksen pH (vesiliuos 50 tilavuus-%)		7.6 – 8.2
Alkaliteetti	mL (0.1 N HCl)	10
Jäätymispiste (vesiliuos 50 tilavuus-%)	°C	-38

† Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä.



DOWCAL™ 100 -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet

DOWCAL™ 100 -nesteen tyypilliset jäätymis- ja kiehumispisteet sekä muut ominaisuudet †*

DOWCAL™ 100 Tilavuus%	DOWCAL™ 100 Paino%	Jäätymispiste °C	Taitekerroin @ 20°C	Kiehumispiste °C @ 1 bar	Tiheys g/cm³ @ 20°C	Dyn. viskositeetti mPa.s @ 20°C	Kin. viskositeetti mm²/s @ 20°C
5.0	5.6	-2.1	1.3386	100.5	0.983	1.07	1.03
10.0	11.2	-4.3	1.3442	101.1	1.001	1.26	1.22
15.0	16.7	-6.7	1.3498	101.7	1.016	1.49	1.43
20.0	22.1	-9.4	1.3554	102.4	1.029	1.77	1.69
21.0	23.2	-10.0	1.3565	102.5	1.031	1.83	1.75
22.0	24.3	-10.6	1.3576	102.7	1.033	1.89	1.81
23.0	25.3	-11.3	1.3588	102.8	1.036	1.96	1.87
24.0	26.4	-11.9	1.3599	102.9	1.038	2.03	1.93
25.0	27.5	-12.6	1.3610	103.1	1.040	2.09	1.99
26.0	28.5	-13.2	1.3621	103.2	1.042	2.17	2.06
27.0	29.6	-14.0	1.3632	103.3	1.044	2.24	2.13
28.0	30.6	-14.7	1.3643	103.5	1.046	2.32	2.20
29.0	31.7	-15.4	1.3654	103.6	1.048	2.40	2.27
30.0	32.7	-16.2	1.3665	103.8	1.050	2.48	2.35
31.0	33.8	-17.0	1.3676	103.9	1.052	2.57	2.43
32.0	34.8	-17.8	1.3687	104.0	1.053	2.65	2.51
33.0	35.9	-18.7	1.3698	104.2	1.055	2.75	2.59
34.0	36.9	-19.5	1.3709	104.3	1.057	2.84	2.68
35.0	38.0	-20.4	1.3720	104.5	1.059	2.94	2.77
36.0	39.0	-21.4	1.3731	104.6	1.060	3.04	2.86
37.0	40.0	-22.3	1.3742	104.8	1.062	3.14	2.96
38.0	41.0	-23.3	1.3752	104.9	1.064	3.25	3.06
39.0	42.1	-24.3	1.3763	105.1	1.065	3.36	3.16
40.0	43.1	-25.4	1.3774	105.2	1.067	3.48	3.27
41.0	44.1	-26.4	1.3785	105.4	1.068	3.60	3.38
42.0	45.1	-27.5	1.3796	105.5	1.070	3.72	3.49
43.0	46.1	-28.7	1.3806	105.7	1.071	3.85	3.60
44.0	47.2	-29.9	1.3817	105.9	1.073	3.98	3.73
45.0	48.2	-31.1	1.3828	106.0	1.074	4.12	3.85
46.0	49.2	-32.3	1.3838	106.2	1.076	4.26	3.98
47.0	50.2	-33.6	1.3849	106.4	1.077	4.41	4.11
48.0	51.2	-34.9	1.3859	106.5	1.079	4.56	4.25
49.0	52.2	-36.3	1.3870	106.7	1.080	4.71	4.39
50.0	53.2	-37.7	1.3880	106.9	1.081	4.88	4.54
51.0	54.2	-39.1	1.3891	107.1	1.083	5.04	4.69
52.0	55.2	-40.6	1.3901	107.3	1.084	5.22	4.85
53.0	56.2	-42.1	1.3912	107.5	1.085	5.40	5.01
54.0	57.1	-43.7	1.3922	107.7	1.087	5.58	5.18
55.0	58.1	-45.3	1.3932	107.9	1.088	5.77	5.35
60.0	63.0	<-51	1.3983	109.2	1.094	6.84	6.31
65.0	67.8	<-51	1.4033	110.8	1.100	8.10	7.43
70.0	72.6	<-51	1.4082	112.8	1.105	9.59	8.76
75.0	77.3	<-51	1.4130	115.4	1.111	11.4	10.3
80.0	82.0	<-51	1.4176	118.8	1.116	13.4	12.2
85.0	86.6	-50.9	1.4220	123.2	1.120	15.9	14.4
90.0	91.1	-40.8	1.4264	128.9	1.125	18.8	16.9
95.0	95.6	-34.5	1.4305	136.1	1.129	22.3	19.9
100.0	100.0	-28.7	1.4345	145.1	1.134	26.4	23.5

† Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

* Lämpötilasta riippuvat fysikaaliset ominaisuudet löytyvät FLUIDFILE™ -ohjelmistosta.

Turvamarginaalin takia kannattaa valita tästä taulukosta lämpötila, joka on vähintään 3°C alaisempi kuin alin odotettavissa oleva ympäristön lämpötila. Kysy tarvittaessa Dow:ltä lisätietoja erikoistapauksia varten.

DOWCAL™ 200 tuotetiedot

DOWCAL™ 200 on propyleeniglykolipohjainen lämmönsiirtoneste, jota käytetään erilaisissa käyttökohteissa ja suositellaan erityisesti lämmityssovelluksiin. DOWCAL™ 200:n akuutti oraallinen toksisuus on vähäinen. Se soveltuu erityisen hyvin käyttökohteisiin, joissa toksisuudella on merkitystä.

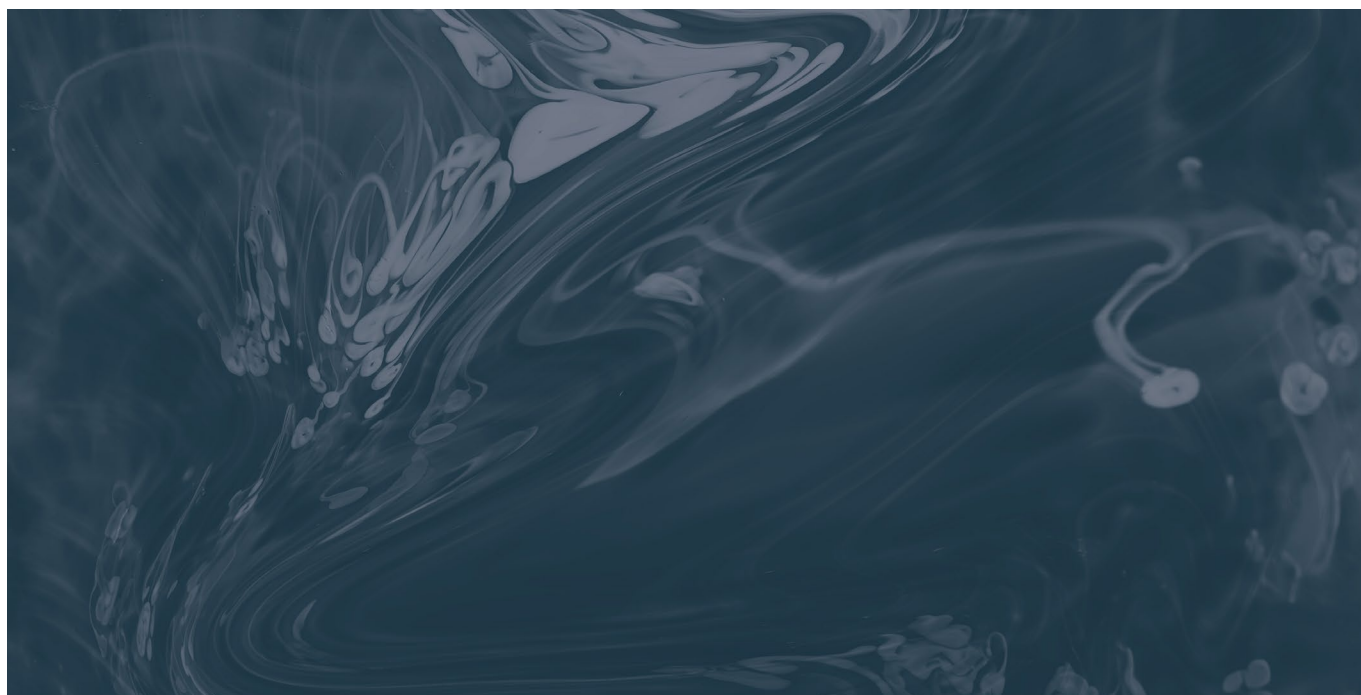
DOWCAL™ 200:n tärkeimmät hyödyt

- Parempi korroosiosuoja erityisesti alumiiniseoksille
- Stabiilisuus kovan veden kanssa mahdollistaa käytön paikallisen vesijohtoveden kanssa
- Yhteensopiva yleisimpien elastomeerien kanssa
- Nesteen pitkä käyttöikä alentaa ylläpitokustannuksia

DOWCAL™ 200 -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet †

Ominaisuudet ja olosuhteet	Yksiköt	Arvot
Koostumus: • Propyleeniglykoli • Inhibiittorit ja vesi	Paino-%	92 8
Väri		Väritön
Tiheys lämpötilassa 20°C	g/cm ³	1.050
Liuoksen pH (vesiliuos 50 tilavuus-%)		7.2 – 7.6
Alkaliteetti	mL (0.1 N HCl)	10
Jäätymispiste (vesiliuos 50 tilavuus-%)	°C	-33

† Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä.



DOWCAL™ 200 -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet

DOWCAL™ 200 -nesteiden tyypilliset jäätymis- ja kiehumispisteet sekä muut ominaisuudet †*

DOWCAL™ 200 Tilavuus%	DOWCAL™ 200 Paino%	Jäätymispiste °C	Taitekerroin @ 20°C	Kiehumispiste °C @ 1 bar	Tiheys g/cm³ @ 20°C	Dyn. viskositeetti mPa.s @ 20°C	Kin. viskositeetti mm²/s @ 20°C
5.0	5.3	-1.6	1.3391	100	1.006	1.36	1.95
10.0	10.5	-3.3	1.3452	100	1.011	1.62	1.66
15.0	15.8	-5.3	1.3513	101	1.015	1.93	1.81
20.0	20.9	-7.5	1.3573	101	1.020	2.30	2.11
21.0	22.0	-8.0	1.3585	101	1.021	2.39	2.18
22.0	23.0	-8.5	1.3597	101	1.022	2.48	2.26
23.0	24.0	-9.1	1.3609	101	1.022	2.57	2.34
24.0	25.1	-9.6	1.3621	102	1.023	2.66	2.42
25.0	26.1	-10.2	1.3633	102	1.024	2.76	2.51
26.0	27.1	-10.8	1.3645	102	1.025	2.87	2.61
27.0	28.2	-11.4	1.3657	102	1.026	2.97	2.71
28.0	29.2	-12.1	1.3669	102	1.027	3.09	2.81
29.0	30.2	-12.7	1.3681	102	1.028	3.20	2.92
30.0	31.2	-13.4	1.3693	102	1.029	3.33	3.04
31.0	32.3	-14.1	1.3704	102	1.030	3.45	3.16
32.0	33.3	-14.8	1.3716	102	1.031	3.58	3.29
33.0	34.3	-15.6	1.3728	102	1.032	3.72	3.42
34.0	35.3	-16.4	1.3739	102	1.033	3.87	3.56
35.0	36.3	-17.2	1.3751	102	1.034	4.02	3.70
36.0	37.4	-18.0	1.3762	103	1.035	4.17	3.85
37.0	38.4	-18.9	1.3774	103	1.036	4.34	4.01
38.0	39.4	-19.8	1.3785	103	1.037	4.51	4.17
39.0	40.4	-20.7	1.3797	103	1.038	4.68	4.35
40.0	41.4	-21.7	1.3808	103	1.039	4.87	4.53
41.0	42.4	-22.7	1.3820	103	1.039	5.06	4.71
42.0	43.4	-23.7	1.3831	103	1.040	5.26	4.91
43.0	44.4	-24.8	1.3842	103	1.041	5.47	5.12
44.0	45.4	-25.8	1.3853	103	1.042	5.69	5.33
45.0	46.4	-27.0	1.3864	103	1.043	5.92	5.55
46.0	47.5	-28.1	1.3875	104	1.044	6.16	5.79
47.0	48.5	-29.3	1.3886	104	1.045	6.40	6.03
48.0	49.5	-30.5	1.3897	104	1.046	6.66	6.29
49.0	50.5	-31.8	1.3908	104	1.047	6.93	6.55
50.0	51.5	-33.1	1.3919	104	1.048	7.22	6.83
51.0	52.5	-34.5	1.3930	105	1.048	7.51	7.12
52.0	53.5	-35.9	1.3941	105	1.049	7.82	7.42
53.0	54.4	-37.3	1.3951	105	1.050	8.14	7.74
54.0	55.4	-38.7	1.3962	105	1.051	8.48	8.07
55.0	56.4	-40.3	1.3973	105	1.052	8.83	8.41
60.0	61.4	-48.5	1.4024	107	1.056	10.8	10.4
65.0	66.3	<-51	1.4074	108	1.059	13.3	12.8
70.0	71.2	<-51	1.4122	109	1.062	16.5	15.8
75.0	76.1	<-51	1.4168	111	1.064	20.4	19.5
80.0	80.9	<-51	1.4212	113	1.066	25.4	24.1
85.0	85.7	<-51	1.4253	116	1.066	31.6	29.8
90.0	90.5	<-51	1.4291	121	1.065	39.5	36.9
95.0	95.3	<-51	1.4327	129	1.062	49.5	45.7
100.0	100.0	<-51	1.4360	142	1.057	62.3	56.5

† Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

* Lämpötilasta riippuvat fysikaaliset ominaisuudet löytyvät FLUIDFILE™ -ohjelmistosta.

Turvamarginaalin takia kannattaa valita tästä taulukosta lämpötila, joka on vähintään 3°C alaisempi kuin alin odotettavissa oleva ympäristön lämpötila. Kysy tarvittaessa Dow:ltä lisätietoja erikoistapauksia varten.

DOWCAL™ 100E tuotetiedot

DOWCAL™ 100E on etyleeniglykolipohjainen lämmönsiirtoneste, joka soveltuu erityisesti jäähdytyssovelluksiin, lääketeollisuuteen ja kemianteollisuuteen.

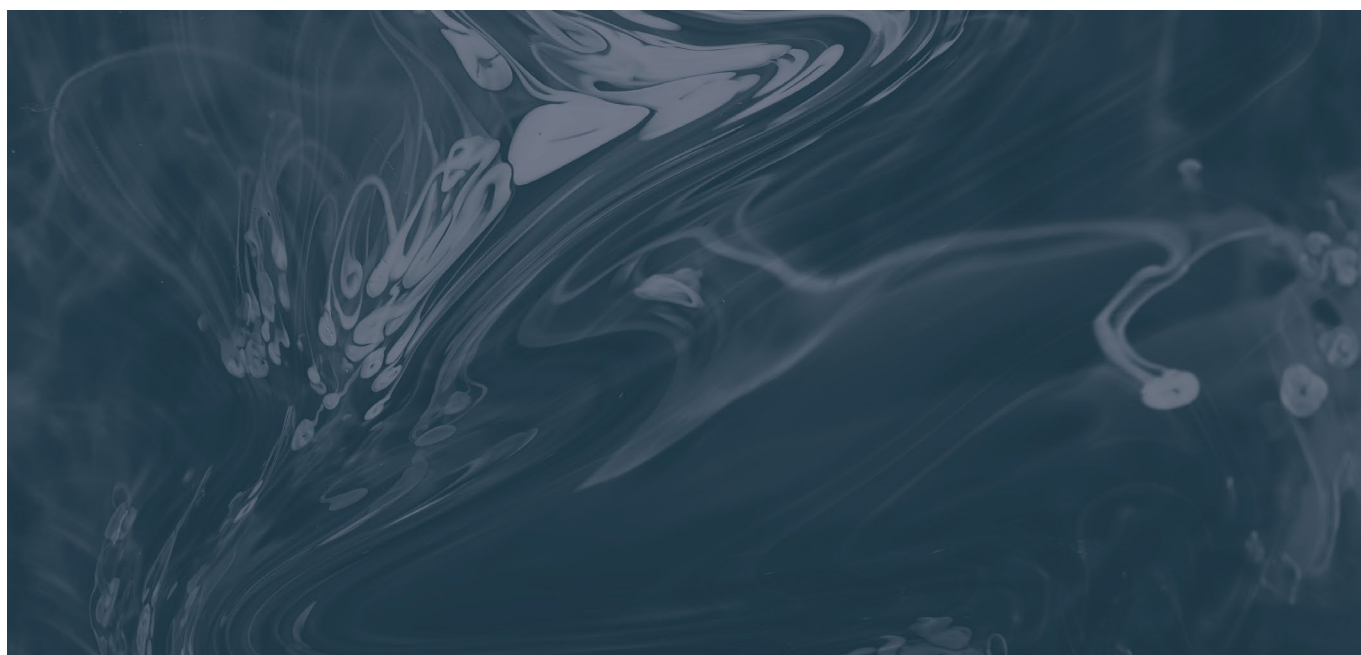
DOWCAL™ 100E:n tärkeimmät hyödyt

- Parempi korroosiosuoja erityisesti alumiiniseoksille
- Soveltuu jäähdyttämiseen, viilentämiseen ja estämään jäätymistä
- Stabiilisuus kovan veden kanssa mahdollistaa käytön paikallisen vesijohtoveden kanssa
- Yhteensopiva yleisimpien elastomeerien kanssa
- Nesteen pitkä käyttöikä alentaa ylläpitokustannuksia
- Ei sisällä nitraatteja eikä boraattia

DOWCAL™ 100E -LÄMMÖNSIIRTONESTEEN fysikaaliset ominaisuudet †

Ominaisuudet ja olosuhteet	Yksiköt	Arvot
Koostumus: • Etyleeniglykoli • Inhibiittorit ja vesi	Paino-%	94 6
Väri		Väritön
Tiheys lämpötilassa 20°C	g/cm ³	1.114
Liuoksen pH (vesiliuos 50 tilavuus-%)		8.0 – 8.8
Alkaliteetti	mL (0.1 N HCl)	9.5
Jäätymispiste (vesiliuos 50 tilavuus-%)	°C	-37

† Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä



DOWCAL™ 100E -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet

DOWCAL™ 100E -nesteiden tyypilliset jäätymis- ja kiehumispisteet sekä muut ominaisuudet †*

DOWCAL™ 100E Tilavuus%	DOWCAL™ 100E Paino%	Jäätymispiste °C	Taitekerroin @ 20°C	Kiehumispiste °C @ 1 bar	Tiheys g/cm³ @ 20°C	Dyn. viskositeetti mPa.s @ 20°C	Kin. viskositeetti mm²/s @ 20°C
5.0	5.6	-1.6	1.3389	101	1.003	1.23	1.23
10.0	11.0	-3.6	1.3443	101	1.012	1.40	1.38
15.0	16.4	-6.1	1.3498	102	1.020	1.59	1.56
20.0	21.7	-9.0	1.3551	102	1.028	1.82	1.77
21.0	22.7	-9.7	1.3562	103	1.030	1.87	1.81
22.0	23.8	-10.3	1.3573	103	1.032	1.92	1.86
23.0	24.8	-11.0	1.3583	103	1.033	1.97	1.91
24.0	25.9	-11.7	1.3594	103	1.035	2.02	1.96
25.0	26.9	-12.5	1.3605	103	1.036	2.08	2.01
26.0	27.9	-13.2	1.3615	103	1.038	2.14	2.06
27.0	29.0	-14.0	1.3626	103	1.039	2.19	2.11
28.0	30.0	-14.8	1.3637	103	1.040	2.25	2.17
29.0	31.0	-15.6	1.3647	104	1.042	2.32	2.22
30.0	32.0	-16.4	1.3658	104	1.043	2.38	2.28
31.0	33.1	-17.2	1.3668	104	1.045	2.45	2.34
32.0	34.1	-18.1	1.3679	104	1.046	2.52	2.41
33.0	35.1	-19.0	1.3689	104	1.048	2.59	2.47
34.0	36.1	-19.9	1.3699	104	1.049	2.66	2.54
35.0	37.1	-20.8	1.3710	104	1.050	2.74	2.61
36.0	38.1	-21.7	1.3720	105	1.052	2.82	2.68
37.0	39.1	-22.7	1.3731	105	1.053	2.90	2.75
38.0	40.1	-23.7	1.3741	105	1.054	2.98	2.83
39.0	41.1	-24.7	1.3751	105	1.056	3.06	2.90
40.0	42.1	-25.7	1.3761	105	1.057	3.15	2.98
41.0	43.1	-26.7	1.3772	105	1.058	3.24	3.07
42.0	44.1	-27.8	1.3782	106	1.059	3.34	3.15
43.0	45.1	-28.9	1.3792	106	1.061	3.44	3.24
44.0	46.1	-30.0	1.3802	106	1.062	3.54	3.33
45.0	47.1	-31.1	1.3812	106	1.063	3.64	3.43
46.0	48.0	-32.2	1.3823	106	1.064	3.75	3.52
47.0	49.0	-33.4	1.3833	106	1.066	3.86	3.62
48.0	50.0	-34.6	1.3843	107	1.067	3.98	3.73
49.0	51.0	-35.8	1.3853	107	1.068	4.10	3.83
50.0	52.0	-37.0	1.3863	107	1.069	4.22	3.95
51.0	52.9	-38.2	1.3873	107	1.070	4.35	4.06
52.0	53.9	-39.5	1.3883	107	1.072	4.48	4.18
53.0	54.9	-40.8	1.3893	108	1.073	4.62	4.30
54.0	55.9	-42.1	1.3902	108	1.074	4.76	4.43
55.0	56.8	-43.4	1.3912	108	1.075	4.90	4.56
60.0	61.7	-50.3	1.3961	109	1.081	5.72	5.29
65.0	66.5	<-51	1.4009	111	1.086	6.70	6.17
70.0	71.3	<-51	1.4056	113	1.091	7.88	7.22
75.0	76.0	<-51	1.4130	115	1.096	9.33	8.51
80.0	80.8	<-51	1.4148	119	1.101	11.1	10.1
85.0	85.6	-50.9	1.4192	123	1.106	13.4	12.1
90.0	90.3	-40.8	1.4236	129	1.111	16.3	14.7
95.0	95.1	-34.5	1.4278	136	1.115	20.2	18.1
100.0	100.0	-28.7	1.4319	145	1.119	25.7	22.9

† Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

* Lämpötilasta riippuvat fysikaaliset ominaisuudet löytyvät FLUIDFILE™ -ohjelmistosta.

Turvamarginaalin takia kannattaa valita tästä taulukosta lämpötila, joka on vähintään 3°C alaisempi kuin alin odotettavissa oleva ympäristön lämpötila. Kysy tarvittaessa Dow:ita lisätietoja erikoistapauksia varten.

DOWCAL™ 200E tuotetiedot

DOWCAL™ 200E on propyleeniglykolipohjainen lämmönsiirtoneste, jota käytetään erilaisissa kohteissa, mukaan lukien LVI (lämpö, vesi ja ilmanvaihto), jäätymisenesto sekä muu teollinen käyttö. DOWCAL™ 200E:n akuutti oraallinen toksisuus on vähäinen. Se soveltuu erityisen hyvin käyttökohteisiin, joissa toksisuudella on merkitystä.

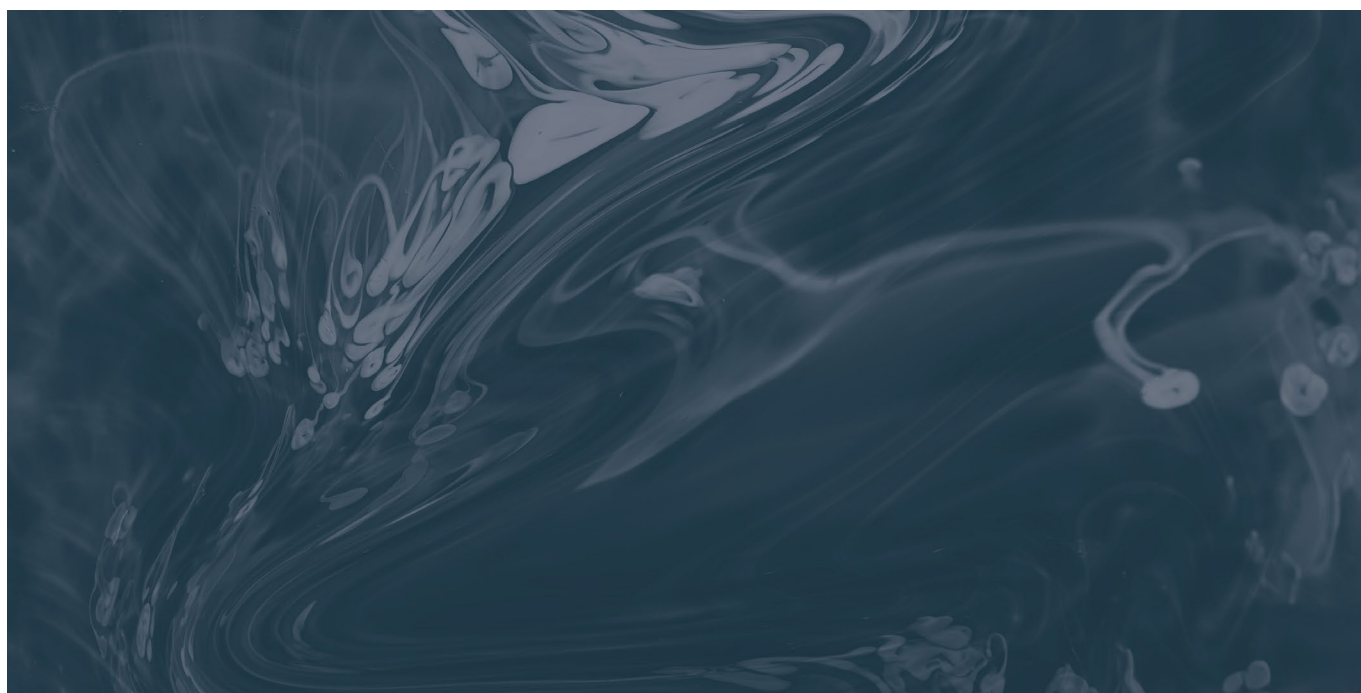
DOWCAL™ 200E:n tärkeimmät hyödyt

- Parempi korroosiosuoja erityisesti alumiiniseoksille
- Stabiilisuus kovan veden kanssa mahdollistaa käytön paikallisen vesijohtoveden kanssa
- Yhteensopiva yleisimpien elastomeerien kanssa
- Nesteen pitkä käyttöikä alentaa ylläpitokustannuksia
- Ei sisällä nitraatteja eikä boraattia

DOWCAL™ 200E -lämmönsiirtonesteen tyypilliset ominaisuudet †

Ominaisuudet ja olosuhteet	Yksiköt	Arvot
Koostumus: • Propyleeniglykoli • Inhibiittorit ja vesi	Paino-%	94 6
Väri		Väritön
Tiheys lämpötilassa 20°C	g/cm ³	1.043
Liuoksen pH (vesiliuos 50 tilavuus-%)		7.7 – 8.5
Alkaliteetti	mL (0.1 N HCl)	9.0
Jäätymispiste (vesiliuos 50 tilavuus-%)	°C	-32

† Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä.



DOWCAL™ 200E -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet

DOWCAL™ 200E -nesteiden tyypilliset jäätymis- ja kiehumispisteet sekä muut ominaisuudet †*

DOWCAL™ 200E Tilavuus%	DOWCAL™ 200E Paino%	Jäätymispiste °C	Taitekerroin @ 20°C	Kiehumispiste °C @ 1 bar	Tiheys g/cm³ @ 20°C	Dyn. viskositeetti mPa.s @ 20°C	Kin. viskositeetti mm²/s @ 20°C
5.0	5.2	-1.2	1.3392	100	0.998	1.25	1.26
10.0	10.4	-2.8	1.3451	100	1.005	1.51	1.50
15.0	15.5	-4.7	1.3510	101	1.011	1.82	1.80
20.0	20.5	-7.0	1.3568	101	1.016	2.19	2.15
21.0	21.5	-7.5	1.3580	101	1.017	2.27	2.23
22.0	22.5	-8.0	1.3591	101	1.019	2.36	2.31
23.0	23.5	-8.6	1.3603	102	1.020	2.45	2.40
24.0	24.5	-9.2	1.3614	102	1.021	2.54	2.49
25.0	25.5	-9.8	1.3626	102	1.022	2.64	2.58
26.0	26.5	-10.4	1.3637	102	1.022	2.74	5.68
27.0	27.5	-11.0	1.3649	102	1.023	2.84	2.77
28.0	28.5	-11.7	1.3661	102	1.024	2.95	2.88
29.0	29.5	-12.4	1.3672	102	1.025	3.06	2.98
30.0	30.5	-13.0	1.3683	102	1.026	3.18	3.09
31.0	31.5	-13.8	1.3695	102	1.027	3.30	3.21
32.0	32.5	-14.5	1.3706	102	1.028	3.42	3.33
33.0	33.4	-15.3	1.3718	102	1.029	3.55	3.45
34.0	34.4	-16.1	1.3729	102	1.030	3.69	3.58
35.0	35.4	-16.9	1.3740	102	1.030	3.83	3.71
36.0	36.4	-17.7	1.3751	103	1.031	3.97	3.85
37.0	37.4	-18.6	1.3763	103	1.032	4.12	4.00
38.0	38.4	-19.4	1.3774	103	1.033	4.28	4.15
39.0	39.3	-20.4	1.3785	103	1.033	4.45	4.30
40.0	40.3	-21.3	1.3796	103	1.034	4.62	4.46
41.0	41.3	-22.2	1.3807	103	1.035	4.79	4.63
42.0	42.3	-23.2	1.3818	103	1.036	4.98	4.80
43.0	43.3	-24.2	1.3829	103	1.036	5.17	4.99
44.0	44.2	-25.3	1.3840	103	1.037	5.36	5.17
45.0	45.2	-26.3	1.3851	103	1.038	5.57	5.37
46.0	46.2	-27.4	1.3862	104	1.038	5.78	5.57
47.0	47.2	-28.5	1.3873	104	1.039	6.01	5.78
48.0	48.2	-29.7	1.3883	104	1.039	6.24	6.00
49.0	49.1	-30.8	1.3894	104	1.040	6.48	6.23
50.0	50.1	-32.0	1.3905	104	1.040	6.73	6.47
51.0	51.1	-33.3	1.3915	105	1.041	6.99	6.71
52.0	52.1	-34.5	1.3926	105	1.041	7.26	6.97
53.0	53.0	-35.8	1.3936	105	1.042	7.54	7.23
54.0	54.0	-37.1	1.3947	105	1.042	7.83	7.51
55.0	55.0	-38.5	1.3957	105	1.043	8.13	7.80
60.0	59.9	-45.6	1.4008	107	1.045	9.84	9.42
65.0	64.8	<-51	1.4057	108	1.047	11.9	11.4
70.0	69.7	<-51	1.4104	109	1.048	14.5	13.9
75.0	74.6	<-51	1.4150	111	1.049	17.7	16.9
80.0	79.6	<-51	1.4193	113	1.049	21.8	20.7
85.0	84.6	<-51	1.4234	116	1.048	27.0	25.7
90.0	89.7	<-51	1.4272	121	1.047	34.1	32.6
95.0	94.8	<-51	1.4308	129	1.045	45.1	43.1
100.0	100.0	<-51	1.4340	142	1.042	68.9	66.1

† Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

* Lämpötilasta riippuvat fysikaaliset ominaisuudet löytyvät FLUIDFILE™ -ohjelmistosta.

Turvamarginaalin takia kannattaa valita tästä taulukosta lämpötila, joka on vähintään 3°C alaisempi kuin alin odotettavissa oleva ympäristön lämpötila. Kysy tarvittaessa Dow:ita lisätietoja erikoistapauksia varten.

DOWCAL™ N tuotetiedot

DOWCAL™ N on propyleeniglykolipohjainen neste, jonka akuutti oraallinen toksisuus on vähäinen ja jota käytetään laajalti jäätymispisteen alentamiseen elintarvikkeiden ja juomien käsittelyssä, sekä muissa käyttökohteissa. Se soveltuu erityisen hyvin käyttökohteisiin, joissa toksisuudella on merkitystä. Siihen on lisätty erityisen tarkasti formuloitu korroosionestopaketti.

DOWCAL™ N:n tärkeimmät hyödyt

- Parempi suoja jäätymistä vastaan
- Amerikkalaisen National Sanitation Foundationin (NSF) hyväksymä
- Yhteensopiva yleisimpien elastomeerien kanssa
- Pitkä nesteen käyttöikä ja alaiset ylläpitokustannukset
- Kustannustehokkaampi
- Akuutti oraallinen toksisuus on vähäinen

DOWCAL™ N -lämmönsiirtonesteen tyypilliset ominaisuudet †

Ominaisuudet ja olosuhteet	Yksiköt	Arvot
Koostumus: • Propyleeniglykoli • Inhibiittorit ja vesi	Paino-%	95.5 4.5
Väri		Väritön
Tiheys lämpötilassa 20°C	g/cm ³	1.050
Liuoksen pH (vesiliuos 50 tilavuus-%)		9.5 – 10.5
Alkaliteetti	mL (0.1 N HCl)	9
Jäätymispiste (vesiliuos 50 tilavuus-%)	°C	-31

† Tyypillisiä ominaisuuksia, tarkka spesifikaatio saatavilla pyynnöstä.



DOWCAL™ N -lämmönsiirtonesteen fysikaaliset ominaisuudet

DOWCAL™ N -nesteiden tyypilliset jäätymis-, kiehumis- ja muut ominaisuudet †*

DOWCAL™ N Tilavuus%	DOWCAL™ N Paino%	Jäätymispiste °C	Taitekerroin @ 20°C	Kiehumispiste °C @ 1 bar	Tiheys g/cm³ @ 20°C	Dyn. viskositeetti mPa.s @ 20°C	Kin. viskositeetti mm²/s @ 20°C
5.0	5.2	-1.6	1.3383	100	1.004	1.2	1.2
10.0	10.5	-3.3	1.3438	100	1.009	1.4	1.4
15.1	15.7	-5.1	1.3495	100	1.014	1.6	1.6
20.3	20.9	-7.1	1.3555	101	1.020	2.0	2.0
21.3	22.0	-7.6	1.3567	101	1.021	2.0	2.0
22.4	23.0	-8.0	1.3579	101	1.022	2.1	2.1
23.4	24.1	-8.6	1.3591	101	1.023	2.2	2.2
24.5	25.1	-9.1	1.3603	101	1.023	2.3	2.2
25.5	26.2	-9.6	1.3615	101	1.024	2.4	2.3
26.5	27.2	-10.2	1.3627	101	1.025	2.5	2.4
27.6	28.3	-10.8	1.3639	101	1.026	2.6	2.5
28.6	29.3	-11.4	1.3651	102	1.027	2.7	2.6
29.7	30.4	-12.0	1.3663	102	1.028	2.9	2.8
30.7	31.4	-12.7	1.3675	102	1.029	3.0	2.9
31.8	32.5	-13.4	1.3687	102	1.030	3.1	3.0
32.8	33.5	-14.1	1.3698	102	1.031	3.3	3.2
33.9	34.6	-14.8	1.3710	102	1.032	3.4	3.3
35.0	35.6	-15.6	1.3721	102	1.032	3.5	3.4
36.0	36.6	-16.4	1.3733	103	1.033	3.7	3.6
37.1	37.7	-17.3	1.3744	103	1.034	3.9	3.8
38.2	38.7	-18.2	1.3756	103	1.035	4.0	3.9
39.2	39.8	-19.1	1.3767	103	1.036	4.2	4.1
40.3	40.8	-20.1	1.3779	103	1.036	4.4	4.2
41.4	41.9	-21.1	1.3790	104	1.037	4.5	4.3
42.4	42.9	-22.1	1.3802	104	1.038	4.7	4.5
43.5	44.0	-23.2	1.3813	104	1.039	4.8	4.6
44.5	45.0	-24.3	1.3825	104	1.039	5.0	4.8
45.7	46.1	-25.5	1.3836	104	1.040	5.2	5.0
46.7	47.1	-26.7	1.3847	104	1.041	5.4	5.2
47.8	48.2	-27.9	1.3858	104	1.041	5.6	5.4
48.9	49.2	-29.3	1.3870	104	1.042	5.8	5.6
50.0	50.3	-30.6	1.3881	105	1.043	6.1	5.8
51.1	51.3	-32.1	1.3892	105	1.043	6.3	6.0
52.2	52.4	-33.5	1.3903	106	1.044	6.6	6.3
53.2	53.4	-35.0	1.3914	106	1.045	6.9	6.6
54.3	54.5	-36.6	1.3924	106	1.045	7.2	6.9
55.4	55.5	-38.2	1.3935	106	1.046	7.6	7.3
60.6	60.7	-47.1	1.3987	107	1.048	9.3	8.9
61.7	61.8	-49.0	1.3998	107	1.049	9.7	9.2
62.7	62.8	-51.0	1.4008	107	1.049	10.0	9.5
68.0	68.1	-51.0	1.4058	108	1.052	11.7	11.1
73.2	73.3	-51.0	1.4104	110	1.054	14.2	13.5
78.4	78.5	-51.0	1.4150	114	1.055	17.1	16.2
83.6	83.8	-51.0	1.4193	118	1.054	21.2	20.1
88.9	89.0	-51.0	1.4235	125	1.053	26.0	24.7
94.1	94.2	-51.0	1.4275	132	1.052	33.4	31.7
100.0	100.0	-51.0	1.4320	165	1.051	35.7	34.0

† Tyypillisiä ominaisuuksia, ei pidä käsittää teknisiksi erittelyiksi.

* Lämpötilasta riippuvat fysikaaliset ominaisuudet löytyvät FLUIDFILE™ -ohjelmistosta.

Turvamarginaalin takia kannattaa valita tästä taulukosta lämpötila, joka on vähintään 3°C alaisempi kuin alin odotettavissa oleva ympäristön lämpötila. Kysy tarvittaessa Dow: lta lisätietoja erikoistapauksia varten.

DOWCAL™ korroosionestoaineilla varustetut glykolipohjaiset lämmönsiirtonesteet

Opas tuotteisiin ja käyttöön



Seek Together™

About Dow

Dow yhdistää globaalilla tasolla resurssien integroinnin ja skaalautuvuuden, keskitetyn innovaatio- ja materiaalitieteen asiantuntemuksen, johtavan markkina-aseman sekä ympäristö-, sosiaali- ja hallintotason kannattavan kasvun kestävästi tulevaisuuden saavuttamiseksi. Yhtiön tavoitteena on olla maailman innovatiivisin, asiakaslähtöisin, osallistavin ja kestävin yritys materiaalitieteiden saralla. Dow:n valikoima muoveissa, puolivalmisteissa, pinnoitteissa ja silikoneissa tarjoaa asiakkaille laajan kirjon erilaisia, tieteeseen perustuvia tuotteita ja ratkaisuja nopean kasvun markkinasegmenteillä, kuten pakkausteollisuudessa, infrassa, liikenteessä ja kuluttajasovelluksissa. Dow:lla on 104 tuotantolaitosta 31 maassa ja se työllistää noin 35 700 henkilöä. Dow:n liikevaihto oli noin 55 miljardia dollaria vuonna 2021. Jollei julkaisussa erikseen muuta sanota, julkaisun maininnat "Dow" tai "yritys" tarkoittavat Dow:n oikeussubjektia, joka myy tuotteet asiakkaalle. Lisätietoja saat osoitteesta www.dow.com tai seuraamalla [@DowNewsroomia](https://twitter.com/DowNewsroomia) Twitterissä.

Yhteystiedot

US

Toll Free 800 441 4DOW
989 832 1542

Kansainvälinen

Europe / Middle East + 800 36 94 63 67
Italy + 800 783 825
Asia / Pacific + 800 77 76 77 76
+ 60 37 958 3392
South Africa + 800 99 5078

dow.com

Kuvat: Kansi – AdobeStock_264780222, dow_55210589538, dow_58820856642; Sivu 3 – dow_57368170252; Sivu 5 – dow_57955746202; Sivu 6 – dow_54810036540; Sivu 7 – dow_54809998276; Sivu 11 – dow_57804081294; Sivu 22 – dow_56401051861

HUOMAUTUS: Mitään vapautusta Dow:n tai muiden tahojen omistamien patenttien loukkauksista ei myönnetä. Koska voimassa olevan lainsäädännön määräykset voivat olla erilaisia eri paikoissa ja eri aikoina, on asiakkaan vastuulla selvittää, ovatko tuotteet ja tässä julkaisussa kerrotut tiedot asiakkaan käyttötarkoitukseen sopivia, ja varmistaa, että asiakkaan työskentelyalue ja jätehuoltomenettelyt ovat asiaankuuluvien lakien ja muiden viranomaismääräysten mukaisia. Tässä julkaisussa kuvatut tuotteet eivät ehkä ole myytävänä ja/tai saatavissa kaikilla maantieteellisillä alueilla, joilla Dow on edustettuna. Julkaisussa esitetyjä väitteitä ei ehkä ole hyväksytty käytettäväksi kaikissa maissa. Dow ei ota mitään vastuuta tämän julkaisun sisältämistä tiedoista. Jollei julkaisussa erikseen muuta sanota, julkaisun maininnat "Dow" tai "yritys" tarkoittavat Dow:n oikeussubjektia, joka myy tuotteet asiakkaalle. MITÄÄN TAKUITA EI MYÖNNETÄ. ERITYISESTI KAIKKI OLETETUT TAKUUT SOVELTUVUUDESTA KAUPANKÄYNNIN KOHTEEKSI TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN KIELLETÄÄN.

©™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow.

© 2023 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

2000022901

Form No. 180-01610-11-0123 S2D