

**NxNano** HTF COMPACT®  
Nanotech Energy Savings Fluid

## ENERGI- BESPARANDE Nanovätska



www.htfcompact.com



NANOTEKNOLOGI FÖR EN  
BÄTTRE FRAMTID

Debattartikel om Nanovätskor och när uppväger Samhällsnyttan miljörisken?

### Nanotekniken har kommit för att stanna

Marknaden för kommersialisering av nanoteknik är outvecklad med undantag för medicinteknik. Utveckling inom byggsektorn hindras dels av att brister i beställarkompetens vid upphandling och av en oro hos aktörer att hälso- och miljöeffekterna fortfarande är oklara. Det bromsar utvecklingen och införandet av en samhällsnytta, främst inom värme och kylsystem där stora samhällsnyttor kan nås snabbt och enkelt. Vi pratar om en energibesparingspotential på ca 30 %/år med en minskning av CO2 utsläppen. Med hjälp av nanotekniken kan globala målen av **flertalet hållbarhetsmål så som rent vatten och sanitet (6), hållbar energi (7), men framförallt de mer övergripande målen om hållbar konsumtion och produktion (12) samt bekämpa klimatförändringarna (13) uppnås.**

Men uppväger miljöriskerna de stora nyttor som samhället, företagen kan nå genom att använda modern teknik? Jag kan se många kontraproduktiva åtgärder idag mellan olika myndigheter som gör det svårt att introducera nya produkter på marknaden.

Inom byggindustrin är man rädd för nya asbest- och PCB problem, och det är gamla spöken som vi måste försöka få bort ur debatten om den nygamla nanotekniken.

### Har nanopartiklarna en negativ påverkan på oss?

För att de toxiska riskerna för en produkt ska vara låg krävs det att ett av följande antagande är sanna: (1) man kan inte mäta någon toxicitet mot organismer eller (2) det finns det inget sätt som materialet kan nå organismer, t.ex. på grund av att materialet binder starkt till vissa reaktiva ytor i miljön och därmed inte kan transporteras längre. I bägge fallen kan en ny produkt aldrig skada organismer.

Nanopartiklar som har producerats fram till idag har visat sig vara relativt ofarliga för allmänheten. På institutionen för mark och miljö undersöker forskaren Knapp Karin Norrfors bland annat hur

nanopartiklar transporteras genom jorden. Deras höga reaktivitet gör att de har en hög affinitet för jordytan, vilket i sin tur gör att nanopartiklar endast transporteras över korta avstånd i jorden och därmed endast i undantagsfall når grundvattnet.

De mer reaktiva nanopartiklar som t.ex. silvernanopartiklar (som används för deras antibakteriella egenskaper), når inte heller miljön i den ursprungliga reaktiva formen. Istället så hamnar det så småningom i reningsverk efter att de används och där har forskning visat att nanopartiklarna omvandlas till mindre reaktiva former.

### **Behöver vi vara oroliga?**

Nej, inte alls. Nanopartiklar i solskyddskräm kommer att ackumuleras i vår närmiljö men har visat sig vara ofarliga, så du kan fortsätta skydda dig mot solen. Nanoteknologi håller dock på att utvecklas till alltmer komplexa material som eventuellt kan föra med sig nya, okända effekter på människor och miljö. Jämfört med för tio år sen är vi dock mycket bättre förberedda på att kunna uppskatta den potentiella risken för dessa material. Idag finns också tekniker för att vi ska kunna mäta dem i miljön, vilket gynnar en hållbar användning av de nya produkterna.

Från <<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/mark-miljo/nanopartiklar/>>

**EU har investerat stora pengar i denna forskning där KTH, Chalmers, RISE med flera har fått stora medel för sin del av forskningen, och det forskas fortfarande mycket men lite har kommit ut på marknaden som kommersiella produkter. Nedan en kort sammanfattning av projektmålet.**

Nanohex. Se [The Project | nano-hex.eu](https://www.nano-hex.eu/)

Världens största samarbetsprojekt för forskning och utveckling av nanofluidkylmedel, NanoHex består av ett konsortium med 12 ledande europeiska företag och forskningscentra. Projektet på 8,3 miljoner euro har finansierats av sjunde ramprogrammets bidrag, tillsammans med investeringar från själva konsortiet. Ursprungligen marknadsfört av det italienska baserade forsknings- och utvecklingsföretaget ISIS R&D, i samarbete med europeiska industrier och universitet, och använder lovande forskningsresultat från tidigare arbeten som utförts av konsortiet

NanoHex syftar till att utveckla och optimera säkra processer för produktion av högpresterande nanovätskor som kylmedel för användning i industriell värmestyrning. Det kommer också att sträva efter att utveckla en analytisk modell som exakt kan förutsäga termiska prestanda för sådana nanovätskor som kylmedel; något som ännu inte har uppnåtts.

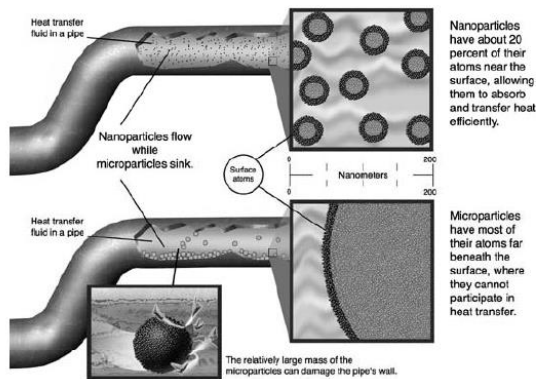
Nanovätskor har visat betydligt förbättrade termiska egenskaper jämfört med traditionella kylvätskor och genom att koppla betydande teknisk nytta och kommersiell livskraft med miljövänlighet, syftar NanoHex till att producera en Nanovätskor som säkert kan tillverkas, appliceras och återvinnas.

Ett effektivt avlägsnande av värme är en av de största utmaningarna för ett antal industrier, inklusive mikroelektronik, transport, tillverkning och kraftproduktion. Med befintlig kylteknik som når sin gräns behövs innovativa och effektivare kyltekniker för att stödja teknisk utveckling och minska effekterna av sådan teknik på miljön. Den utvecklade Nanovätskor kommer att tillämpas i demonstrativa kylsystem för både datacenter och kraftelektroniska komponenter för att illustrera hur Nanovätskor kan bidra till att förlänga produkttillförlitlighet, minska energiförbrukning, lägre driftskostnader, minska koldioxidutsläpp och i slutändan möjliggöra utveckling av mer hållbara produkter och processer inom industrin.

## Why add nanoparticles to fluids?

- Due to their nanoscale, nanoparticles can form **stable suspensions** in fluids compared to micro-particles.
- They have offer **higher surface area** allowing better heat transfer to between the base fluid and the dispersed nanoparticles.
- Particles have much higher thermal conductivity than base fluids.

### Why Nanoparticles Are Better Than Microparticles



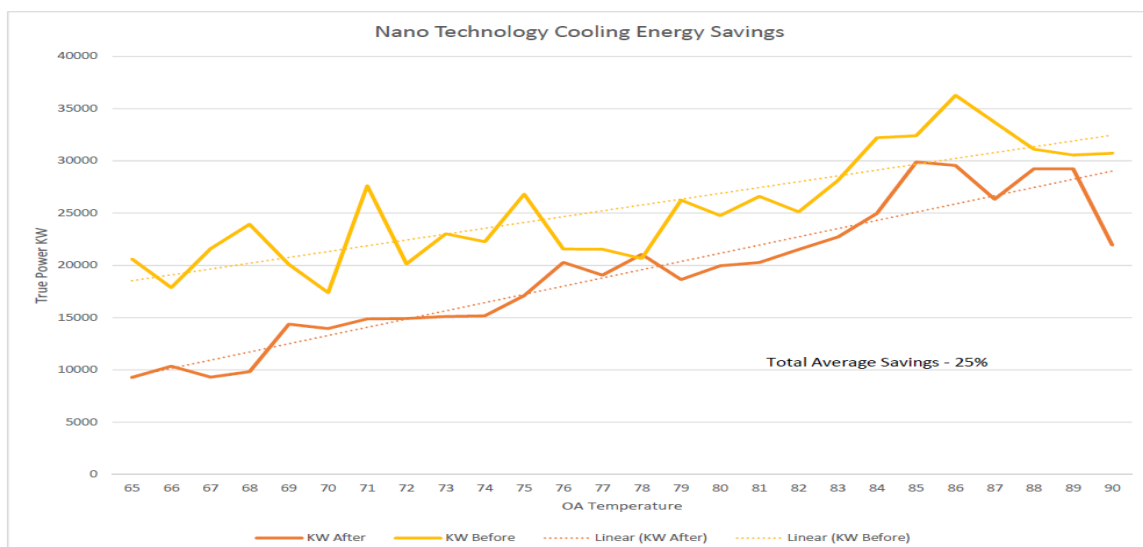
- Compared micro-scale particles, nanoparticles have **less adverse impact on industrial equipment** with respect to erosion and settling.



Source: [http://nano.anl.gov/news/highlights/2005\\_choi.html](http://nano.anl.gov/news/highlights/2005_choi.html)

NanoHex  
Enhanced Nano-Fluid Heat Exchange

Nu finns det färdiga produkter på marknaden från Italien som är ledande inom denna teknik och olika referens Case som visar på stora mätbara nyttor i USA i fastigheter och växthus och i Frankrike av vår produkt i en stor yoghurtfabrik där man nu gått från Pilotinstallationer till fullskalig installation i alla värme och kylprocesser i slutna system. Vägen från första kommersialisering till dagens datum är lång. Produkten kom ut på marknaden 2014 efter ca 10 års forskning och utveckling men nu är tiden mogen att titta över samhällsnyttan mot riskerna med denna nya teknik. Nedan en graf från fabriken i Frankrike över ca 6 månader.



## Risker med Nanovätskor i slutna system.

Vad betyder "risk"?

Geert Cornelis (forskare vid institutionen för mark och miljö på SLU) har forskat inom riskbedömning av nanopartiklar sedan forskningsområdet var nytt, dvs. för lite mer än tio år sen. Vid den tidpunkten bedömdes det att osäkerheten i den växande nanoteknologiproduktionen riskerade att påverka miljön och människors hälsa.

– En av de största utmaningarna inom det här nya området var att kunna hantera och studera partiklarna. Riskbedömningar inom klassisk miljö kemi hanterar bara kemikalier som löser upp sig och transporteras med vattenflöden som t.ex. pesticider. Nanopartiklar beter sig däremot på ett helt annat sätt, både när det gäller transport och biotillgänglighet. Det har medfört många nya vetenskapliga frågor.

**Riskbedömning är dock inte bara en vetenskaplig fråga. Egentligen finns det inga produkter som är 100 % riskfria under alla förhållanden. En liten, men dock mätbar, risk tillåts därför alltid av politikerna, speciellt när nyttan av en ny produkt tydligt kan visas. En alltför försiktig attityd kan dessutom fördröja utveckling av nya produkter och därmed försvaga den internationella konkurrenskraften för den svenska industrin.**

I ett slutet system rör sig vätskor kontrollerat och under övervakning av olika mät funktioner.

Vår vätska består av 5 % av systemets totala volym och har en stor utspädningsförmåga som minskar risker för att skapa giftiga miljöer för de som arbetar med produkterna eller för omgivande miljöer.

Produkten är uppbyggd kring koppar oxider som inte anses vara farlig för människor.

### Grafen

Grafen är nanomaterial i form av ett nät av kolatomer arrangerade i hexagoner. Grafen har hög flexibilitet och stor specifik yta (Kemikalieinspektionen, 2016). Grafen har hög hållfasthet och är starkare än stål. Det har dessutom utmärkta termiska och elektriska ledaregenskaper. Materialet kan användas i ytbeläggningar, sensorer och enklare energilagringsprodukter.

### **SAMMANFATTNING av HTF Compacts Säkerhetsdatablad**

#### **Koppar(II)oxid \***

Produkten klassificeras inte som farlig för vattenlevande organismer. Tillämpa dock försiktighetsprincipen och undvik släppa ut i avlopp eller vattendrag. Se mer på vårt säkerhetsblad på [www.nxnano.one](http://www.nxnano.one).

#### **2.3 - ANDRA FAROR**

Produkten uppfyller inte kriterierna för PBT (långlivade/bioackumulerande/toxiska ämnen) eller vPvB (mycket långlivade/mycket bioackumulerande ämnen).

**SweNanoSafe** upprätthåller genom ett uppdrag från Miljödepartementet och Kemikalieinspektionen en nationell plattform för säker hantering av nanomaterial, för att bidra till att uppnå miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö och skydda människors hälsa.

Sammanställning över utsläppskällor av nanomaterial Tabell 4 redovisar olika källor till att nanomaterial återfinns i miljön. För varje källa redovisas vilka typer av nanomaterial det kan röra sig om, var de kan återfinnas, exponeringsväg och vilken påverkan i miljön de kan ha. Vi redovisar det som gäller för vår produkt HTF Compact Nanovätska.

Källa	Exempel	Biota	Möjlig exponeringsväg	Möjliga miljöproblem
Läckage under produktion av nanomaterial	a Metall, metalloxid, kol-baserade nanomaterial, etc.	Vatten- och marklevande organismer.	Utsläpp kan ske till luft och via spillvatten. Via luften når nanomaterialet jord och ytvatten.	Spillvattnet kan släppas till ett externt reningsverk eller tas om hand i industrins egna reningsverk. Ledning av spillvatten till ett kommunalt reningsverk kan nanomaterial påverka kvävecykeln i avloppsreningsverket.

## Nyttan och erfarenheter med Nanovätskor i slutna system

### CO2 minskning

Minskningen med 950 gr CO2/Kwh ger en mätbar minskning av CO2 utsläpp i samma storlek som i KWh, vilket är mycket och borde väga tungt i alla beslutsprocesser.

### Energibesparing

Vi garanterar en energibesparing besparing på 25 % med hjälp av HTF Compact enbart men ofta visar sig besparingarna uppnå 30-35 % då utrustning och annat trimmas och den mätbara aggregerande besparingen blir då mycket större.

### Förlängd livslängd på pumpar och övrig värme och kylutrustning

Det har visat sig i otaliga mätningar att livslängden på utrustning förlängs vilket ger även stora kapitalbesparingar och ger ett bättre LCC-värde.

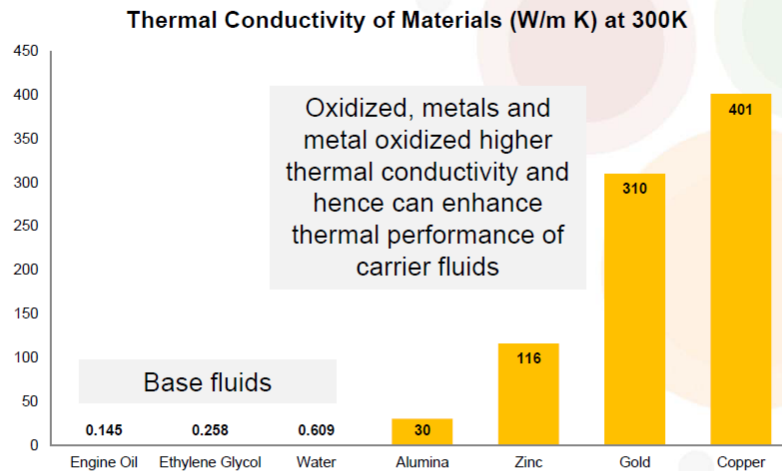
### Lönsamt

En payoff på mindre än 2 år är lönsam och kan man som nu även få ett Energibidrag på upp till 50 % av staten samt kunna finansiera investeringen med gröna lån så är det en mycket bra investering.

### Nyttokalkyl

Med hjälp av nanotekniken kan globala målen av flertalet hållbarhetsmål så som rent vatten och sanitet (6), hållbar energi (7), men framförallt de mer övergripande målen om hållbar konsumtion och produktion (12) samt bekämpa klimatförändringarna (13) uppnås. Med dagens Energibrister i den Globala omställningen mot mer fosilfri energi kan nanotekniken främst inom värme och kyla minskas drastiskt.

## Thermal Nanofluid Concept



- Addition of nanoparticles will increase the thermal conductivity of base fluids leading to better transport properties

Source: Thermal conductivity values:

[http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-liquids-d\\_1260.html](http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-liquids-d_1260.html)

[http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-d\\_429.html](http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-d_429.html)



NanoHex  
Enhanced Nano-Fluid Heat Exchange

Jag vill med denna kortfattade sammanfattning påvisa att nyttan i slutna värme och kylsystem uppväger den lilla miljörisk som en implementering av HTF Compact utgör.

Riskbedömning är dock inte bara en vetenskaplig fråga. Egentligen finns det inga produkter som är 100 % riskfria under alla förhållanden. **En liten, men dock mätbar, risk tillåts därför alltid av politikerna, speciellt när nyttan av en ny produkt tydligt kan visas.** En alltför försiktig attityd kan dessutom fördröja utveckling av nya produkter och därmed försvaga den internationella konkurrenskraften för den svenska industrin.

Det borde finnas många privata fastighetsägare som vill och kan testa produkten nu när incitamenten är stora med Energibidrag för energibesparingar i bostadsfastigheter och små och medelstora företag som använder mycket värme och kyla i sina processer och där det nu finns ett nytt Energibesparingsprogram från Tillväxtverket.

Energieffektivisera verksamheten i små och medelstora företag! Nu kan företagsfrämjare söka stöd för projekt som bidrar till att göra användningen av energi mer effektiv i små och medelstora företag! Energieffektivisering handlar om att hitta metoder och teknik för att använda energin så resurseffektivt som möjligt för både företag och samhälle.

<https://tillvaxtverket.se/5.361cfdb517c0c1bd7cc4652f.html>

Referenslista på källor för denna artikel.

<https://swenanosafe.ki.se/>

<https://www.lu.se/kategori/styrkeomrade-nanovetenskap>

[https://www.cell.com/chem/fulltext/S2451-9294\(21\)00109-1?rss=yes&utm\\_source=dlvr.it&utm\\_medium=twitter](https://www.cell.com/chem/fulltext/S2451-9294(21)00109-1?rss=yes&utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter)

Intressant studie från Lunds Universitet se mer på <https://www.nano.lu.se/society-industry>  
<https://byggteknikforlaget.se/kan-nanopartiklar-i-byggprodukter-bli-en-halsofar-för-byggsektorn/>

-  
<https://swenanosafe.ki.se/>

<http://www.acenano-project.eu/>

<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/mark-miljo/nanopartiklar/>

Nils af Winklerfelt

Affärsutvecklare och Partner i NxNANO AB

[nils@nxnano.one](mailto:nils@nxnano.one)

[www.nxnano.one](http://www.nxnano.one)