

NANOTEHNOLOOGIAD
Sõnastik
Osa 1: Tuumik-sõnavara

Nanotechnologies
Vocabulary
Part 1: Core terms

EESSÕNA TEHNILISE SPETSIFIKATSIOONI EESTIKEELSELE VÄLJAANDELE

See väljaanne on:

- ISO tehnilise spetsifikatsiooni ISO/TS 80004-1:2010 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2011. aasta augustikuu numbris.

Dokumendi on tõlkinud professor Enn Velmre, tõlke on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 29 „Nanotehnoloogia“.

Dokumendi tõlke koostamisettepaneku on esitanud EVS/TK 29, dokumendi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ja rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

See dokument on rahvusvahelise spetsifikatsiooni ISO/TS 80004-1:2010 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus.

This document is the Estonian [et] version of the International Technical Specification ISO/TS 80004-1:2010. It has been translated by the Estonian Centre for Standardisation.

ICS 01.040.07 Matemaatika. Loodusteadused (sõnavara); 07.030 Füüsika. Keemia
Võtmesõnad: nanomaterjal, nanoobjekt, nanoskaala, nanotootmine
Hinnagrupp B

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega: Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon: 605 5050; e-post: info@evs.ee

SISUKORD

EESSÕNA	IV
SISSEJUHATUS.....	VI
1 KÄSITLUSALA.....	1
2 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	1
Kasutatud kirjandus	4
Terminite register.....	5

EESSÕNA

ISO (*International Organization for Standardization*) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi ettevalmistamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised, riiklikud ja valitsusvälised organisatsioonid. Kõikides elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnika Komisjoniga (IEC).

Rahvusvahelised standardid kavandatakse vastavalt ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud reeglitele.

Tehniliste komiteede põhiülesanne on rahvusvaheliste standardite koostamine. Tehnilistes komiteedes vastuvõetud rahvusvahelised standardikavandid saadetakse hääletamiseks rahvuslikele liikmesorganisatsioonidele. Avaldamine rahvusvahelise standardina nõuab heakskiitu vähemalt 75% hääletanud rahvuslikelt liikmesorganisatsioonidelt.

Teistel asjaoludel, eriti kui on tungiv turunõudlus selliste dokumentide järele, võib tehniline komitee otsustada avaldada normdokumendi teisi tüüpe:

- ISO avalikult kättesaadav spetsifikatsioon (ISO/PAS) kujutab ISO töörühma tehniliste ekspertide vahelist kokkulepet ja võetakse avaldamiseks vastu, kui selle on heaks kiitnud enam kui 50% hääletanud komitee liikmetest;
- ISO tehniline spetsifikatsioon (ISO/TS) on tehnilise komitee liikmete vaheline lepe ja see võetakse avaldamiseks vastu, kui selle on heaks kiitnud 2/3 hääletanud komitee liikmetest.

ISO/PAS või ISO/TS vaadatakse üle kolme aasta järel selleks, et otsustada, kas kinnitada see järgmiseks kolmeks aastaks, esitada rahvusvaheliseks standardiks või tühistada. Kui ISO/PAS või ISO/TS kinnitatakse, vaadatakse see uuesti üle järgmise kolme aasta pärast, et muuta see kas rahvusvaheliseks standardiks või tühistada.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõned osad võivad olla patendiõiguse subjektiks. ISO-t ei saa pidada vastutavaks mõne või kõigi selliste patendiõiguste välja selgitamisel.

Rahvusvahelise spetsifikatsiooni ISO/TS 80004-1 on ühiselt ette valmistanud ISO tehniline komitee ISO/TC 229 „Nanotechnologies“ ja IEC tehniline komitee IEC/TC 113 „Nanotechnology standardization for electrical and electronic products and systems“. Dokumendi kavand on esitatud hääletuseks nii ISO kui ka IEC rahvuslikele liikmetele.

Dokumendid viitenumbrite vahemikust 80000 kuni 89999 on arendatud ISO ja IEC vahelise koostöö tulemusena.

ISO/TS 80004 koosneb järgmistest osadest, mis on koondatud üldpealkirja „Nanotehnoloogiad. Sõnastik“ alla („*Nanotechnologies — Vocabulary*“):

- Osa 1: Tuumik-sõnavara (*Part 1: Core terms*)
- Osa 3: Süsinik-nanoobjektid (*Part 3: Carbon nano-objects*)

Ettevalmistamisel on järgmised osad:

- Osa 2: Nanoobjektid — Nanoosake, nanokiud ja nanoplaat¹ (*Part 2: Nano-objects — Nanoparticle, nanofibre and nanoplate*)
- Osa 4: Nanostruktuur-materjalid (*Part 4: Nanostructured materials*)
- Osa 5: Nano/bio-liides (*Part 5: Nano/bio interface*)

¹ ISO/TS 27687:2008 asendatakse uustöötlusega ISO/TS 80004-2.

- Osa 6: Nanoskaala-mõõtmised ja mõõteriistad (*Part 6: Nanoscale measurement and instrumentation*)
- Osa 7: Diagnostika ja terapeutika tervishoius (*Part 7: Diagnostics and therapeutics for healthcare*)
- Osa 8: Nano-tootmisprotsessid (*Part 8: Nanomanufacturing processes*)

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

SISSEJUHATUS

Ennustatakse, et nanotehnoloogiate rakendused levivad lõpuks praktiliselt kõikidesse eluvaldkondadesse ning võimaldavad olulist edasiminekut nii side, tervishoiu, töötleva tööstuse, materjalide ja teaduspõhise tehnoloogia valdkonnas. Isegi kui seda on vaid osaliselt teadvustatud, siis tööstusele ja teadlastele sobivate abivahendite pakkumine aitab kaasa nanotehnoloogiate arengule, kasutamisele ning sellega seonduva info vahetamisele.

Et edendada ühetaoliselt mõistetavat oskussõnavara ning selle järjekindlat kasutamist nanotehnoloogiaid arendavas ja rakendavas tööstuses, on hädavajalik harmoniseerida terminid ja määratlused.

Sarja ISO/TS 80004 standardite kontekstis viitab mõiste „terminoloogia“:

- a) nanotehnoloogiates kasutatavale korrastatud või mõistepõhisele sõnavarale ning
- b) selle sõnavara eriomastele keeleüksustele kinnistatud mõistetele.

See ISO/TS 80004 normide osa esitab termineid ja määratlusi tekkiva sõnastiku tuumikule, mis on aluseks laiemale sõnavarale, mille moodustavad ühiselt ISO/TS 80004 sarja standardid.

Nanoobjekt (2.5) ja **nanoskaala** (2.1) on näited nanotehnoloogia tuumik-sõnavarast. Neid mõisteid rakendatakse vastavalt suurusjärgu ja geomeetriliste mõõtmete piiridele nanomaterjalide põhiliste mõõdetavate suuruste väljendamiseks. Mõiste „nanoskaala“ kasutamisel tuleb tähele panna, et reaalsete nanoobjektide mõõtmelised võivad väljuda täpsetest piiridest, mis on tavaliselt seotud mõõtestmiku üldmõistega. See osutab nanoskaala ülemise ja alumise piiri ligikaudsusele.

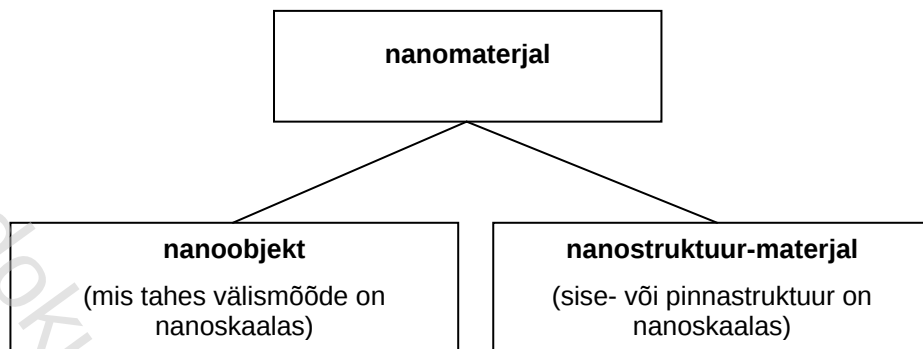
Pidevalt esilekerkivad kaubanduslikud rakendused ja jooksvad teadustulemused sisendavad kindlustunnet nanotehnoloogia arengute suhtes. Jätkub arutelu selle üle, kas tunnistada fullereenid oma loomult pigem molekulaarseteks kui nanomõõtmelisteks osakesteks. Kinnitust on leidnud, et tervise ja ohutusega seoses olevate nii ettekatsetelt kui ka juhuslikult tekkinud nanoobjektide mõõtmelised ei piirdu täpselt suurusega 100 nm. On enam kui selge, et teadmiste laienedes on vaja viimistletud sõnavara, mis sihipäraselt toodetud nanoobjektide ja nanostruktuursete materjalide põhisuurusele ja kujule lisaks haaraks ning annaks mõjusalt edasi nende talitluse eri aspekte.

Sõnavara areneb kiiresti ning on vaja, et see vastaks ühiskonna nõudmistele. Sellega kaasneb omajagu väljakutseid. Peab hoolitsema, et süsteemne oskussõnavara kui infovahetuse tööriist ei oleks liiga jäik, liiga paindlik ega ka liiga üldine. Liiga jäik määratlus võib üle tähtsustada mõnda aspekti, mis alati ei pruugi olla keske tähtsusega, või siis pole ebapiisavalt paindlik määratlus küllaldane kirjeldamiseks uusi avastusi. Seevastu liiga üld sõnaline süsteem võimaldaks mõnele terminile kinnistada ootamatu, soovitud erineva kasutuse.

Tuleb tunnistada, et nanomaterjalidel, mis ise või mille struktuuripiirkonnad on mõõtmelised nanoskaalas, võib olla loomupäraseid omadusi või talitlusi, mis erinevad nendest, mis on seostatavad üksikaatomite, molekulide või mahtmaterjalidega. Samuti on oluline aduda, et nanomaterjale sisaldavad toodanguartiklid ei pruugi ise olla nanomaterjalid.

Jätkuvalt on väljakutseks, kuidas väljendada keerulisi kontseptsioone ja määratlusi viisil, mis oleks teadusliku uurimise, äri- ja valitsusringkondadele praktilise tähtsusega. Tuumik-oskussõnade ja -mõistete arengule on aja jooksul kasuks olnud arutelud nende teadusliku, regulatiivse ja tarbijapoolse kasutuse üle. Teadus kasvab koos uurijate võimekusega sooritada mõõtmisi nanoskaalas ja iseloomustada nanomaterjale või aineid ka üldisemas mõttes. On vaja kanda hoolt, et värskeim teaduslik informatsioon jõuaks võimalikult kiiresti oskussõnavarasse. ISO/TS 229 ja IEC/TC 113 jõustumisest alates on toimunud nanotehnoloogiate areng ning see jätkub. Tähtis on tunnistada, et samal ajal toimub ka vastavate terminite ja määratluste evolutsiooniline areng.

Paljud terminid selles ISO/TS 80004 osas on määratletud nanotehnoloogiate oskussõnavara ratsionaalse ja hierarhilise süsteemiga kooskõlas. Joonis 1 pakub näite, mis rakendub mõistetele **nanomaterjal** (2.4), **nanoobjekt** (2.5) ja **nanostruktuur-materjal** (2.7). See hierarhia ei välista nanoobjekte, mille sise- või pinnastruktuur on nanoskaalas.



Joonis 1 – Nanomaterjali raamistik

1 KÄSITLUSALA

See ISO/TS 80004 osa loetleb nanotehnoloogiaste tuumik-sõnavaraga seoses olevaid termineid ja määratlusi hõlbustamaks tööstuse ja sellega vastastiktoimes olevate organisatsioonide ja üksikisikute vahelist suhtlemist.

2 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

2.1

nanoskaala (*nanoscale*)

mõõtmete vahemik umbes 1 nm kuni 100 nm

MÄRKUS 1 Omadused, mis ei ole ekstrapoleeritavad suuremate mõõtmete piirkonnast, avalduvad tüüpiliselt, kuid mitte ainult, selles mõõtmete vahemikus. Selliste omaduste puhul loetakse suuruste piirid ligikaudseteks.

MÄRKUS 2 Selles määratluses on alampiiriks võetud ligikaudu 1 nm selleks, et vältida üksikaatomite või väikeste aatomirühmade määratlemist nanoobjektidena või nanostruktuuri elementidena, mis alampiiri puudumisel võib ette tulla.

size range from approximately 1 nm to 100 nm

NOTE 1 Properties that are not extrapolations from a larger size will typically, but not exclusively, be exhibited in this size range. For such properties the size limits are considered approximate.

NOTE 2 The lower limit in this definition (approximately 1 nm) is introduced to avoid single and small groups of atoms from being designated as nano-objects or elements of nanostructures, which might be implied by the absence of a lower limit.

[ISO/TS 27687:2008, määratlus 2.1]

2.2

nanoteadus (*nanoscience*)

aine uurimine, avastamine ja tõlgendamine **nanoskaalas** (2.1), kus mõõtmetest ja struktuurist sõltuvalt võib ilmneda omadusi ja nähtusi, mis erinevad üksikutele aatomitele, molekulidele või mahtmaterjalidele iseloomulikest omadustest ja nähtustest

study, discovery and understanding of matter in the **nanoscale** (2.1), where size- and structure-dependent properties and phenomena, as distinct from those associated with individual atoms or molecules or with bulk materials, can emerge

2.3

nanotehnoloogia (*nanotechnology*)

teadustulemuste rakendamine aine käsitlemisel ja kontrollimisel **nanoskaalas** (2.1) eesmärgiga rakendada mõõtmetest ja struktuurist tulenevaid omadusi ja nähtusi, mis erinevad üksikutele aatomitele, molekulidele või mahtmaterjalidele iseloomulikest omadustest ja nähtustest

MÄRKUS Käsitlemine ja kontroll sisaldab materjali sünteesi.

application of scientific knowledge to manipulate and control matter in the **nanoscale** (2.1) in order to make use of size- and structure-dependent properties and phenomena, as distinct from those associated with individual atoms or molecules or with bulk materials

NOTE Manipulation and control includes material synthesis.

2.4

nanomaterjal (*nanomaterial*)

materjal, mille mis tahes välismõõde on **nanoskaalas** (2.1) või mille sise- või pinnastruktuur on nanoskaalas

MÄRKUS 1 See üldmõiste haarab ka termineid **nanoobjekt** (2.5) ja **nanostruktuur-materjal** (2.7).

MÄRKUS 2 Vaata ka **töödeldud nanomaterjal** (2.8), **toodetud nanomaterjal** (2.9) ja **juhuslik nanomaterjal** (2.10).