

Juhenddokument

Seire- ja aruandlusmäärus – mõõtemääramatuse hindamise juhised

Seire- ja aruandlusmääruse juhenddokument nr 4, 27. novembril 2017 täiendatud versioon

Käesolev dokument kuulub komisjoni talituste koostatud dokumentide sarja, mille eesmärk on toetada komisjoni 21. juuni 2012. aasta määruse (EL) nr 601/2012 (Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2003/87/EÜ kohase kasvuhoonnegaaside heite seire ja aruandluse kohta)¹ rakendamist.

Juhendis kajastatakse komisjoni talituste seisukohti väljaande avaldamise hetke seisuga. See ei ole õiguslikult siduv.

Juhenddokumendi koostamisel on arvesse võetud kliimamuutuste komitee III töörühma all tegutseva seire- ja aruandlusmääruse mitteametliku tehnilise töörühma koosolekutel toimunud arutelusid ning sidusrühmadelt ja liikmesriikide ekspertidelt saadud kirjalikke kommentaare. Kõikide liikmesriikide, v.a ühe liikmesriigi esindajad kiitsid kliimamuutuste komitees käesoleva juhenddokumendi heaks kirjaliku menetluse raames, mis lõppes 28. septembril 2012.

Kõik juhenddokumendid ja vormid on alla laaditavad komisjoni veebisaidilt aadressil:

http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/index_en.htm.

¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0030:0104:ET:PDF>

Versioonide ajalugu

Kuupäev	Versiooni staatus	Märkused
16. juuli 2012	avaldatud	Heaks kiidetud CCC poolt 28. septembril 2012
27. november 2017	taas avaldatud	Peamised muudatused: (mitte)korrelatsiooni, standardse/laiendatud mõõtemääramatuse, jaotuse liikide jne selgitamine.

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	4
1.1	Teave käesoleva dokumendi kohta	4
1.2	Juhised käesoleva dokumendi kasutamiseks	4
1.3	Lisateabe allikad	5
2	MÕÕTEMÄÄRAMATUSE HINDAMISE OLULISUS	7
2.1	Mis on mõõtemääramatus?.....	7
2.2	Mõõtemääramatus seire- ja aruandlusmääruses.....	9
2.3	Käesoleva dokumendi ülevaade.....	10
3	ARVUTUSPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS	13
3.1	Tegevusandmed	13
3.1.1	Käitaja valduses olev mõõtesüsteem.....	15
3.1.2	Mõõtesüsteem, mis ei ole käitaja valduses.....	26
3.2	Arvutustegurid.....	29
4	MÕÕTMISPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS.....	31
5	VARUMEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS	32
6	I LISA. LÜHENDID JA ÕIGUSAKTID	33
6.1	Kasutatud lühendid.....	33
6.2	Õigusaktid	34
7	II LISA. KONSERVATIIVNE MÕÕTEMÄÄRAMATUS ENAMLEVINUD MÕÕTESEADMETE PUHUL	35
	ASJAOMASED STANDARDID: EN 1359:1998 + A1:2006	36
	ASJAOMASED STANDARDID: EN ISO 5167.....	37
	ASJAOMASED STANDARDID: EN ISO 5167.....	37
8	III LISA. LÄHTEVOOGUDE MÕÕTEMÄÄRAMATUSE TÄIELIK HINDAMINE	40
8.1	Sissejuhatus	40
8.2	Veaarvutuse seadused	43
8.2.1	Korrelatsioonita sisendsuurused:	43
8.2.2	Korrelatsiooniga sisendsuurused:	45
8.3	Juhtumiuuringud.....	47
8.4	Kogu käitise mõõtemääramatus (varumeetodid).....	49

1 SISSEJUHATUS

1.1 Teave käesoleva dokumendi kohta

Käesolev dokument kuulub komisjoni talituste koostatud juhenddokumentide sarja, mis käsitleb ELi heitkogustega kauplemise süsteemi seire ja aruandluse eriküsimusi. Kui juhenddokumendis nr 1 antakse üldine ülevaade käitistest pärit heitkoguste seire ja aruandluse kohta ELi heitkogustega kauplemise süsteemi (ELi HKS) alusel ja juhenddokumendis nr 2 antakse sarnaseid juhiseid õhusõiduki käitajatele, siis käesolevas dokumendis (juhenddokument nr 4) selgitatakse üksikasjalikumalt nõudeid käitiste mõõtemääramatuse hindamisele. Käesolev juhenddokument, nagu ka juhenddokument nr 1, on koostatud seire- ja aruandlusmääruse abimaterjalina, milles selgitatakse nõudeid arusaadavas keeles. Tuleb siiski meeles pidada, et kõige tähtsam nõue on määruse järgimine.

Käesolevas dokumendis tõlgendatakse määrusega kehtestatud nõudeid käitistele. Lisaks on selle aluseks ELi HKS-i esimesel kahel etapil (2005–2007 ja 2008–2012) välja töötatud suunised ja head tavad, eelkõige seire ja aruandluse suuniste (2007) alusel liikmesriikides saadud kogemused, sealhulgas keskkonnaõiguse rakendamise ja jõustamise ELi võrgustiku (IMPEL) raames HKS-i toetusrühma (ETSG)² poolt koostatud juhised.

Samuti on selles arvesse võetud ELi HKS-i nõuete täitmise foorumi osana loodud seirealaselt töökonnalt ning kliimamuutuste komitee 3. töörühma all moodustatud mitteametlikult tehniliselt töörühmalt saadud väärtuslikku teavet.

1.2 Juhised käesoleva dokumendi kasutamiseks

Kui dokumendis sisalduvad artikli numbrid on esitatud ilma täiendavate täpsustusteta, viitavad need alati seire- ja aruandlusmäärusele. Kasutatud lühendite seletused, viited õigusaktidele ja lingid muudele olulistele dokumentidele on esitatud 1. lisas.

Selle sümboliga osutatakse käitajate ja pädevate asutuste jaoks olulistele soovitudele.

Seda tähist kasutatakse kohtades, kus tutvustatakse olulisi lihtsustusvõimalusi seire- ja aruandlusmääruse üldiste nõuetega võrreldes.

Lambipirnisümbolit kasutatakse häid tavasid tutvustavates kohtades.

Väikese käitise sümbol aitab lugejal leida tekstist teemasid, mis on olulised väikeste heitkogustega käitiste jaoks.

Tööriistasümboliga antakse lugejale teada, et muudest allikatest (ka sellistest, mis on veel koostamisel) võib leida täiendavaid dokumente, vorme või elektroonilisi töövahendeid.



Simplified!



² ETS support group (HKS-i toetusrühm); IMPEL on keskkonnaõiguse rakendamise ja jõustamise Euroopa Liidu võrgustik. Juhised võib leida aadressilt: <http://impel.eu/projects/emission-trading-proposals-for-future-development-of-the-eu-ets-phase-ii-beyond>.

Raamatusümboliga osutatakse käsitletavate teemade kohta mujal tekstis esitatud näidetele.



1.3 Lisateabe allikad

Kõik komisjoni juhenddokumendid ja vormid, mis on koostatud seire- ja aruandlusmääruse ning akrediteerimis- ja tõendamismääruse alusel, on alla laaditavad komisjoni veebisaidilt aadressil:

http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation_en.htm



Saadaval on järgmised dokumendid³:

- juhenddokument nr 1: „Seire- ja aruandlusmäärus – üldised juhised käitistele”; Selles dokumendis keskendutakse paiksete käitiste jaoks olulistele seire- ja aruandlusmääruse põhimõtetele ja seiremeetoditele.
- juhenddokument nr 2: „Seire- ja aruandlusmäärus – üldised juhised õhusõiduki käitajatele”. Selles dokumendis keskendutakse lennunduse jaoks olulistele seire- ja aruandlusmääruse põhimõtetele ja seiremeetoditele. Samuti sisaldab see juhiseid komisjoni koostatud seirekava vormide täitmiseks;
- juhenddokument nr 3: „Biomassiga seotud küsimused ELi HKSi”. Selles dokumendis käsitletakse jätkusuutlikkuse tingimuste kohaldamist biomassile, samuti seire- ja aruandlusmääruse artiklite 38, 39 ja 53 nõudeid. Dokument on vajalik nii käitiste kui ka õhusõidukite käitajatele;
- juhenddokument nr 4 (käesolev dokument): „Möötemääramatuse hindamise juhised”. See dokument kordab juhenddokumendis nr 1 (üldised juhised käitistele) antud mõningaid juhiseid, et käesolevat juhenddokumenti saaks kasutada eraldiseisva dokumendina.
- juhenddokument nr 5: „Proovivõtu ja analüüside juhised” (ainult käitistele). Selles dokumendis käsitletakse akrediteerimata laborite kasutamist, proovivõtukava koostamist ning mitmeid muid ELi HKSi raames heitkoguste seirega seotud küsimusi;
- juhenddokument nr 6: „Andmekäsitus ja kontrollisüsteem”. Dokumendis räägitakse ELi HKSi raames toimuva seire andmekäsitluse kirjeldamise võimalustest, kontrollisüsteemi osaks olevast riskihindamisest ning tuuakse näiteid kontrollitegevustest. See on vajalik nii käitiste kui ka õhusõidukite käitajatele.

Lisaks on komisjon koostanud järgmised elektroonilised vormid⁴:

- vorm nr 1: paiksete käitiste heitkoguste seirekava;
- vorm nr 2: õhusõiduki käitajate heitkoguste seirekava;
- vorm nr 3: õhusõiduki käitajate tonnkilomeetriandmete seirekava;
- vorm nr 4: paiksete käitiste aastaheite aruanne;

³ Loetelu ei ole hetkeseisuga veel ammendav. Hiljem võidakse sellele lisada täiendavaid dokumente.

⁴ Loetelu ei ole hetkeseisuga veel ammendav. Hiljem võidakse sellele lisada täiendavaid vorme.

- vorm nr 5: õhusõiduki käitajate aastaheite aruanne;
- vorm nr 6: õhusõiduki käitajate tonnkilomeetriandmete aruanne.



Lisaks nimetatud dokumentidele, mille aluseks on seire- ja aruandlusmäärus, võib samalt aadressilt leida mitmeid juhenddokumente akrediteerimis- ja tõendamismääruse kohta.

Kõik ELi õigusaktid on saadaval veebisaidil EUR-Lex: <http://eur-lex.europa.eu/>.

Lisaks loetletakse kõige olulisemad õigusaktid ka käesoleva dokumendi lisas.



Ka liikmesriikide pädevad asutused võivad oma veebisaitidel jagada kasulikke juhi- seid. Eelkõige peaksid käitajad kontrollima, kas pädev asutus korraldab õppepäevi, on koostanud vastuseid korduma kippuvatele küsimustele, pakub kasutajatuge vms.

2 MÕÕTEMÄÄRAMATUSE HINDAMISE OLULISUS

2.1 Mis on mõõtemääramatus?

[Käesolev osa on identne juhenddokumendi nr 1 (üldised juhised käitistele) punktiga 4.7. See osa on lisatud siia terviklikkuse eesmärgil ja võimaldab lugeda seda eraldiseisva dokumendina.]

Kui keegi sooviks saada täpsemat teavet mõne heitkogustega kauplemise süsteemi seire-, aruandlus- ja tõendamissüsteemi kvaliteedi kohta, oleks tema esimene küsimus tõenäoliselt: „Milline on andmete kvaliteet?” või „Kas me saame usaldada heiteandmete aluseks olevaid mõõtmisi?”. Mõõtmiste kvaliteedi kirjeldamisel viidatakse rahvusvahelistes standardites mõõtemääramatuse suurusele. See mõiste vajab pisut selgitamist.

On mitmeid mõisteid, mida kasutatakse sageli mõõtemääramatuse mõistega sarnasel viisil. Need ei ole siiski sünonüümid, vaid neil on eraldi tähendus:

- **Täpsus** – teatud suuruse mõõdetud väärtuse ja tegeliku väärtuse kokkulangevuse määr. Täpse mõõtmise korral on mõõtmistulemuste keskmine väärtus ligilähedane „tegeliku” väärtusega (milleks võib olla nt kontrollitud standardmaterjali⁵ nimiväärtus). Ebatäpne mõõtmine võib mõnikord olla tingitud süsteemsest veast. Seda on tihti võimalik kõrvaldada seadmete kalibreerimise ja reguleerimise abil.
- **Hälve** – kirjeldab sama mõõdetava suuruse mõõtmistulemuste omavahelist lähedust samadel tingimustel, s.t sama asja mitmekordsel mõõtmisel. Arvuliselt väljendatakse seda sageli standardhלבena keskmise väärtuse suhtes. See tuleneb asjaolust, et iga mõõtmine sisaldab juhuslikku viga, mida on võimalik vähendada, aga mitte täielikult kõrvaldada.
- **Mõõtemääramatus**⁶ – vahemik, mille sisse teatud kindla tõenäosusega peaks jääma mõõdetava suuruse tegelik väärtus. See on üldmõiste, mis hõlmab endas hälbe ja eeldatava täpsuse mõistete sisu. Nagu nähtub jooniselt 1, võivad mõõtmised olla täpsed, aga suure hלבega, või vastupidi. Ideaaljuhul on mõõtmised väikese hלבega ja täpsed.

Oma meetodeid hindav ja parandada sooviv labor on tavaliselt huvitatud täpsuse ja hלבte eristamisest, kuna see võimaldab avastada vigu ja eksimusi. See võimaldab päevavalgele tuua väga erinevaid vigade põhjusi, näiteks vajadus seadmete hoolduse või kalibreerimise või töötajate parema koolitamise järele. Mõõtmistulemuste lõppkasutaja (HKS-i puhul on selleks käitaja ja pädev asutus) seevastu soovib lihtsalt teada selle vahemiku suurust, mille sisse tegelik väärtus tõenäoliselt jääb (mõõdetud keskmine $\pm$ mõõtemääramatus).

ELi HKS-is esitatakse heitkoguse aruandes ainult üks heitkoguse väärtus. Registri tõendatud heitkoguste tabelisse sisestatakse samuti ainult üks väärtus. Käitaja ei saa

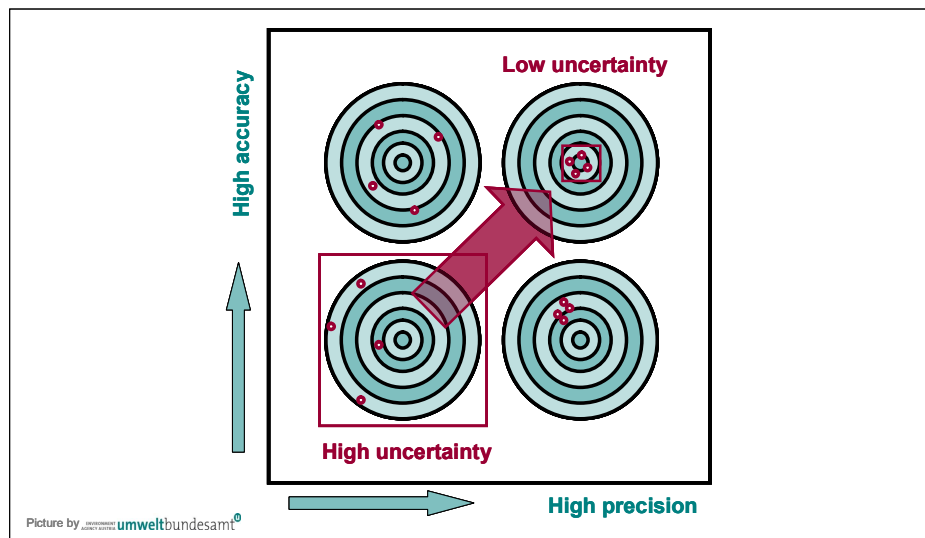
⁵ Samuti vähendab standardmaterjali, nt kilogrammi prototüübi koopia, kasutamine tootmisprotsessist tingitud mõõtemääramatust. Tavaliselt on selline mõõtemääramatus väike võrreldes hiljem kasutamise käigus tekkivate mõõtemääramatustega.

⁶ Seire- ja aruandlusmääruse artikli 3 lõikes 6 on öeldud: „mõõtemääramatus” – parameeter, mis on seoses sellise koguse määramistulemusega, mis iseloomustab teatud kogusele mõistlikult omistatavate väärtuste dispersiooni, kaasa arvatud nii juhuslike kui süstemaatiliste tegurite mõju, ja mida väljendatakse protsentides ning mis kajastab keskmise ümbruses olevat usaldusvahemikku ja mis hõlmab 95 % saadud väärtustest, kusjuures võetakse arvesse asümmeetrilist väärtuste jaotust.



tagastada „ $N \pm x \%$ ” lubatud heitkoguse ühikut, vaid N-il peab olema kindel väärtus. Nii on selge, et kõigi huvides on mõõtemääramatuse „x-i” suurus arvuliselt kindlaks teha ja seda võimalikult vähendada. Sel põhjusel peabki pädev asutus seirekavad heaks kiitma ning käitajad peavad tõestama mõõtmistegevuse vastavust kindlale määramistasandile, mis on seotud lubatud mõõtemääramatusega.

Määramistasandeid kirjeldatakse täpsemalt juhenddokumendi nr 1 6. peatükis. Lisadokumentina seirekavale lisatavat mõõtemääramatuse hinnangut (artikli 12 lõige 1) käsitletakse juhenddokumendi nr 1 punktis 5.3.



High accuracy Suur täpsus
Low uncertainty Väike mõõtemääramatus
High uncertainty Suur mõõtemääramatus
High precision Väike hälve

Joonis 1. Täpsuse, hälbe ja mõõtemääramatuse mõistete illustratsioon. Märklaua keskpunkt vastab mõõdetava suuruse eeldatavale tegelikult väärtusele ning lasud vastavad mõõtmistulemustele.

2.2 Mõõtemääramatus seire- ja aruandlusmääruses

Seire- ja aruandlusmäärust lugedes puututakse mõistega „mõõtemääramatus” kokku mitmel korral. Määruse kõige tähtsamad osad on järgmised:

- Artikli 12 lõikes 1 nõutakse, et käitiste käitajad esitavad seirekava toetuseks dokumendi, mis peab sisaldama järgmist teavet:
 - tõendid⁷ tegevusandmete mõõtemääramatuse läviväärtuste saavutamise kohta;
 - vajadusel tõendid arvutustegurite leidmiseks nõutava mõõtemääramatuse saavutamise kohta;⁸
 - vajadusel tõendid mõõtmispõhiste meetodite korral nõutava mõõtemääramatuse saavutamise kohta;
 - kui vähemalt mõne käitiseosa puhul kasutatakse varumeetodit, tuleb esitada mõõtemääramatuse hinnang käitise koguheite kohta selle kinnitamiseks, et on saavutatud artikli 22 punkti c kohane mõõtemääramatuse läviväärtus.
- Artikli 47 lõikes 4 tehakse väikeste heitkogustega käitiste käitajatele erand pädevale asutusele mõõtemääramatuse hinnangu esitamisest. Lõikes 5 tehakse samuti erand nendele käitajatele, kes ei pea oma mõõtemääramatuse hinnangus võtma arvesse laovarude muutuse kindlaksmääramisega seotud mõõtemääramatust. Kuid see siiski ei vabasta neid kindlaks määramast, kas nad vastavad nõutavatele määramistasanditele. Lisaks nõuab AVRi artikli 19 lõige 1, et tõendajad kinnitavad mõõtemääramatuse arvutamiseks kasutatud teabe õigsust.

Simplified!

Tuleb märkida, et mõõtemääramatus on vajalik 95%-lise usaldustaseme seostamiseks, nagu on nõutud artikli 3 lõikes 6 (vt joonealust märkust 6 lk 7). See tähendab, et on 95% tõenäosus, et õige väärtus jääb määramatusena märgitud intervalli. Eeldades, et määramatuse dispersioon toimub normaaljaotuse järgi, võrdub standard mõõtemääramatus ühe standardhällbega ja vastab ainult 68% tõenäosusele, et õige väärtus on selles vahemikus. Selle tõenäosuse suurendamiseks 95%-ni tuleb kindlaks määrata laiendatud mõõtemääramatus, mis arvutatakse kahekordse standardse mõõtemääramatusena⁹.



Näide: Sõe tarbimise mõõtemääramatus

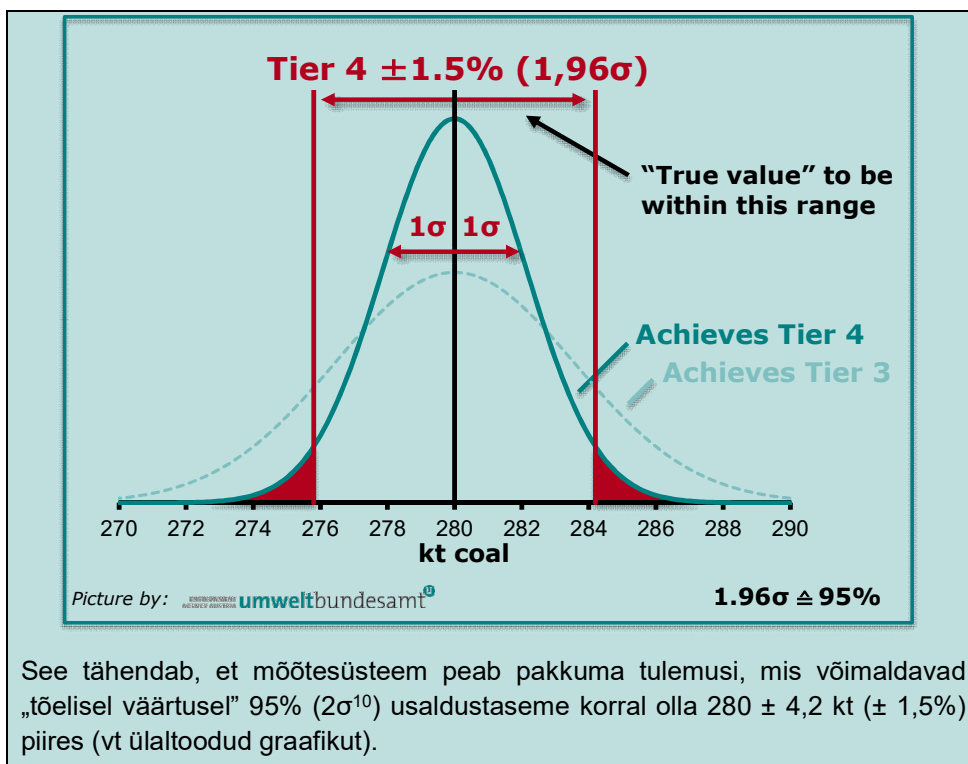
C-kategooria käitis kasutab aastas 280 000 tonni kivilüü. Sellise käitise jaoks on kütuse koguse määramiseks vajalik määramistasand 4 (mõõtemääramatus: $\pm 1,5\%$)



⁷ Sellised tõendid võidakse esitada näiteks dokumentides, mis sisaldavad tootja spetsifikatsiooni või tehtud arvutusi. Tõendid peavad olema piisavad, et pädev asutus saaks asjaomase seirekava heaks kiita.

⁸ See on vajalik üksnes juhul, kui analüüsiproovide võtmise sagedus määratakse kindlaks tegevusandmete mõõtemääramatuse 1/3 reegli alusel (artikli 35 lõige 2).

⁹ M&R koolitusürituse mõõtemääramatuse hindamine lisa I sisaldab rohkem vajalikku informatsiooni (http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/uncertainty_assessment_training_material_en.pdf)



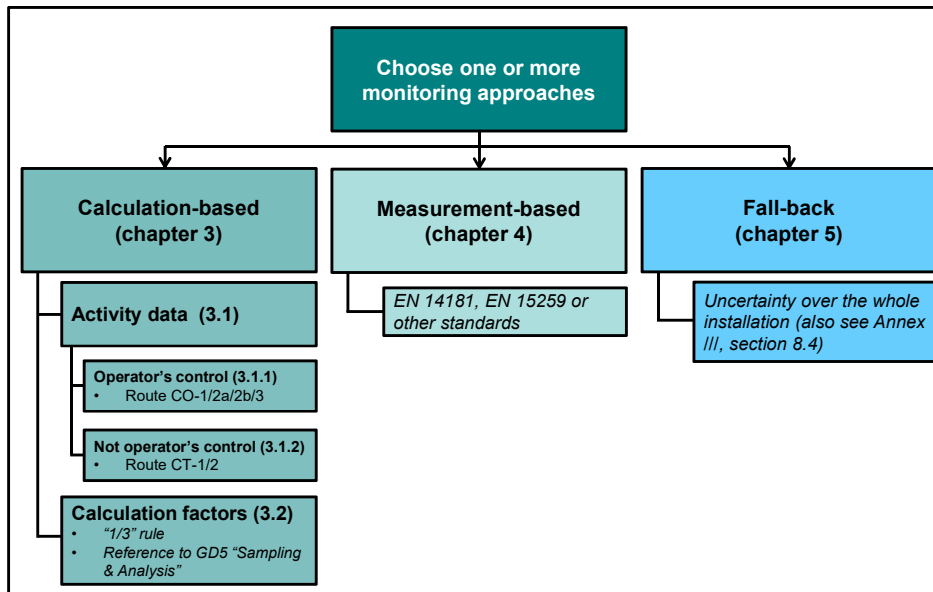
Oluline märkus: mõõtemääramatuse hindamine on vajalik selleks, et teha kindlaks, milline määramistasand on täidetud. Seirekava peab alati kajastama tegelikult rakendatud määramistasandit, mitte minimaalset nõutavat. Üldpõhimõte on, et käitajad peaksid püüdma oma seiresüsteeme võimaluse korral täiustada.

Käesolevas dokumendis antakse ülevaade mõõtemääramatuse olulisuse ja selle kohta, kuidas käsitletakse mõõtemääramatust seire- ja aruandlusmääruses.

2.3 Käesoleva dokumendi ülevaade

Joonise 2 eesmärk on aidata kindlaks teha käesoleva dokumendi asjakohased peatükid, mis sisaldavad juhiseid mõõtemääramatuse hindamise kohta käitise jaoks valitud seiremeetodi puhul.

¹⁰ 95% usaldustase on seotud 1,96-kordse standardhällbega. Lihtsuse huvides ümardatakse sageli see väärtus kahekordseks standardhällbeks.



Choose one or more monitoring approaches	Valige üks või mitu seiremeetodit
Calculation based (chapter 3)	Arvutuspõhine (3. peatükk)
Measurement based (chapter 4)	Mõõtmispõhine (4. peatükk)
Fall-back (chapter 5)	Varumeetod (5. peatükk)
Activity data (3.1)	Tegevusandmed (3.1)
Operator's control (3.1.1) Route CO-1/2a/2b/3	Käitaja valduses (3.1.1) Viis CO-1/2a/2b/3
Not operator's control (3.1.2) Route CT-1/2	Ei ole käitaja valduses (3.1.2) Viis CT-1/2
Calculation factors (3.2) 1/3 rule Reference to GD5 "Sampling and Analysis"	Arvutustegurid (3.2) 1/3 reegel Viide juhenddokumendile nr 5 „Proovivõtu ja analüüside juhised”
EN 14181, EN 15259 or other standards	EN 14181, EN 15259 või muud standardid
Uncertainty over the whole installation (also see Annex III, section 8.4)	Mõõtemääramatus kogu kütise suhtes (vt ka III lisa punkt 8.4)

Joonis 2. Käesoleva dokumendi peatükid ja punktid, mis käsitlevad mõõtemääramatuse määramist

Käesolev dokument on jagatud peatükkideks vastavalt kohaldatud seiremeetodile:

- arvutuspõhist meetodit käsitletakse 3. peatükis;
- mõõtmispõhise meetodi kohta vt 4. peatükki;
- varumeetodeid on kirjeldatud 5. peatükis.

Kuna seire- ja aruandlusmääruse kohaselt on võimalik kasutada erinevaid lihtsustamisvõimalusi, on tavaliselt mitu viisi, mille abil käitaja saab näidata, et on saavutatud teatud määramistasandile vastavad mõõtemääramatuse tasemed, nagu on näidatud joonisel 2. Need võimalused (või viisid) on käesolevas dokumendis määratud koodid. Näiteks kui kohaldatakse arvutuspõhist meetodit ja lähtevoo tegevusandmeid seiratakse mõõtesüsteemiga, mis ei ole käitaja valduses, siis antakse 3. peatükis ning eelkõige punktides 3.1 ja 3.1.2 (viisid CT-1, CT-2 või CT-3) asjakohased juhised mõõtemääramatuse hindamiseks seoses nende tegevusandmetega.

3 ARVUTUSPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Järgmine valem näitab, kuidas arvutada heitkoguseid kõige tavapärasema juhtumi korral, nt kütuste põletamisel, kasutades standardset arvutusmeetodit vastavalt artikli 24 lõikele 1:

Näide. Kütuste põletamise seire arvutuspõhine meetod

$$Em = AD \cdot NCV \cdot EF \cdot OF \cdot (1 - BF)$$

kus

Em heitkogus [t CO₂];

AD tegevusandmed (= kütuse kogus) [t või Nm³]

NCV alumine kütteväärtus [TJ/t või TJ/Nm³].

EF heitekoefitsient [t CO₂/TJ, t CO₂/t või t CO₂/Nm³];

OF oksüdatsioonikoefitsient [ühikuta];

BF biomassiosa [ühikuta]



Iga parameetri puhul määratletakse seire- ja aruandlusmääruses kohaldatavad määramistasandid, kui need on tehniliselt teostatavad ja ei tekita põhjendamatuid kulusid.

Need parameetrid võib jagada kahte järgmisse liiki:

- **tegevusandmed (TA):** siinkohal on määramistasandid seotud põletatud kütuse koguse puhul nõutava minimaalse mõõtemääramatusega aruandeperioodi jooksul (mõõtemääramatust käsitletakse sel eesmärgil punktis 3.1);
- **arvutustegurid (AKV, HK, süsinikusisaldus jne):** need määramistasandid on seotud konkreetsete meetoditega, mis on sätestatud seire- ja aruandlusmääruses iga teguri kindlaksmääramiseks, nt kasutades standardväärtusi või tehes analüüse (vastavaid mõõtemääramatuse küsimusi käsitletakse punktis 3.2).

3.1 Tegevusandmed

Pange tähele, et kõike, mida siinkohal öeldakse lähtevoo tegevusandmete kohta, mida seiratakse arvutuspõhise meetodi abil, kohaldatakse ka lähtevoo sisend- või väljundmaterjali suhtes, mille seireks kasutatakse massibilansi meetodit.

Lähtevoo tegevusandmete määramistasandite (vt juhenddokumendi nr 1 punkti 4.5) määratlemiseks kasutatakse läviväärtusi, mis näitavad kütuse või materjali koguse määramise suurimat lubatud mõõtemääramatust aruandeperioodil. Määramistasandi saavutamise tõestamiseks tuleb pädevale asutusele koos seirekavaga esitada mõõtemääramatuse hinnang, v.a väikeste heitkogustega käitiste puhul. Näitlikustamiseks on tabelis 1 esitatud määramistasandite määratlused kütuste põletamise korral. Seire- ja aruandlusmääruse määramistasandite läviväärtuste täielik loetelu on esitatud määruse II lisa punktis 1.

Tabel 1. Tegevusandmete määramistasandite tüüpmaaratlused mõõtemääramatuse alusel kütuste põletamise näitel.

Määramistasandi nr	Määratlus
1	Kütuse kogus [t] või [Nm ³] aruandeperioodil ¹¹ määratakse kindlaks suurima lubatud mõõtemääramatusega kuni ±7,5 % .
2	Kütuse kogus [t] või [Nm ³] aruandeperioodil määratakse kindlaks suurima lubatud mõõtemääramatusega kuni ±5,0 % .
3	Kütuse kogus [t] või [Nm ³] aruandeperioodil määratakse kindlaks suurima lubatud mõõtemääramatusega kuni ±2,5 % .
4	Kütuse kogus [t] või [Nm ³] aruandeperioodil määratakse kindlaks suurima lubatud mõõtemääramatusega kuni ±1,5 % .

Pange tähele, et mõõtemääramatus hõlmab siinkohal kõiki mõõtemääramatuse allikaid, kaasa arvatud mõõteseadmete ja kalibreerimisega seotud mõõtemääramatus, täiendav mõõtemääramatus mõõteseadmete praktikas kasutamisel ja keskkonnamõjudest tingitud mõõtemääramatus, välja arvatud mõne lihtsustamisemeetodi kohaldamise korral. Vajadusel tuleb arvesse võtta perioodi alguses ja lõpus läbi viidava laovarude muutuse määramise mõju (vt näiteks III lisa punkti 8.3).

Põhimõtteliselt on artikli 27 lõike 1 kohaselt kaks võimalust, kuidas määrata kindlaks tegevusandmed:

- võttes aluseks pidevad mõõtmised protsessis, mis tekitab heidet;
- võttes aluseks eraldi saadud koguste mõõtmise, arvestades seejuures vastavaid varude muutusi.

Seire- ja aruandlusmääruses ei nõuta, et käitaja varustaks käitise igal juhul mõõteseadmetega. See oleks vastuolus seire- ja aruandlusmäärust läbiva kulutõhususe põhimõttega. Võidakse kasutada mõõteseadmeid, mis on

- **käitaja valduses** (vt punkti 3.1.1) või
- **teiste isikute valduses** (eelkõige kütusetarnijate valduses, vt punkti 3.1.2). Selliste äritehingute nagu kütuseostu korral teostab mõõtmisi ainult üks tehingupool. Teine pool võib eeldada, et mõõtmistega kaasnev mõõtemääramatus on piisavalt väike, sest taoliste mõõtmiste suhtes kehtib seadusega ette nähtud metrooloogilise kontrolli nõue. Teise võimalusena võidakse ostulepingutesse lisada nõudeid seadmete kvaliteedi tagamise, kaasa arvatud hoolduse ja kalibreerimise kohta. Sellegipoolest peab käitaja küsima kinnitust kõnealuste mõõteseadmete mõõtemääramatuse kohta, et tal oleks võimalik hinnata, kas nõutav määramistasand on saavutatav.

Seega võib käitaja valida, kas ta kasutab enda mõõteseadmeid või tugineb tarnija kasutatavatele mõõteseadmetele. Seire- ja aruandlusmääruses antakse väike eelistus siiski käitaja enda seadmetele. Kui käitaja otsustab kasutada kellegi teise mõõteseadmeid, kuigi tema käsutuses on ka tema enda seadmed, peab ta esitama pädevale asutusele tõendeid selle kohta, et tarnija seadmed võimaldavad saavutada vähemalt sama kõrge määramistasandi, annavad usaldusväärsemaid tulemusi ja on väik-

¹¹ Aruandeperiood on kalendriaasta.

semete kontrolliriskidega kui käitaja enda seadmetel põhinev meetod. Tõenditele tuleb lisada lihtsustatud mõõtemääramatuse hinnang.

Asjakohane erand tehakse artikli 47 lõikes 4,¹² mis võimaldab väikeste heitkogustega käitiste käitajatele määrata kütuse või materjali kogust kättesaadavate ja dokumenteeritud ostudokumentide ja hinnanguliste varude alusel, ilma et nad võrdleks oma mõõteseadmete kvaliteeti hankijate mõõteseadmete kvaliteediga.

Käesolevas dokumendis käsitletakse erinevaid mõõtemääramatuse hindamise viise. Tuleks pidada meeles, et paljusid nimetatud võimalusi tuleks vaadelda tervikliku mõõtemääramatuse hindamise lihtsustusena. Mitte ühtegi lihtsustatud viisi ei peeta siiski eelistatud viisiks. Üldiselt on käitajal alati lubatud teostada üksikut (täielikku) mõõtemääramatuse hindamist (vt käesoleva dokumendi III lisa).



3.1.1 Käitaja valduses olev mõõtesüsteem

3.1.1.1 Üldaspektid

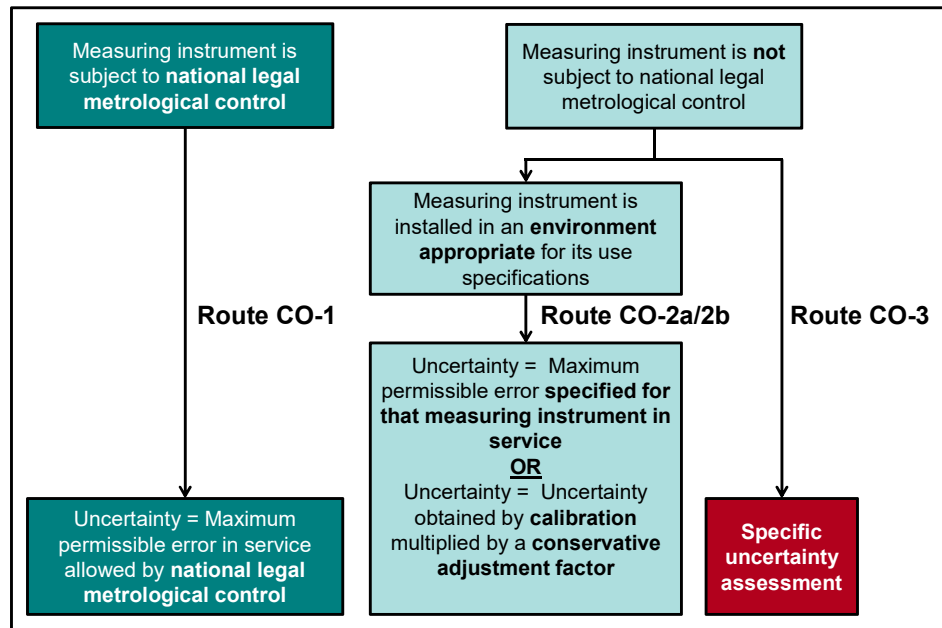
Kui käitaja kasutab mõõtmistulemusi, mis põhinevad tema valduses oleval mõõtesüsteemil, peab ta tagama, et asjaomase määramistasandi mõõtemääramatuse läviväärtus on saavutatud. Järelikult on mõõtemääramatuse hinnang vajalik. Kuigi väikeste heitkogustega käitiste käitajatele tehakse erand nõudest esitada pädevale asutusele mõõtemääramatuse hinnang, võidakse neilt siiski nõuda hinnangut isiklikul otstarbel, näiteks selleks, et kinnitada vastavust konkreetsele tegevusandmete määramistasandile.



Mõõtemääramatusel on erinevaid allikaid, millest tähtsamad on liiga suurest hälbest (põhimõtteliselt on see mõõteseadme mõõtemääramatus, mille tootja on märkinud seadme spetsifikatsioonidesse ja mis kehtib juhul, kui seade paigaldatakse sobivasse keskkonda, järgides sealjuures kindlaid nõudeid, näiteks voolumõõturni ette ja taha jäävate sirgete toruosade pikkus) ja vähesest täpsusest (mille põhjuseks on seadme vananemine või kõrvalekaldeid tekitav korrosioon) tingitud vead. Seetõttu nõutakse seire- ja aruandlusmäärukses, et mõõtemääramatuse hinnangus võetaks arvesse mõõteseadme enda mõõtemääramatust koos kalibreerimise ja muude võimalike tegurite mõjuga. Praktikas on selline mõõtemääramatuse hindamine siiski väga keeruline ja ületab mõnikord käitajate võimalusi. Edasipürgiva teadlase jaoks ei lõpe mõõtemääramatuse hindamine kunagi. Alati on võimalik arvesse võtta veelgi rohkem mõõtemääramatuse allikaid. Seega tuleb olla pragmaatiline ja keskenduda kõige olulisematele mõõtemääramatust suurendavatele parameetritele. Seire- ja aruandlusmäärus võimaldab mitmeid pragmaatilisi lihtsustusi.

Joonisel 3 on esitatud erinevad mõõtemääramatuse hindamise meetodid, mis on sätestatud seire- ja aruandlusmäärukses, et tõendada vastavust seire- ja aruandlusmääruse määramistasandi nõuetele.

¹² Artikli 47 lõige 4: „Erandina artiklist 27 võib väikeste heitkogustega käitise käitaja määrata kütuse või materjali koguse kättesaadavate ja dokumenteeritud ostudokumentide ja laovarude hinnanguliste muutuste alusel. Käitaja on ühtlasi vabastatud nõudest esitada pädevale asutusele artikli 28 lõikes 2 osutatud mõõtemääramatuse hinnang.”



Measuring instrument is subject to national legal metrological control	Mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli
Measuring instrument is not subject to national legal metrological control	Mõõteseadme suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli
Measuring instrument is installed in an environment appropriate for its use specifications	Mõõteseadme on paigaldatud spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda
Uncertainty – Maximum permissible error in service allowed by national legal metrological control	Mõõtemääramatus – metrooloogilist kontrolli reguleerivas õigusaktis sätestatud suurim lubatud viga kasutamisel
Specific uncertainty assessment	Konkreetne mõõtemääramatuse hinnang
Route	Viis
Uncertainty = Maximum permissible error specified for that measuring instrument in service OR Uncertainty = Uncertainty obtained by calibration multiplied by a conservative adjustment factor	Mõõtemääramatus – suurim lubatud viga, mis on täpsustatud kasutatava mõõteseadme puhul VÕI Mõõtemääramatus – mõõtemääramatus, mis on saadud kalibreerimisel, mis korrutatakse konservatiivse korrigeerimisteguriga

Joonis 3. Arvutuspõhiste meetodite tegevusandmed: meetodid saavutatud mõõtemääramatuse määramiseks (C – arvutuspõhine; O – käitaja valduses olev mõõteseadme).

Käitaja võib lihtsustada mõõtemääramatuse hinnangut juhul, kui

- mõõteseadme¹³ suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli (**viis CO-1**). Sellisel juhul võib üldise mõõtemääramatusena kasutada asjaomase riiklikku metrooloogilist kontrolli käsitleva õigusaktiga lubatud suurimat viga kasutamisel;
- mõõteseadme^{Tõrge! Järjehoidjat pole määratletud.} suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kuid mõõteseadme paigaldatakse spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda. Seejärel võib käitaja eeldada, et kogu aruandeperioodi jooksul vastab mõõtemääramatus, nagu seda on nõutud seire- ja aruandlusmääruse II lisas sätestatud tegevusandmete määramistasandi määratluses, järgmisele:
 - suurim lubatud viga, mis on täpsustatud kasutatava mõõteseadme puhul (**viis CO-2a**), või
 - kui see on võimalik ja väiksem, siis kalibreerimisel saadud mõõtemääramatus, mis korrutatakse konservatiivse korrigeerimisteguriga, võttes arvesse mõõtemääramatuse suurenemist kasutamise käigus (**viis CO-2b**).

Kui nimetatud lihtsustusi ei ole võimalik kasutada või need ei näita nõutud taseme saavutamist, siis tuleb teha konkreetne mõõtemääramatuse hinnang vastavalt **viisile CO-3** ja III lisale. Käitaja ei ole kohustatud kasutama ühtki lihtsustatud meetodit. Ta võib alati kasutada viisi CO-3.

3.1.1.2 Meetodi valik

Käitaja, kes otsib kõige lihtsamat meetodit, peaks esmalt kontrollima, kas kohaldada saab viisi CO-1, kas mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli ja kas on saavutatud nõutud määramistasand¹⁴. Kui riiklikku metrooloogilist kontrolli käsitleva õigusaktiga lubatud suurim viga kasutamisel on suurem kui saavutatava määramistasandi puhul nõutud mõõtemääramatus, peab käitaja kasutama teist, kuid vähem lihtsustatud meetodit, st kas viisi CO-2a või CO-2b. Üksnes juhul, kui need ei anna nõutud tulemust, peab käitaja tegema konkreetse mõõtemääramatuse hindamise vastavalt viisile CO-3 ja III lisale.

Ükskõik, milline viis ka valitakse, peab tulemuseks olema kindel tõend, et kindlaks määratud mõõtemääramatus vastab nõutud määramistasandile. Kui see nii ei ole, peab käitaja võtma vajalikke meetmeid seire- ja aruandlusmääruse järgimiseks:

- rakendama parandusmeetmeid, st paigaldama mõõtesüsteemi, mis vastab määramistasandi nõuetele, või
- esitama tõendid selle kohta, et nõutud määramistasandi saavutamine ei ole tehniliselt teostatav või tekitaks põhjendamatuid kulusid, ning kasutama järgmist, madalamat määramistasandit vastavalt mõõtemääramatuse hinnangu tulemustele.

¹³ Pange tähele, et ainsust ehk mõistet "mõõteseadme" kasutatakse siinkohal lihtsustamise eesmärgil. Kui ühe lähtevoo tegevusandmete kindlaksmääramisega on seotud rohkem mõõteseadmeid, kasutatakse lihtsustamist nende kõigi suhtes. Mõõtemääramatust, mis on seotud tegevusandmetega nõutud üksustes, saab määrata veaarvutuse põhjal (vt III lisa).

¹⁴ Seire- ja aruandlusmääruse artiklis 26 on arvutuspõhiste meetodite puhul kindlaks määratud, millist määramistasandit tuleb kohaldada vastavalt käitise kategooriale ja lähtevoo kategooriale. Üksikasju vt juhenddokumendist nr 1.



3.1.1.3 Lihtsustamine (viis CO-1)

Mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli

Üldine mõõtemääramatus = suurim lubatud viga kasutamisel (seadusega ette nähtud metrooloogiline kontroll)

Seire- ja aruandlusmäärusega lubatud esimene lihtsustamine on praktikas kõige selgem: kui käitaja suudab pädevale asutusele veenvalt tõestada, et mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, võib lisatõendeid esitamata mõõtemääramatuse väärtusena kasutada asjaomast metrooloogilist kontrolli reguleerivas õigusaktis sätestatud suurima lubatud vea (kasutamisel) väärtust¹⁵. Kõige asjakohasem tõend selle kohta, et kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, on sertifikaat mõõteseadme ametliku kontrolli kohta¹⁶.



Seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli kohaldatakse enamasti siis, kui turutehingud (kaubandus) peavad viitama heakskiidetud standarditele (jälgitavus). Iga mõõteseadme puhul hinnatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli mitme katse käigus saadud mõõtmistulemuste hindamise kaudu.

Üldiselt peetakse mõõteseadmeid, mille suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, palju usaldusväärsemaks, kuna mõõteseadme hinnang on kohustuslik ja mõõteseadet kontrollib ja kalibreerib (kalibreerimine, vt viisi CO-2b) riigiasutus või volitatud akrediteeritud asutus.

Taustteave suurima lubatud vea kohta seadusega ette nähtud riikliku metrooloogilise kontrolli nõude alusel

Seadusega ette nähtud metrooloogilise kontrolli kalibreerimist peetakse kehtivaks, kui kalibreerimisest tulenev mõõtemääramatus on väiksem kui **suurim lubatud viga kontrollimisel**. Mõiste „kontrollimisel” on metrooloogiline termin ja seda ei tohi ajada segamini kontrollimisega ELi HKSi kohaselt.

Peale selle ollakse seisukohal, et korrapäraselt kasutatavat varustust mõjutavad mõõtmistingimused, mis võivad omakorda mõjutada mõõtmistulemusi. Selle aspektiga kaasneparametri „**suurim lubatud viga kasutamisel**” kasutuselevõtt. See väärtus kujutab endast mõõteseadme mõõtemääramatuse õiglast hinnangut korrapärase kasutamise korral, mille suhtes kohaldatakse regulaarset seadusega ette nähtud metrooloogilist kontrolli, mis vastab asjakohastele määrustele. Sellega sätestatakse lihtsustatud kontrollide läviväärtus, mida võidakse kohaldada korrapärase käitamise jooksul, ja seetõttu käsitletakse seda mõõtemääramatusena, mis tuleneb mõõteseadme igapäevasesest käitamisest. See tähendab, et suurim lubatud viga kasutamisel on asjakohasem, et tagada õiglane kaubavahetus, mis on seadusega ette nähtud metrooloogilise kontrolli lõppeesmärk.

Mõne mõõteseadme puhul on suurim lubatud viga „määratletud töötingimustes”¹⁷ reguleeritud **mõõtevahendite direktiiviga (2004/22/EÜ)** või **mitteautomaatkaalude direktiiviga**.

¹⁵ Kirjeldatud lähenemisviisi aluseks on eeldus, et kontrolli ei teosta sel juhul ELi HKSi eest vastutav pädev asutus, vaid metrooloogilist kontrolli korraldab muu asutus. Nii välditakse kahekordset reguleerimist ja vähendatakse halduskoormust.

¹⁶ Mõõtevahendite direktiivi (2004/22/EÜ) artikli 3 punktis c on kirjas: „Legaalmetrooloogiline kontroll – mõõte-tegevuse kontroll mõõtevahendi sellisel kohaldamisalal, mis viiakse läbi avaliku huvi, rahvatervise, avaliku ohutuse, avaliku korra, keskkonnakaitse, maksude ja koormistega maksustamise, tarbijakaitse ja ausa kaubanduse huvides.”

¹⁷ Mõõtevahendite direktiivi I lisas on sätestatud järgmine: „Töötingimused mõõtesuuruse ja mõjurite väärtuste kogum, mis piiritleb mõõtevahendi normaalse töö tingimused.” Seega osutab suurima lubatud vea

vis (2009/23/EÜ), mille eesmärk on luua mõõteseadmete ühisturg ELi liikmesriikides. Suurim lubatud viga kasutamisel on reguleeritud riiklike õigusaktidega. Metroloogilise kontrolli süsteemides kasutatakse tavaliselt tegurit 2, et konverteerida suurim lubatud viga, mis on saadud kontrollimisel, suurimaks lubatud veaks kasutamisel. Samuti tuleb märkida, et see tegur ei ole pärit statistilistest andmetest (erinevalt vahest standardse ja laiendatud mõõtemääramatuse vahel), vaid tuleneb üldistest kogemustest seadusega ette nähtud metroloogias, kus mõõteseadmed on edukalt läbinud tüübikinnituskatsed¹⁸.

Lisateavet võib leida M&R koolitussündmuse mõõtemääramatuse hindamise koolitusmaterjali¹⁹ I lisast.

3.1.1.4 Lihtsustamine (Viis CO-2a)

Mõõteseadme suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kui mõõteseadme paigaldatakse spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda

Üldine mõõtemääramatus = suurim lubatud viga kasutamisel

Simplified!

Seire- ja aruandlusmäärusega lubatud teist lihtsustamist kasutatakse mõõteseadmete puhul, mille suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kuid mõõteseadme paigaldatakse spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda.

HKSi teiseks etapiks koostatud HKSi toetusrühma juhenddokumendis²⁰ pakuti välja lihtsustatud meetod, mis võimaldas väljendada lähtevoo tegevusandmete üldist mõõtemääramatust ligikaudselt teatud tüüpi mõõteseadme teadaoleva mõõtemääramatuse alusel, tingimusel et mõõtemääramatuse muude lähteallikate mõju on piisavalt vähendatud. Piisavaks vähendamiseks loetakse eelkõige olukorda, kus seade on paigaldatud vastavalt nõutud tingimustele. HKSi toetusrühma juhised sisaldavad seadmetüüpide ja paigaldustingimuste loetelu, mis aitab kasutajal seda meetodit rakendada.



Seire- ja aruandlusmääruses on kõnealuse meetodi üldpõhimõtte üle võetud ning käitajal lubatakse üldise mõõtemääramatuse väärtusena näidata mõõteseadme suurimat lubatud viga kasutamisel,²¹ tingimusel et mõõteseadmed on paigaldatud spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda. Kui mõõteseadme kasutamisel esineva suurima lubatud vea andmed puuduvad või käitaja suudab saavutada standardväärtustest paremaid väärtusi, võib ta kasutada kalibreerimisel saadud mõõtemääramatust, mis korrutatakse konservatiivse korrigeerimisteguriga, et võtta arvesse mõõtemääramatuse suurenemist seadme kasutamise käigus. Viimane meetod kajastab viisi CO-2b.

määratlus mõõtevahendite direktiivis suurimale lubatud veale kasutamisel. Sellegipoolest tuleb tähelepanu pöörata sellele, et mõõtevahendite direktiivis reguleeritakse üksnes turuleviimist ja kasutuselevõttu. Selles ei reguleerita kalibreerimist ega hooldust kasutamise ajal.

¹⁸ Mõne seadmeliigi puhul saadud konkreetsete kogemuste alusel kasutatakse sageli selle teguri jaoks teistsuguseid väärtuseid, alates 1,25 (nt automaatkaalude puhul) kuni 2,5 (nt liikumiskiiruse mõõteseadmed).

¹⁹ http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/uncertainty_assessment_training_material_en.pdf

²⁰ Juhised võib leida lisana aadressilt: <http://impel.eu/projects/emission-trading-proposals-for-future-development-of-the-eu-ets-phase-ii-beyond>.

²¹ Suurim lubatud viga kasutamisel on oluliselt suurem kui uue seadme suurim lubatud viga. Suurimat lubatud viga kasutamisel väljendatakse sageli uue seadme suurima lubatud vea korrutustegurina.

Seire- ja aruandlusmääruses ei ole täpsustatud kasutamisel esineva suurima lubatud vea²² lähteandmete ja spetsifikatsioonide kohase kasutamise allikaid, jättes nii ruumi teatavale paindlikkusele. Võib oletada, et



- tootja spetsifikatsioonid,
- seadusega ette nähtud metrooloogilise kontrolli spetsifikatsioonid ja
- juhenddokumendid, nt komisjoni suunis,²³

on sobivad allikad kasutamisel lubatud suurima vea puhul. Nimetatud dokumentides esitatud mõõtemääramatust võib käsitleda üksnes üldise mõõtemääramatusena, kui mõõteseadmed on paigaldatud spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda (sealhulgas on täidetud allpool loetletud etapid 1–4). Kui see on nii, võib nendest allikatest pärinevaid väärtusi käsitleda väärtustena, mis esindavad suurimat lubatud viga kasutamisel, ja kõnealuse mõõtemääramatuse väärtuse suhtes ei ole tarvis teha täiendavaid korrigeerimisi.

Käitaja võib eeldada, et sellisel juhul vastab ta seire- ja aruandlusmääruse nõuetele, kui ta esitab tõendid, et täidetud on kõigi nelja etapi nõuded:

²² Pange tähele, et suurim lubatud viga ja suurim lubatud viga kasutamisel põhinevad selliste mõõteseadmete korral, mille suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kogemustel ja neid ei saa üle kanda tööstuslikele mõõtmistele. Mõõteseadmete puhul, mille suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kasutatakse sama nimiväärtust üksnes lihtsustamise eesmärgil.

²³ Käesoleva juhenddokumendi II lisas sätestatakse konservatiivsed väärtused mõõtemääramatuse vahemikele tavaliste mõõteseadmete puhul ja lisatingimused.

1. etapp: teave peamisi mõjutavaid parameetreid käsitlevate töötingimuste kohta on kättesaadav²⁴

Tootja spetsifikatsioon kõnealuse mõõteseadme kohta sisaldab töötingimusi, st mõõteseadme spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobiva keskkonna kirjeldust seoses asjakohaste mõjutavate parameetritega (nt vool, temperatuur, rõhk, keskkond jne) ja suurimat lubatud hälvet nende mõjutavate parameetrite puhul. Alternatiivina võib tootja teatada, et mõõteseadme vastab rahvusvahelisele standardile (CEN või ISO standard) või muudele normdokumentidele (nt OIMLi²⁵ soovitused), kus on sätestatud vastuvõetavad töötingimused seoses asjaomaste mõjutavate parameetritega.



2. etapp: töötingimused seoses asjaomaste mõjutavate parameetritega on täidetud

Käitaja esitab tõendid selle kohta, et töötingimused seoses asjaomaste mõjutavate parameetritega on täidetud. Selliste tõendite jaoks peavad käitajad koostama peamiste mõjutavate parameetrite kontrollnimekirjad (näiteks vt punkti 8.1, eelkõige tabeleid 2 ja 3) erinevate mõõteseadmete kohta ja võrdlema iga parameetri puhul täpsustatud vahemikku kasutatud vahemikuga. Kontrollnimekiri tuleb esitada pädevale asutusele osana mõõtemääramatuse hindamisest, kui esitatakse uus või ajakohastatud seirekava.

Selle etapi tulemuseks peaks olema hinnang, mis kinnitab, et

- mõõteseadme on paigaldatud nõuetekohaselt,
- mõõteseadme on kohane mõõtmaks huvipakkuvat keskkonda,
- puuduvad muud tegurid, mis võiksid kahjustada mõõteseadme mõõtemääramatust.

Üksnes juhul, kui see kõik peab paika, võib oletada, et sobivas allikas sätestatud suurim lubatud viga kasutamisel (vt eespool) sobib kasutamiseks ilma täiendavate korrigeerimisteta.

3. etapp: tagatud kvaliteediga kalibreerimise teostamine

Käitaja esitab tõendid, et korrapärase kalibreerimise (kalibreerimine, vt viis CO-2b) on läbi viinud asutus, mis on akrediteeritud vastavalt standardile EN ISO/IEC 17025, kasutades vajaduse korral CEN, ISO või riiklikke standardeid. Alternatiivina, kui kalibreerimist teostab akrediteerimata asutus või tegu on tootjapoolse kalibreerimisega, peab käitaja esitama tõendid (nt kalibreerimistunnistuse) sobivuse kohta ja selle kohta, et kalibreerimine on läbi viidud, kasutades selleks mõõteseadme tootja soovitatud menetlust, ja et tulemused on kooskõlas tootja spetsifikatsioonidega.

²⁴ CE-märgisega mõõteseadmed vastavad olulistele nõuetele, mis on sätestatud mõõtevahendite direktiivi I lisas. Nimetatud lisas kohustatakse tootjaid täpsustama kõnealuseid asjakohaseid töötingimusi. Kui tootja spetsifikatsioonid ei sisalda nõudeid töötingimuste kohta seoses asjaomaste mõjutavate parameetritega, peab käitaja tegema individuaalse mõõtemääramatuse hinnangu (viis CO-3). Kuid lihtsamatel juhtudel piisab eksperthinnangust, eelkõige väikeste ja minimaalsete lähtevoogude ning väikeste heitkogustega käitiste puhul.

²⁵ Tehnilisi kirjeldusi sisaldavad dokumendid, mille on vastu võtnud Rahvusvaheline Legaalmetroloogia Organisatsioon (OIML). <http://www.oiml.org/>

4. etapp: täiendavad kvaliteedi tagamise menetlused tegevusandmete mõõtmiseks

Artikli 58 lõike 3 kohaselt on käitaja kohustatud kehtestama, dokumenteerima, rakendada ja uuendama erinevaid kirjalikke menetlusi, mille eesmärk on tagada tõhus kontrollisüsteem, sealhulgas seoses asjaomase mõõteseadme kvaliteedi tagamisega ja sellest tulenevate andmete töötlemisega. Kui sertifitseeritud kvaliteedi- või keskkonnanjuhtimissüsteemid on loodud,²⁶ nt EN ISO 9001, EN ISO 14001, EMAS, on kontrollitegevuse (kalibreerimine, hooldus, järelevalve ning kadude/häirete juhtimine jne) elluviimise tagamiseks soovitatav, et need süsteemid sisaldaksid ka ELi HKS-i raames mõõdetud tegevusandmete kvaliteedi tagamist.

Kui kõigi nelja etapi nõuded ei ole täidetud, ei saa eeldada, et kasutamisel lubatud suurimat viga, mis on võetud sobivatest allikatest (vt eespool), saab kasutada mõõtemääramatuse jaoks ilma täiendavate korrigeerimisteta. Kuid üldist mõõtemääramatust on võimalik arvutada, kui ühendada veaarvutuse abil sobivates allikates esitatud mõõtemääramatus ja mõõtemääramatuse konservatiivne hinnang, mis on seotud parameetritega, millest nõuetele mittevastamine on tingitud, nt kui vooluhulk jääb tavapärasest töövahemikust osaliselt väljapoole (vt viis CO-3 ja III lisa).

3.1.1.5 Lihtsustamine (viis CO-2b)

Simplified!

Mõõteseadme suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, kuid mõõteseadme paigaldatakse spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda

$$\begin{aligned} &\text{Üldine mõõtemääramatus} \\ &= \\ &\text{Kalibreerimisest tulenev mõõtemääramatus} \times \text{konservatiivne korrigeerimistegur} \end{aligned}$$

Kalibreerimine²⁷

Korrapärane kalibreerimine on protsess, kus mõõteseadme suhtes kohaldatakse metrooloogiat ja protsessid on mõeldud selle tagamiseks, et kasutatavad mõõteseadmed vastavad tuntud rahvusvahelistele mõõtestandarditele. See saavutatakse selliste kalibreerimismaterjalide või -meetodite kasutamise abil, mis tagavad kinnise jälgitavusahela „tegeliku väärtuseni”, mis on esitatud mõõtestandardi kujul.

Kalibreerima peab võimaluse korral akrediteeritud laboratoorium. Asjakohased kalibreerimisprotseduurid ja -vahemikud leiate tootja spetsifikatsioonist, akrediteeritud laborite esitatud standarditest jne²⁸.

²⁶ Kontrollisüsteem on käitises loodud enamasti muudel põhjustel, nt kvaliteedikontroll või kulude vähendamine. Paljudel juhtudel on materjali- ja energiavood erilise tähtsusega teiste sisearuandluse süsteemidele (nt finantsjuhtimine).

²⁷ Vt ka „EA 4/02 – juhend mõõtemääramatuse väljendamiseks kalibreerimisel http://www.european-accreditation.org/Docs/0002_Application%20documents/0002_Application%20documents%20for%20Laboratories%20Series%204/00100_EA-4-02rev01.PDF.



Näide. Nõuded staatilise käivitus-/peatumismõõtmisega mitte-veebaasil vedelike voolumõõtu kalibreerimisele

Kalibreerimisel tuleb silmas pidada järgmisi aspekte:

- Voolumõõtur on paigaldatud vastavalt tootja spetsifikatsioonidele.
- Voolumõõtur ja ülejäänud kalibreerimissüsteem on täidetud kogu ulatuses ja ei sisalda gaase.
- Voolumõõtur on töötemperatuuril.
- Kõik parameetrite seadistused tuleb võimaluse piires dokumenteerida.
- Null-vooluhulga korral enne ja pärast mõõtmist ei tuvastata voolu tähistavat signaali.
- Kalibreerimistingimused (vooluhulk, temperatuur, rõhk, vedeliku liik jne) vastavad töötingimustele.
- Voolukulu on stabiilne.
- Rõhk peab olema piisavalt suur, et vältida gaasistumist või kavitatsiooni²⁹. Tihedus ja viskoossus mõjutavad samuti kalibreerimiskõverat. See tõttu on optimaalne kalibreerida samadel tingimustel kui (kavatsetud) tavapärase töö korral ning kasutada võimaluse korral samasugust või sarnaseid vedelikke.
- Nullini korrigeerimine (nullimine) tuleb teha eelnevalt ja mitte mõõtmise käigus. Vedeliku tingimused (temperatuur, rõhk) tuleb dokumenteerida nullimise hetkel. Nullimine ei ole nõutud, kui nullvoolukulu väljundsignaal on väiksem kui nullväärtuse vahemik, mille on esitanud tootja.

Iga kalibreerimise põhielemendiks on mõõtetulemuste võrdlus tugietaloniga, kasutades protseduuri, mis võimaldab teha kindlaks kalibreerimisfunktsiooni ja mõõtemääramatuse. Kalibreerimise tulemus on kalibreerimisfunktsiooni, selle lineaarsuse (kui see on nõutud) ja mõõtemääramatuse usaldusväärne hinnang. Kalibreerimisel saadud mõõtemääramatus peaks võimalikult suurel määral olema seotud tegelikkuses kasutatava mõõteseadme töövahemikuga. Seega peab kalibreerimine kajastama võimalikult suurel määral töötingimusi, kuhu mõõteseadme on paigaldatud (st kus seda tegelikult kasutatakse).

Paljudel juhtudel ei mõõdetata huvipakkuvat mõõtesuurst otseselt, vaid arvutatakse pigem teiste funktsionaalselt seotud sisendsuuruste põhjal, nt mahuline vooluhulk (f_V) arvutatakse selliste sisendite mõõtmise teel nagu tihedus (ρ) ja rõhkude vahe (Δp), mida väljendatakse järgmiselt: $f_V = f_V(\rho, \Delta p)$. Huvipakkuva mõõtesuurusega seotud mõõtemääramatus määratakse seejärel kindlaks kombineeritud standardmõõtemää-

http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_200_2008.pdf

MÄRKUS 1. Kalibreerimist võib väljendada avaldusena, kalibreerimisfunktsioonina, kalibreerimisdiagrammina, kalibreerimiskõverana või kalibreerimistabelina. Mõnel juhul võib see koosneda tähise täiendavast või kordavast korrigeerimisest koos asjaomase mõõtemääramatusega.

MÄRKUS 2. Kalibreerimist ei tohi segamini ajada mõõtesüsteemi korrigeerimisega, mida ekslikult nimetatakse „isekalibreerimiseks”, ega kalibreerimise [metrooloogilise] kontrolliga.

²⁹ Kavitatsioon on vedelikes tekkivate tühimike moodustumine ja kohene implosioon, mis võib tekkida, kui vedelik on kiire rõhkude vaheldumisega keskkonnas, nt turbiinides.

ramatusena veaarvutuse abil³⁰ (vt III lisa). Mõõtmistulemustega seotud **kombineeritud standardmõõtemääramatuse** puhul on pikaajaline triiv ning töötingimused samuti olulised mõjurid, millega tuleb arvestada (lisaks kalibreerimisega seotud mõõtemääramatusele).

Laiendatud mõõtemääramatus leitakse, kui kombineeritud standardmõõtemääramatus korrutatakse kattefaktoriga. Seda tegurit võrdsustatakse tavaliselt 2-ga andmete tavapärase levitamise korral (gaussilik levitamine). Tegur 2 vastab tõenäosusele, et 95 % ulatuses on tõene väärtus kaetud (st 95 % usaldusvahemik). Pange tähele, et kõnealune kattefaktor on endiselt osa kalibreerimisel saadud mõõtemääramatuse väljendamisest. Kattefaktor ei ole konservatiivne korrigeerimistegur (vt allpool).

Kalibreerimise sagedus

Sõltuvalt mõõteseadme tüübist ja keskkonnatingimustest võib mõõtemääramatus aja jooksul suureneda (triiv). Triivist tuleneva mõõtemääramatuse suurenemise kvantifitseerimiseks ja leevendamiseks tuleb piisava aja järel teha uus kalibreerimine.

Kui mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli (viis CO-1), reguleeritakse kalibreerimise (korduvkalibreerimise) sagedust asjaomases õigusaktis.

Teiste mõõteseadmete puhul määratakse korduvkalibreerimise sagedus kindlaks teabe alusel, mis on saadud nt tootja spetsifikatsioonidest või muudest sobivatest allikatest. Iga kalibreerimise tulemusena, mis võimaldab tekkinud triivi kvantifitseerimist, võib olla abiks eelmiste kalibreerimiste sageduse analüüs, et määrata kindlaks asjaomane kalibreerimise sagedus. Selle teabe alusel peaks käitaja kasutama asjakohast kalibreerimisvahemikku vastavalt pädeva asutuse heakskiidule.

Igal juhul peab käitaja kord aastas kontrollima endiselt kasutatavaid mõõteseadmeid, kas need vastavad nõutud määramistasandile (vastavalt artikli 28 lõike 1 punktile b).

Tööstusharu tavad

Erinevates olukordades tuleb olla kaitstud, kui on vaja kalibreerida tööstuslikes tingimustes, sealhulgas

- konkreetsete rakenduste lihtsustamine, mis ei vasta kalibreerimise nõuetele seadusega ette nähtud standardite kohaselt;
- ühepunktilised katsed või lühikontrollid, mida võidakse kavandada nt selleks, et kontrollida nullväärtust ja tagada igapäevane kvaliteet, kuid mis ei kujuta endast täielikku kalibreerimist;
- kalibreerimise edasilükkamine eelistatud juhuslike kontrollide tõttu (seireseadmete nõuetekohase toimimise eeldamine) ja asjaomaste kulude tõttu;
- kalibreerimise tulemuste mittejärgimine seeläbi, et tehakse piisavad korrigeerimised.

Peale selle võib probleem tekkida siis, kui seadmele ei pääse kalibreerimise eesmärgil hõlpsasti juurde, st seda ei saa kontrollide või kalibreerimise jaoks seadme töötamise ajal eemaldada ning protsessi ei saa välja lülitada, ilma et see häiriks paigaldamist või

³⁰ Asjakohasem on seda nimetada "mõõtemääramatuse arvutamiseks", kuigi sagedamini kasutatakse mõistet "veaarvutus".

tootega seotud tarnekindlust. Tootmisprotsessis võivad tekkida pikad katkestused ja sellisel juhul ei pruugi perioodiline kalibreerimine lühema aja järel olla teostatav.

Kui kalibreerimiseks on üksnes piiratud võimalused, peab käitaja saama pädevalt asutuselt heakskiidu alternatiivse meetodi kasutamiseks, mis hõlmab seirekava ja asjao-maste tõendite esitamist tehnilise teostatavuse ja põhjendamatute kulude kohta³¹. Tuleb kaaluda artikli 32 lõikes 1 toodud hierarhiat³² erinevate standardite kohaldamiseks.

Konservatiivne korrigeerimistegur

Selleks et võtta arvesse täiendavaid juhuslikke ja süstemaatilisi vigasid kasutamisel, tuleb kalibreerimisel saadud mõõtemääramatust (laiendatud mõõtemääramatus, vt eespool) korrutada **konservatiivse korrigeerimisteguriga**. Käitaja peab tegema kindlaks selle konservatiivse korrigeerimisteguri, nt kogemuste põhjal, vastavalt pädeva asutuse heakskiidule. Kui puudub teave või kogemused ühtlustatud teguri 2 kasutamisel, siis soovitatakse võimalikult pragmaatilist ja asjakohast meetodit. Saadud tulemust võidakse kasutada üldise mõõtemääramatusena ilma täiendavate korrigeerimisteta.

Konservatiivset korrigeerimistegurit kohaldatakse üksnes juhul, kui mõõteseadet kasutatakse spetsifikatsioonide kohaselt kooskõlas artikli 28 lõike 2 viimase lõiguga. Järelikult peavad olema täidetud viisi CO-2a (1.–4. etapp) tingimused. Kui nimetatud tingimused ei ole täidetud, siis kõnealust lihtsustamisviisi ei kohaldata ja nõutakse konkreetset mõõtemääramatuse hinnangut, mida on kirjeldatud viisi CO-3 all ja III lisas.

3.1.1.6 Mõõtemääramatuse täielik hindamine (viis CO-3)

Mõõtemääramatuse täielik hindamine (viis CO-3)

Käitajal on alati õigus viia läbi konkreetset mõõtemääramatuse hindamist, näiteks kui käitaja on seisukohal, et see annab usaldusväärsemaid tulemusi. Sellisel juhul või kui ükski lihtsustamisviisidest (viisid CO-1 või CO-2a/2b) ei ole võimalik, tuleb teha mõõtemääramatuse hindamine vastavalt III lisale.

Oluline on pöörata tähelepanu sellele, et kohustus teha konkreetset mõõtemääramatuse hindamist ei tähenda tingimata seda, et hindamist tuleb alustada täiesti otsast peale. Paljudel juhtudel võidakse kohaldada mõningaid eeltingimusi seoses lihtsustamisviisidega CO-1 või CO-2a/2b. Nimetatud juhtudel võib nende puhul saadud mõõtemääramatus olla lähtepunktiks täiendavatele arvutustele, nt veaarvutuse kaudu (vt III lisa, eelkõige punkt 8.2).

See meetod on käitajate jaoks pragmaatilisem ja vähem koormav viis mõõtemääramatuse hindamiseks ning enamikul juhtudel tagab see ka usaldusväärsemad tulemused.



³¹ Seire- ja aruandlusmääruse artikli 59 lõike 1 teises lõigus on nõutud: „Kui mõõteseadmete osi pole võimalik kalibreerida, siis märgib käitaja või õhusõiduki käitaja need seirekavas ära ja esitab ettepanekud alternatiivseteks kontrollitegevusteks.”

³² Artikli 32 lõige 1: „Käitaja tagab, et arvutustegurite kindlaksmääramise mis tahes analüüsid, proovivõtmised, kalibreerimised ja valideerimised tehakse meetodite abil, mis põhinevad vastavatel Euroopa standarditel (EN). Kui kõnealused standardid ei ole saadaval, siis põhinevad meetodid sobilikel ISO standarditel või riiklikel standarditel. Kui kohaldatavaid standardeid ei ole avaldatud, siis kasutatakse asjakohaseid standardi eelnõusid, tööstusharu parima tava suuniseid või teisi teaduslikult tõestatud meetodeid, mis piiravad proovivõtmise ja mõõtmise erapoolikust.”



Näide. Käitaja kasutab turbiinmooturit vastavalt seadusega ette nähtud riiklikule metrooloogilisele kontrollile vedeliku lähtevoo tarbimise puhul. Kuna seire- ja aruandlusmääruuses nõutakse mahulise vooluhulga teisendamist massivooluks, peab käitaja tegema kindlaks vedeliku tiheduse. Kuna seda tuvastab korrapäraselt aeromeeter, siis ei kohaldata lihtsustamist, st viisi CO-1 või viisi CO-2a/2b lähtevoo suhtes, kui see on väljendatud tonnides. Kuid käitaja toimib hästi, kui kasutab mõõtemääramatust, mis on sätestatud asjaomases riiklikus metrooloogilist kontrolli reguleerivas õigusaktis, mis on seotud mahu kindlaksmääramisega üldise mõõtemääramatuse arvutamisel veaarvutuse põhjal (vt punkt 8.3, eriti näidet 7).

3.1.2 Mõõtesüsteem, mis ei ole käitaja valduses

3.1.2.1 Üldaspektid



Käitaja võib kasutada tema valduses mitteolevat mõõtesüsteemi, et teha kindlaks tegevusandmed, eeldusel, et see süsteem, mis on vähemalt sama kõrge määramistasandiga, pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele³³ kui oma mõõteseadmete kasutamine, juhul kui need on olemas. Nimetatud juhtudel võidakse tegevusandmed kindlaks teha kas

- kogustena, mis on pärit kaubanduspartnerite väljastatud arvetelt, või
- kasutades mõõtesüsteemi otseseid lugemeid.

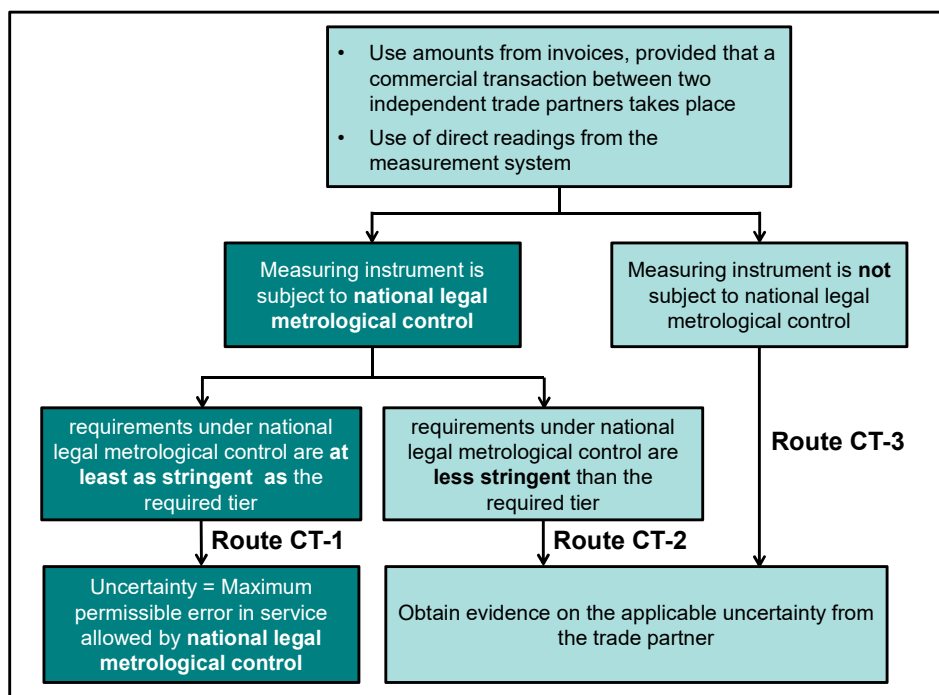
Olenemata sellest, millist meetodit kasutatakse, on tegevusandmete puhul nõutud samasugused määramistasandid nagu käitaja valduses olevate süsteemide puhul (vt punkt 3.1.1). Ainus erinevus seisneb selles, kuidas käitaja suudab tõestada seda vastavust ja millist lihtsustamist võidakse kasutada.

Kui arved on materjali või kütuse koguse määramisel põhiline andmeallikas, peab käitaja seire- ja aruandlusmääruuse kohaselt tõestama, et äripartnerid on sõltumatud. Põhimõtteliselt tuleks seda käsitada kaitsevahendina, mis tagab arvete vastavuse tegevvõimele. Paljudel juhtudel nähtub siit ka see, kas kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli (vt punkt 3.1.1, viis CO-1).

Pöörake tähelepanu sellele, et seire- ja aruandlusmääruusega on lubatud hübriidvõimalus. Mõõtesead ei ole käitaja valduses (punkt 3.1.2), kuid seire eesmärkidel vaatab lugemit käitaja. Sellisel juhul vastutab hoolduse, kalibreerimise ja reguleerimise ning selle kaudu ka saavutatava mõõtemääramatuse eest seadme omanik, kuid käitajal on võimalik vahetult kontrollida kütuse- või materjalikoguste andmeid. Kirjeldatud olukorras esineb sageli maagaasimooturite korral.

Joonisel 4 on esitatud seire- ja aruandlusmääruuses ette nähtud viis, et vastata määramistasandi nõuetele, kui mõõtesüsteemid ei ole käitaja valduses.

³³ Juhiseid riskihindamise kohta vt juhenddokument nr 6 (andmekäsitlus ja kontrollitegevus).



Use amounts from invoices, provided that a commercial transaction between two independent trade partners takes place.	Kasutatakse arvetelt pärit koguseid, eeldusel, et kahe sõltumatu kaubanduspartneri vahel toimuvad äritehingud
Use of direct readings from the measurement system	Kasutatakse mõõtesüsteemi otseseid lugemeid
Measuring instrument is subject to national legal metrological control	Mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli
Measuring instrument is not subject to national legal metrological control	Mõõteseadme suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli
requirement under national legal metrological control are at least as stringent as the required tier	seadusega ette nähtud riikliku metrooloogilise kontrolli nõue on sama range kui nõutud määramistasand
requirements under national legal metrological control are less stringent than the required tier	seadusega ette nähtud riikliku metrooloogilise kontrolli nõuded on vähem ranged kui nõutud määramistasand
Uncertainty = maximum permissible error in service allowed by national legal metrological control	Mõõtemääramatus = riiklikus metrooloogilist kontrolli reguleerivas õigusaktis sätestatud suurim lubatud viga kasutamisel
Obtain evidence on the applicable uncertainty from the trade partner	Kaubanduspartnerilt tõendite saamine kohaldatava mõõtemääramatuse kohta
Route	Viis

Joonis 4. Arvutuspõhiste meetodite tegevusandmed: meetodid saavutatud mõõtemääramatuse kindlaksmääramiseks (C – arvutuspõhine; T – kaubanduspartneri valduses olev mõõtesead)

Käitaja võib lihtsustada mõõtemääramatuse hinnangut:

- kui mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud metrooloogilist kontrolli, võidakse suurimat lubatud viga, mis on sätestatud asjaomases riiklikus metrooloogilist kontrolli reguleerivas õigusaktis, kasutada üldise mõõtemääramatusena selle hindamisel, kas määramistasandi tingimused kooskõlas artikliga 26 on täidetud (**viis CT-1**);
- kui seadusega ette nähtud riikliku metrooloogilise kontrolli suhtes kohaldatavad tingimused on vähem rangemad kui nõutud määramistasandi mõõtemääramatuse läviväärtus vastavalt artiklile 26, võib käitaja saada kaubanduspartnerilt tõendid tegelikult kohaldatava mõõtemääramatuse kohta (**viis CT-2**);
- Kui mõõteseadme suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, võib käitaja saada kaubanduspartnerilt tõendid asjaomase mõõtemääramatuse kohta (**viis CT-3**).

Nagu on käsitletud punktis 3.1.1.2, peab käitaja tagama, et artiklis 26 nõutud määramistasandit on võimalik saavutada. Kui see ei ole nii, siis on nõutud parandusmeetmed või võidakse kohaldada madalamat määramistasandit, kui on võimalik esitada tõendid põhjendamatute kulude või tehnilise teostamatuse kohta (kuni see vastab sama kõrgele määramistasandile, pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele kui käitaja valduses olevate mõõteseadmete kasutamise puhul).

Võib juhtuda, et kaubanduspartnerilt (nt kütusetarnijalt) ei saa piisavalt tõendeid. Sellistel juhtudel võib KKK³⁴ jaotis 3.2 „Seire ja aruandluse kohta ELi HKSi” pakkuda täiendavaid kasulikke juhiseid.

3.1.2.2 Lihtsustamine (viis CT-1)

Simplified!

Kaubanduspartneri mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli.

Üldine mõõtemääramatus = suurim lubatud viga kasutamisel

Lihtsustamist kasutatakse samadel põhjustel ja samadel tingimustel, nagu on kirjeldatud punktis 3.1.1.3, viis CO-1. Käitaja peab endiselt olema suuteline tõestama, et kaubanduspartneri mõõteseadme vastab vähemalt sama kõrgele määramistasandile kui käitaja valduses olev mõõteseadme ning pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele.

3.1.2.3 Viis CT-2

Mõõtesüsteemi eest vastutav kaubanduspartner peab esitama käitajale tõen-

³⁴ http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/faq_mmr_en.pdf

did kohaldatava mõõtemääramatuse kohta.

Kui seadusega ette nähtud riikliku metrooloogilise kontrolli nõuded on vähem rangemad kui artiklis 26 ette nähtud määramistasandi nõuded, peab käitaja saama kaubanduspartnerilt tõendid selle kohta, et saavutatakse nõutud määramistasand. Käitaja peab olema suuteline tõestama, et kaubanduspartneri mõõteseade vastab vähemalt sama kõrgele määramistasandile kui käitaja valduses olev mõõteseade ning pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele.

Seda võidakse teha ka mõõtemääramatuse hinnangu alusel, nagu on selgitatud III lisas, kasutades teavet, mis on saadud kaubanduspartnerilt mõõteseadme kohta. Tutvuge ka teabega, mida on kirjeldatud viisi CO-3 (punkt 3.1.1.6) all.

3.1.2.4 Viis CT-3

Mõõtesüsteemi eest vastutav kaubanduspartner peab esitama käitajale tõendid kohaldatava mõõtemääramatuse kohta.

See viis sarnaneb eespool kirjeldatud viisiga CT-2. Sellisel juhul, kui tehingu suhtes ei kohaldata seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, peab käitaja saama kaubanduspartnerilt tõendid selle kohta, et artiklis 26 nõutud määramistasand on saavutatud. Käitaja peab olema suuteline tõestama, et kaubanduspartneri mõõteseade vastab vähemalt sama kõrgele määramistasandile kui käitaja valduses olev mõõteseade ning pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele.

Seda võidakse teha ka mõõtemääramatuse hinnangu alusel, nagu on selgitatud III lisas, kasutades teavet, mis on saadud kaubanduspartnerilt mõõteseadme kohta. Tutvuge ka teabega, mida on kirjeldatud viisi CO-3 (punkt 3.1.1.6) all.

3.2 Arvutustegurid

Vastupidiselt tegevusandmete määramistasanditele ei põhine arvutustegurite³⁵ määramistasandid mõõtemääramatuse läviväärtuste saavutamisel, vaid selle asemel standardväärtuste või laborianalüüside käigus saadud väärtuste kindlaksmääramisel. Kuid laborianalüüse hõlmav määramine on seotud analüüside nõutud sagedusega (artikkel 35) ning üks võimalus nõutud sageduse kindlaksmääramiseks on väljendatud „mõõtemääramatusena”, mis on seotud analüüside sagedusega.

Artikli 35 lõikes 2 on sätestatud järgmine:

„Pädev asutus võib lubada käitajal kasutada lõikes 1 viidatust erinevat sagedust, kui miinimumsagedus ei ole saadaval või kui käitaja tõendab ühte järgmistest asjaoludest:

- a) varasemate perioodide andmete (sh vastavate kütuste või materjalide kohta praegusele aruandeperioodile vahetult eelneval aruandeperioodil saadud analüütiliste väärtuste) alusel **ei ole** vastava kütuse või materjali analüütiline vää-

³⁵ Seire- ja aruandlusmääruse artikli 3 lõikes 7 on öeldud: "arvutustegurid" – alumine kütteväärtus, heitekoefitsient, esmane heitekoefitsient, oksüdatsioonikoefitsient, teisendustegur, süsinikusisaldus või biomassiosa.

tus **suurem kui 1/3 mõõtemääramatuse väärtusest**, millest käitaja peab seoses vastava kütuse või materjali tegevusandmete määramisega kinni pidama; [...]”.



Tuleb ära märkida, et antud juhul nõutud mõõtemääramatuse hindamine on teistsugune ja üksikasju ei ole käesolevas dokumendis käsitletud. Selle asemel on seda teemat käsitletud põhjalikumalt juhenddokumendis nr 5: „Proovivõtu ja analüüside juhised” (vt punkt 1.3).

4 MÕÕTMISPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Mõõtmispõhise meetodi puhul, mis hõlmab dilämmastikoksiidi seiret, nõutakse seire- ja aruandlusmääruse I lisas kõigi asjaomaste seadmete loendit, kus on esitatud seadmete mõõtesagedus, töövahemik ja mõõtemääramatus. Seire- ja aruandlusmääruses ei ole nimetatud mingeid tingimusi, mille korral kasutatakse mõõtemääramatuse kindlaksmääramiseks lihtsustamist, sarnaselt arvutuspõhise meetodiga.

Sellegipoolest nõutakse artiklis 42, et kõik mõõtmised tuleb teha järgmiste standardite põhjal:

- EN 14181 Paiksetest allikatest pärit heitkogused. Automaatsete mõõtesüsteemide kvaliteedi tagamine;
- EN 15259 Õhukvaliteet. Paiksetest allikatest pärit heitkoguste mõõtmine. Mõõtealade ja -kohtade ning mõõtmise eesmärgi, kava ja aruande nõuded
- ning muud vastavad Euroopa standardid (EN).

EN 14181 sisaldab näiteks teavet kvaliteedi tagamise menetluste kohta (QAL 2 ja 3), et vähendada mõõtemääramatust, ning juhiseid selle kohta, kuidas määrata kindlaks mõõtemääramatust. QAL 1 kohta leiab juhised standardist EN ISO 14956 „Õhukvaliteet. Mõõtmismenetluse sobilikkuse hindamine nõutud mõõtmismääramatusega võrdlemise teel.”

Lisaks on artiklis 42 sätestatud järgmine: „Kui vastavad standardid puuduvad, tuleb meetodite aluseks võtta sobivad ISO standardid, komisjoni avaldatud standardid või riiklikud standardid. Kui kohaldatavaid standardeid ei ole avaldatud, siis kasutatakse asjakohaseid standardi eelnõusid, tööstusharu parima tava suuniseid või teisi teaduslikult tõestatud meetodeid, mis piiravad proovivõtmise ja mõõtmise erapoolikust.

Käitaja võtab arvesse kõiki pidevmõõtesüsteemi asjakohaseid aspekte, sealhulgas seadmete asukohta, kalibreerimist, mõõtmisi, kvaliteedi tagamist ja kvaliteedikontrolli.”

Juhul kui sobivad standardid või suunised ei sisalda teavet mõõtemääramatuse määramise kohta, võidakse mõned aspektid kõnealuse määramise jaoks võtta III lisast.

5 VARUMEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Käitaja võib valitud lähtevoogude või heitkoguste allikate puhul kasutada varumeetodit, s.t seiremeetodit, mis ei põhine määramistasanditel, kui täidetud on kõik järgmised tingimused:

- vähemalt ühe suure lähtevoogu või väikese lähtevoogu arvutuspõhise meetodi raames kohaldatakse vähemalt 1. määramistasandit ning sama(de) lähtevoogu(ude)ga seotud vähemalt ühe heiteallika mõõtmispõhise meetodi kasutamine ei ole tehniliselt teostatav või tooks kaasa põhjendamatud kulud;
- käitaja hindab ja määrab igal aastal aastaheite määramiseks kasutatavate kõikide parameetrite mõõtemääramatuse vastavalt ISO „Mõõtmisvigade väljendamise juhendile” (JCGM 100:2008)³⁶ või muule samaväärsele rahvusvaheliselt tunnustatud standardile ning lisab tulemused heitkoguse aruandesse;
- käitaja tõestab veenvalt pädevale asutusele, et sellist varuseiremeetodit kasutades ei ületa kasvuhoonegaaside aastaheite taseme üldised mõõtemääramatuse läviväärtused kogu käitise kohta
 - A-kategooria käitiste puhul 7,5 %,
 - B-kategooria käitiste puhul 5,0 % ning
 - C-kategooria käitiste puhul 2,5 %.

Täiendavad juhised mõõtemääramatuse hindamise kohta leiab III lisast, eelkõige punktist 8.4.

³⁶ (JCGM 100:2008) Mõõteandmete hindamine – juhend mõõtemääramatuse väljendamise kohta: <http://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html>.

6 I LISA. LÜHENDID JA ÕIGUSAKTID

6.1 Kasutatud lühendid

ELi HKS	ELi kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise süsteem
MRV	seire, aruandlus ja tõendamine
MRG 2007 ..	seire ja aruandluse 2007. aasta suunised
MRR.....	seire- ja aruandlusmäärus
MID	möötevahendite direktiiv (2004/22/EÜ)
MP	seirekava
CA	pädev asutus
NLMC.....	seadusega ette nähtud riiklik metrooloogiline kontroll
ETSG	HKSi toetusrühm (keskkonnaõiguse rakendamise ja jõustamise Euroopa Liidu võrgustiku (IMPEL) raames tegutsev HKSi ekspertide rühm, kes on välja töötanud olulisi juhiseid seire ja aruandluse 2007. aasta suuniste rakendamise kohta)
CEMS	heitkoguste pidevmöötesüsteem
MPE	suurim lubatud viga (tavaliselt seadusega ette nähtud riiklikus metrooloogilises kontrollis kasutatav mõiste)
MPES.....	suurim lubatud viga kasutamisel (tavaliselt seadusega ette nähtud riiklikus metrooloogilises kontrollis kasutatav mõiste)
MR	liikmesriik/liikmesriigid
GUM	ISO juhend mõõtemääramatuse väljendamise kohta (JCGM 100:2008), mille saab alla laadida http://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html .

6.2 Õigusaktid

ELi HKSi direktiiv: Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2003/87/EÜ, 13. oktoober 2003, millega luuakse ühenduses kasvuhoonegaaside saastekvootidega kauplemise süsteem ja muudetakse nõukogu direktiivi 96/61/EÜ.. Allalaaditav konsolideeritud versioon: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003L0087:20090625:ET:PDF>

Seire- ja aruandlusmäärus: komisjoni määrus (EL) nr 601/2012, 21. juuni 2012, Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2003/87/EÜ kohase kasvuhoonegaaside heite seire ja aruandluse kohta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0030:0104:ET:PDF>

Akrediteerimis- ja tõendamismäärus: komisjoni määrus (EL) nr 600/2012, 21. juuni 2012, milles käsitletakse kasvuhoonegaaside heite- ja tonnkilomeetriaaruannete tõendamist ja tõendajate akrediteerimist vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2003/87/EÜ. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0001:0029:ET:PDF>

Seire ja aruandluse 2007. aasta suunised: komisjoni otsus 2007/589/EÜ³⁷, 18. juuli 2007, millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2003/87/EÜ kohaselt kasvuhoonegaaside heiteseire ja aruandluse suunised. Allalaaditav konsolideeritud versioon sisaldab kõiki muudatusi: N₂O tekitav tegevus, lennundustegevus, CO₂ kogumine, torustikes transportimine ja geoloogiline säilitamine ning tegevused ja kasvuhoonegaasid, mille seire algab 2013. aastast. Allalaadimisadress: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007D0589:20110921:ET:PDF>

³⁷ The MRG 2007 were applied in phase 2 of the EU ETS (2008-2012). As of phase 3 (from 2013 onwards) they have been repealed and replaced by the M&R Regulation.

7 II LISA. KONSERVATIIVNE MÕÕTEMÄÄRAMATUS ENAMLEVINUD MÕÖTESEADMETE PUHUL

Järgmistes tabelites antakse ülevaade konservatiivsete mõõtemääramatuste kohta levinud mõõteseadmete teatavate kategooriate puhul.

Mõõtemääramatuse väärtuseid ja lisatingimusi, mis on esitatud allpool toodud tabelites, võetakse arvesse üksnes siis, kui mõõteseadme tootja ei ole esitanud konkreetsemat teavet või kui see ei selgu OIMLi³⁸ avaldatud normdokumentidest. Samuti võetakse neid mõõtemääramatuse väärtuseid arvesse siis, kui on täidetud etapid 1–4 (vt punkti 3.1.1.4). Kui see nii ei ole, kasutatakse viisi CO-2a. Gaaside ja vedelike mõõteseadmeid käsitlevad OIMLi dokumendid R137 ja R117. Tahkete ainete mõõteseadmete jaoks on sobivaks lähteallikaks R76.

Pange tähele, et iga seadme puhul on toodud soovituslik korduvkalibreerimise vahemik. See eeldab, et pärast iga kalibreerimist võib kohaldada nõudeid lihtsustamise viisi CO-2b (punkt 3.1.1.5) kasutamiseks ja seeläbi pakkuda usaldusväärsemaid tulemusi. Seda võimalust tuleb alati kaaluda enne allpool loetletud standardväärtuste kohaldamist.

Tiivikmõõtur
Keskkond: gaas Asjaomased standardid: EN 12480:2015+A1:2006 Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 0–20 %: 3 % Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 1,5 % Tingimused: - kord kümne aasta jooksul puhastada, rek calibreerida ja vajaduse korral korrigeerida - kord aastas kontrollida karteri õlitaset - saastunud gaasi filtri kasutamine - kasutusaeg: 25 aastat
Keskkond: vedelik Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 0–10 %: 1 % Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 0,5 % Tingimused: - kord viie aasta jooksul puhastada, rek calibreerida ja vajaduse korral korrigeerida (või varem, kui mõõturist läbi voolanud vedeliku vooluhulk on 3500 tundi x maksimaalne mõõturi vahemik - hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmispõhimõtetele

Simplified!

³⁸ Tehnilisi kirjeldusi sisaldavad dokumendid, mille on vastu võtnud Rahvusvaheline Legaalmetroloogia Organisatsioon (OIML). <http://www.oiml.org/>.

- kasutusaeg: 25 aastat

Turbiinmõõtur

Keskkond: gaas

Asjaomased standardid: EN 12261:2002 + A1:2006

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 0–20 %: 3 %

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 1,5 %

Tingimused:

- kord viie aasta jooksul puhastada, rekaliibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- visuaalne kontroll kord aastas
- kord kolme kuu jooksul määrada laagreid (kui ei ole püsिमäärimisega laagrid)
- saastunud gaasi filtri kasutamine
- pulseeriv gaasivoog on keelatud
- kasutusaeg: 25 aastat
- ülekoormus ei tohi kesta kauem kui 30 minutit > 120 % maksimaalsest mõõtevahemikust

Keskkond: vedelik

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 0,5 %

Tingimused:

- kord viie aasta jooksul puhastada, rekaliibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord kolme kuu jooksul määrada laagreid (kui ei ole püsिमäärimisega laagrid)
- saastunud vedeliku filtri kasutamine
- kasutusaeg: 25 aastat
- ülekoormus ei tohi kesta kauem kui 30 minutit > 120 % maksimaalsest mõõtevahemikust

Sülfoonmõõtur/membraanmõõtur

Keskkond: gaas

Asjaomased standardid: EN 1359:1998 + A1:2006

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 0–20 %: 7,5 %

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 4,5 %

Tingimused:

- kord kümne aasta jooksul puhastada, rekaliibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmis-põhimõtte juhiste

- kasutusaeg: 25 aastat

Mõõtediafragma

Keskkond: gaas ja vedelik

Asjaomased standardid: EN ISO 5167

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 3 %
--

Tingimused:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- kord aastas kalibreerida rõhuandurit- kord viie aasta jooksul kalibreerida mõõtediafragmat- kord aastas kontrollida ava kulumist ja saastumist- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmis-põhimõtte juhistele- kasutusaeg: 30 aastat- keelatud on kasutada korrodeerivaid gaase ja vedelikke |
|--|

Juhised mõõtediafragmade paigaldamiseks, kui tootja ei ole teisiti sätestanud: minimaalselt 50D pikkuses vaba sisendvool enne mõõtediafragmat ja 25D pärast mõõtediafragmat: siledade seintega siseseinad.
--

Venturi toru kulumõõtur

Keskkond: gaas ja vedelik

Asjaomased standardid: EN ISO 5167

Gaas: Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 2 %
--

Vedelik: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 20–100 %: 1,5 %

Tingimused:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- kord aastas kalibreerida rõhuandurit- kord viie aasta jooksul kalibreerida kogu mõõteseade- visuaalne kontroll kord aastas- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmis-põhimõtte juhistele- kasutusaeg: 30 aastat- keelatud on kasutada korrodeerivaid gaase ja vedelikke |
|--|

Ultrahelimõõtur

Keskkond: gaas ja vedelik

Asjaomased standardid: ISO 17089-1:2010

Gaas: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 1–100 %: 2 %

Gaas (klamber peal): mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 1–
--

100 %: 4 %

Vedelik: mõõtemääramatus, kui maksimaalne mõõtevahemik on 1–100 %: 3 %

Tingimused:

- kord viie aasta jooksul puhastada, rekaliibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord aastas kontrollida muunduri ja toruseina vahelist kontakti. Kui kontakt ei ole piisav, tuleb muunduri kooste välja vahetada vastavalt tootja juhiste
- kord aastas kontrollida seinte korrodeerumist
- kord aastas kontrollida muundureid
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmispõhimõtte juhiste
- kasutusaeg: 15 aastat
- sageduse puhul ei tohi katkestusi tekkida
- keskkonna koostis on teada

Juhised ultrahelimõõtu paigaldamiseks, kui tootja ei ole teisiti sätestanud: minimaalselt 10D pikkuses vaba sisendvool enne mõõtu ja 5D pärast mõõtu

Keerismõõtu

Keskkond: gaas

Gaas: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 2,5 %

Vedelik: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 2 %

Tingimused:

- kord viie aasta jooksul puhastada, rekaliibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord aastas kontrollida andureid
- kord aastas kontrollida keret
- kord aastas kontrollida seinte korrodeerumist
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmispõhimõtte juhiste
- kasutusaeg: 10 aastat
- paigaldamise järel ei tohi seade vibreerida
- vältida rõhušokki

Juhised keerismõõtu paigaldamiseks, kui tootja ei ole teisiti sätestanud: minimaalselt 15D pikkuses vaba sisendvool enne mõõtu ja 5D pärast mõõtu

Coriolise mõõtu

Keskkond: gaas ja vedelik

Gaas: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 1,5 %

Vedelik: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100 %: 1 %

Tingimused:

- kord kolme aasta jooksul puhastada, recalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- probleemivaba paigaldamine
- kord kuus kontrollida nullpunkti korrigeerimist
- kord aastas kontrollida korrosiooni ja kulumise suhtes
- kord aastas kontrollida andureid ja saatjaid
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmis-
põhimõtte juhistele
- kasutusaeg: 10 aastat

Ovaalne hammasratasmõõtur

Keskkond: vedelik

Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 5–100 %: 1 %

Tingimused:

- viskoosne vedelik (õli): kord viie aasta jooksul puhastada, recalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- vedel vedelik: kord kahe aasta jooksul puhastada, recalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord aastas kontrollida kulumise suhtes
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmis-
põhimõtte juhistele
- kasutusaeg: 30 aastat

Elektrooniline leppekoguse mõõtur

Keskkond: gaas

Asjaomased standardid: EN 12405-1:2005+A1:2006

Mõõtemääramatus 0,95–11 baari ja temperatuuri -10 – 40 °C korral:
1 %

- Tingimused: kord nelja aasta jooksul puhastada, recalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- vahetada patareid (sagedus sõltub tootja juhistest)
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmis-
põhimõtte juhistele
- kasutusaeg: 10 aastat

8 III LISA. LÄHTEVOOGUDE MÕÕTEMÄÄRAMATUSE TÄIELIK HINDAMINE

8.1 Sissejuhatus

Käesoleva lisa eesmärk on anda ülevaade üldisest meetodist mõõtemääramatuse hindamiseks, kui lihtsustamist ei saa kasutada. Lisainfot leiab juhendist mõõtemääramatuse väljendamise kohta.

Põhimõtteliselt koosneb mõõtemääramatuse hindamine järgmisest:

- kasutatava mõõteseadme spetsifikatsioonide kohane mõõtemääramatus;
- kalibreerimisega seotud mõõtemääramatus ja
- mõõteseadme praktikas kasutamise seotud muu mõõtemääramatus.

Kui on tarvis teha täiendavaid mõõtmisi, nt mõõta rõhku ja temperatuuri, tuleb arvestada ka nende mõõtmiste mõõtemääramatusega. Kui tootja teavet mõõtemääramatuse kohta ei saa kasutada, peab käitaja tõestama ja põhjendama, et kõrvalekalded spetsifikatsioonist ei mõjuta mõõtemääramatust. Kui see ei ole võimalik, peab käitaja tegema konservatiivse ja põhjendatud hindamise mõõtemääramatuse kohta. Mõõtemääramatust võivad mõjutada

- kõrvalekalle töövahemikust;
- erinevad mõõtemääramatused sõltuvalt koormusest või voolukiirusest;
- keskkonnatingimused (tuul, temperatuurikõikumised, niiskus, korrodeerivad ained);
- töötingimused (kleepumine, tiheduse ja viskoossuse kõikumine, ebakorrapärane voolukiirus, mittehomoogeensus);
- paigaldustingimused (kerkimine, painutamine, vibratsioon, lained);
- seadme kasutamine ettenähtud keskkonnast erineva keskkonnaga;
- kalibreerimise sagedus;
- pikaajaline stabiilsus.

Üldine tähelepanu peab olema suunatud kõige olulisematele parameetritele, nagu **temperatuur**, **rõhk (vahe)**, **voolukiirus**, **viskoossus** jne, sõltuvalt sellest, mida kasutatakse. Mõõtemääramatuse olulisi mõjutusi tuleb arvesse võtta ja hinnata. Mõõtemääramatust saab arvutada asjakohase vearvutuse valemi abil. Mõned näited konkreetse mõõtemääramatuse arvutamise kohta on toodud käesolevas lisa.

Tabelis 2 on toodud erinevate mõjutavate parameetrite loetelu, mis võib olla mõõtemääramatuse hindamisel oluline. Loetelu ei ole lõplik ning paljudel juhtudel võib mõned aspektid jätta tähelepanuta, kuna need mõjutavad tulemusi minimaalselt. Kuid seda loetelu võib kasutada esmase lähtepunktina riskihindamise koostamisel seoses tegevusandmete mõõtemääramatusega ning see aitab keskenduda kõige asjakohasematele mõjutavatele parameetritele. Tabelis 3 on esitatud mõned mõõteseadmeid mõjutavad parameetrid.

Tabel 2. Tegevusandmete määramist mõjutavad parameetrid.

	Gaasilised lähte- vood	Vedelad lähte- vood	Tahked lähte- vood
--	---------------------------	------------------------	-----------------------

Seadme ja selle paigaldamisega seotud mõjutav parameeter	pöörised gaasivoos mõjutavad keskkonna kaitsvat temperatuuri pikaajaline käitumine (kalibreerimine ja hoolduse sagedus) vastuvõetav mõõtevahemik elektromagnetväljad	pöörised vedelikuvoos, lahustuvate gaaside mullid keskkonna temperatuur pikaajaline käitumine (kalibreerimine ja hoolduse sagedus) vastuvõetav mõõtevahemik elektromagnetväljad salvestusvõimsus ja seire faasimuutumised	kokkupuude tuule ja kiirgusega keskkonna temperatuur pikaajaline käitumine (kalibreerimine ja hoolduse sagedus) positsioon skaalal elektromagnetväljad salvestusvõimsus/-maht konveierlindi kalle käivitumine ja peatumine vastuvõetav mõõtevahemik salvestusvõimsus ja seire vibratsioon
Möödetava keskkonnaga seotud mõjutav parameeter	temperatuur rõhk kokkusurutavustegur kastepunkt (üksnes mõne gaasi puhul) söövitavus	temperatuur tihedus viskoossus keemis- või sulamispunkt (mõne harva erandi puhul) söövitavus	puhtus/niiskus kättesaadavus netokaaluna (nt pakend) keskkonna töötlemine mõju kuivamisel tihedus voolu omadused (nt seotud tera suurusega) kleepuvus sulamispunkt (üksnes mõne harva konstellatsiooni puhul)

Tabel 3. Mõõteseadmeid mõjutavad konkreetsed parameetrid ja võimalused nende valideerimiseks/leevendamiseks.

Gaaside/vedelike mõõtmine		
<i>Mõõtevahend</i>	<i>Mõjutav parameeter</i>	<i>Valideerimise/leevendamise võimalus</i>
Turbiinmõõtur	Katkendlik vool, pulseerimine	Asjakohased tööparameetrid, väldi-da pulseerimist, nt kasutades sel-leks kontrollseadmeid
Sülfoonmõõtur	Temperatuuri ja rõhu nõuetekoha-ne tuvastamine	Kasutage elektroonilist leppekogu-se mõõturit
Mõõtediafragma, Venturi toru kulu-mõõtur	Kahjustused, toru karedus, rõhku-de vahe andurite stabiilsus	Vastab standardi EN ISO 5167 nõuetele
Ultrahelimõõtur	Tugev mürasignaali	Vähendage müra
Keerismõõtur	Pulseerimine	Vältige pulseerimist
Coriolise mõõtur	Surve, vibreerimine	Võtke kasutusele kompensatorid
Ovaalne hammasra-tasmõõtur	Resonants, saaste	Summutid, filtrid
Tahkete ainete mõõturid		
<i>Mõõtevahend</i>	<i>Mõjutav parameeter</i>	<i>Valideerimise/leevendamise võimalus</i>
Konveierlindil kaa-lumine	Kleepumine, libisemine, kui lint on kaldu	Kasutage horisontaalset linti
Rataslaaduri skaala	Kleepumine	Nullimine pärast iga mõõtmist
Vaguni kaalumissild	Kaalutud objekt ei ole tervenisti skaalal (täielik tõmme)	Kasutage võimalikult suuri skaala-sid
Hopperi kaal, veoauto kaal, kraa-na kaal	Tuul	Kasutage tuule eest kaitstud kohta

8.2 Veaarvutuse seadused

Paljudel juhtudel ei mõõdata huvipakkuvat mõõtesuurst otseselt, vaid arvutatakse pigem teiste funktsionaalselt seotud sisendsuuruste põhjal, nt mahuline vooluhulk (f_V) arvutatakse selliste sisendite mõõtmise teel nagu tihedus (ρ) ja rõhkude vahe (Δp), mida väljendatakse järgmiselt: $f_V = f_V(\rho, \Delta p)$. Huvipakkuva mõõtesuurega seotud mõõtemääramatus määratakse seejärel kindlaks kombineeritud standardmõõtemääramatusena veaarvutuse abil.

Sisendsuuruse puhul tuleb teha vahet

- korrelatsioonita (sõltumatutel) sisendsuurustel ja
- korrelatsiooniga (sõltuvatel) sisendsuurustel.

Kui käitaja kasutab erinevaid mõõteseadmeid lähtevoo osade tegevusandmete määramiseks, võib oletada, et nendega seotud mõõtemääramatus on korrelatsioonita.

Näide. Gaasivoolu mõõt konverteeritakse m^3 -test Nm^3 -teks ja selle käigus võetakse arvesse temperatuuri ja rõhku, mida mõõdetakse eraldi mõõteseadmetega. Neid parameetreid võib üldjuhul pidada korrelatsioonita parameetriteks (vt punkti 8.2.1).

Näide. Söekütlet töötavas elektrijaamas aasta jooksul tarbitava kivisöe koguse määramiseks kasutatakse aasta jooksul tarnitud partiide kaalumisel sama konveierkaalu. Triivi mõju tõttu tegelikkuses ja konveierkaalu kalibreerimisega seotud mõõtemääramatuse tõttu on kaalumise tulemusega seotud mõõtemääramatused korrelatsioonis (vt punkti 8.2.2).



Kuid seda eeldust tuleb hinnata hoolikalt iga juhtumi puhul eraldi, kuna kahe sisendsuuruse vahel võib olla märkimisväärne korrelatsioon, kui kasutatakse sama mõõteseadet, füüsikalist mõõtestandardit või võrdluskupaeva, millel on märkimisväärne standardmõõtemääramatus.

8.2.1 Korrelatsioonita sisendsuurused:

Kui mõõtesuure $Y=Y(X_1, \dots, X_n)$ arvutamiseks kasutatakse korrelatsioonita sisendsuuruseid $X_1, \dots, X_n$, saab Y mõõtemääramatuse määrata järgmise valemi abil:

$$U_Y = \sqrt{\left(\frac{\partial Y}{\partial X_1} \cdot U_{X_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial Y}{\partial X_2} \cdot U_{X_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial Y}{\partial X_n} \cdot U_{X_n}\right)^2} \quad (1)$$

kus

U_Y mõõtesuure Y mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

U_{X_i} mõõtesuure X_i mõõtemääramatus (absoluutväärtus)



1. näide: korrelatsioonita sisendsuurused

$Y=Y(X_1, X_2)$ määratletakse järgmise suhte kaudu:

$$Y = X_1 \cdot X_2$$

Osalised tuletised on:

$$\frac{\partial Y}{\partial X_1} = X_2 \quad \frac{\partial Y}{\partial X_2} = X_1$$

Absoluutne mõõtemääramatus saavutatakse seega:

$$U_{Y_i} = \sqrt{(X_2 \cdot U_{X_1})^2 + (X_1 \cdot U_{X_2})^2}$$

kus

U_Y mõõtesuuruse Y absoluutne mõõtemääramatus

U_{X_i} sisendsuuruse X_i absoluutne mõõtemääramatus

Suhteline mõõtemääramatus saavutatakse:

$$\frac{U_Y}{Y} = u_Y = \sqrt{\frac{(X_2 \cdot U_{X_1})^2 + (X_1 \cdot U_{X_2})^2}{X_1^2 \cdot X_2^2}} = \sqrt{\left(\frac{U_{X_1}}{X_1}\right)^2 + \left(\frac{U_{X_2}}{X_2}\right)^2} = \sqrt{u_{X_1}^2 + u_{X_2}^2}$$

kus

u_Y mõõtesuuruse Y suhteline mõõtemääramatus

u_{X_i} sisendsuuruse X_i suhteline mõõtemääramatus

Mõõtesuuruse suhtelise mõõtemääramatuse ruut määratakse seega lihtsalt sisendsuuruste suhtelise mõõtemääramatuse ruutude summana.



2. näide: summa sõltumatud mõõtemääramatused

Tehnoloogilise auru tootmise protsessis on aurukatla kütuseks küttegaas. Kasutatud küttegaas tarnitakse katlasse kümne erineva toru kaudu. Gaasi kogus määratakse kümne erineva standardse mõõteava kaudu vastavalt standardile EN ISO 5167. Küttegaasi aastase kogukulu määramisega seotud mõõtemääramatus (summa mõõtemääramatus) aurukatla puhul arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$u_{total} = \frac{\sqrt{(U_1)^2 + (U_2)^2 + \dots + (U_{10})^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_{10}|}$$

kus

u_{total} küttegaasi määramisega seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

U_i üksikute standardsete mõõteavade mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

x_i küttegaasi kogus, mida mõõdetakse kord aastas erinevate mõõteavade kaudu

3. näide: toote sõltumatud mõõtemääramatused

Elektri ja soojuse koostootmisjaama, kus on mitu katelt, köetakse maagaasiga, mis on ainus kütus. Aastane tarbitav kogus määratakse keskse vahejaama mõõtesüsteemis (enne kateldele jaotamist), mis koosneb turbiinmõõturist, eraldi rõhumõõturist ja temperatuurimõõturist. Turbiinmõõtur määrab voolukiiruse töötingimustel.

Heitkoguste aruandluse jaoks on oluline maagaasi standardkogus. Tööruumala teisendamisel standardruumalaks võetakse arvesse rõhu ja temperatuuri mõõtmisi. Seetõttu arvutatakse maagaasi standardruumalaga seotud mõõtemääramatus (toote mõõtemääramatus) järgmise valemi järgi:

$$u_{total} = \sqrt{u_V^2 + u_T^2 + u_P^2}$$

kus

u_{total} maagaasi määramisega seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

u_V ruumala mõõtmise (suhteline) mõõtemääramatus

u_T temperatuuri mõõtmise (suhteline) mõõtemääramatus

u_P rõhu mõõtmise (suhteline) mõõtemääramatus



8.2.2 Korrelatsiooniga sisendsuurused:

Kui mõõtesuuruse $Y=Y(X_1, \dots, X_n)$ arvutamiseks kasutatakse korrelatsiooniga sisendsuuruseid $X_1, \dots, X_n$, saab Y mõõtemääramatuse määrata järgmise valemi abil:

$$U_Y = \left(\left| \frac{\partial Y}{\partial X_1} \right| \cdot U_{X_1} \right) + \left(\left| \frac{\partial Y}{\partial X_2} \right| \cdot U_{X_2} \right) + \dots + \left(\left| \frac{\partial Y}{\partial X_n} \right| \cdot U_{X_n} \right) \quad (2)$$

kus

U_Y mõõtesuuruse Y mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

U_{X_i} mõõtesuuruse X_i mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

4. näide: korrelatsiooniga sisendsuurused

$Y=Y(X_1, X_2)$ määratletakse järgmise suhte kaudu:

$$Y = X_1 \cdot X_2$$



Kui eeltoodud näide arvutati korrelatsiooniga sisendsuuruse kohta, siis saadakse suhteline mõõtemääramatus järgmiselt³⁹:

$$u_Y = u_{X_1} + u_{X_2}$$

Mõõtesuuruse suhteline mõõtemääramatus määratakse seega lihtsalt sisendsuuruse suhtelise mõõtemääramatusena.



5. näide: summa korrelatsiooniga mõõtemääramatused

Elektrijaam töötab söeküttel. Aasta jooksul tarbitava kiviõie koguse määramiseks kasutatakse aasta jooksul tarnitud partiide kaalumisel sama konveierkaalu. Triivi mõju tõttu tegelikkuses ja konveierkaalu kalibreerimisega seotud mõõtemääramatuse tõttu on kaalumise tulemusega seotud mõõtemääramatused korrelatsioonis.

Seetõttu arvutatakse kiviõie mõõtemääramatus (summa mõõtemääramatus) järgmise valemi järgi:

$$u_{total} = \frac{U_1 + U_2 + \dots + U_n}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

kus

u_{total} kiviõie määramisega seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

U_i konveierkaalu (absoluutväärtus) mõõtemääramatus ($U_1 = U_2 = U_n$)

x_i kiviõie erinevate partiide kogused

Antud juhul on kiviõie määramisega seotud (suhteline) mõõtemääramatus võrdne konveierkaalu (suhtelise) mõõtemääramatusega.



6. näide: toote korrelatsiooniga mõõtemääramatused

Mineraalitööstus määrab põlemiskao kindlaks toote kaalumise teel lauakaaluga enne ja pärast põletamist. Põlemiskadu on massivahe enne ja pärast põlemisprotsessi, mis on seotud esialgse kaaluga. Kaalumiste tulemustega seotud mõõtemääramatused on korrelatsioonis, kuna kasutatakse sama lauakaalu.

Seetõttu arvutatakse põlemiskao määramisega seotud mõõtemääramatus (toote mõõtemääramatus) järgmise valemi järgi:

$$u_{total} = u_1 + u_2$$

kus

³⁹ Pange tähele, et seda kasutatakse üksnes erandjuhul, kui kõik sisendsuurused on korrelatsioonis korrelatsioonikoefitsiendiga 1. Kui koefitsient erineb 1st, tuleb arvesse võtta kovariatsiooni keerukamaid funktsioone, mis ei kuulu käesoleva dokumendi reguleerimisalasse. Lisateabe saamiseks vt juhendit mõõtemääramatuse väljendamise kohta (vt joonealune märkus nr 32).

U_{total} on põlemiskao määramisega seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

$U_{1,2}$ massi mõõtmise (suhteline) mõõtemääramatus enne ja pärast põletamist

8.3 Juhtumiuuringud⁴⁰

7. näide: kütusevaru koguse mõõtemääramatus

Gaasiõli aastane kogutarbimine arvutatakse koondtarne alusel veoauto paakides⁴¹. Veoautod on varustatud voolukulu mõõturiga, mille suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, mille suurim lubatud viga on 0,5 %. Üks veoauto tarnib kuni 25 000 liitrit gaasiõli. Aastase prognoosi kohaselt arvab käitaja, et vajab järgmisel aastal keskmiselt 750 000 liitrit gaasiõli. Seetõttu eeldatakse, et vajatakse 30 veoautot aastas.

Käitise gaasiõlihoidla mahutab 40 000 liitrit. 8 m² suuruse ristlõike korral on mõõtemääramatuse tase 2,5 % kogumahutavusest.

Pange tähele, et see hoidla mahutab $40\,000/750\,000 = 5,3\%$ aastasest kogusest ja seetõttu tuleb seda mõõtemääramatuse hindamisel arvesse võtta⁴².

Gaasiõli aastane kogus Q määratakse juhenddokumendi nr 1 punktis 6.1.1 toodud valemi (10) järgi:

$$Q = P - E + (S_{begin} - S_{end})$$

kus

P aasta jooksul ostetud kogus

E eksporditud kogus (nt ELi HKSi mittekuuluvatesse käitiseosadesse või muudesse käitistesse tarnitud kütus);

S_{begin} varud gaasiõli mahutis aasta alguses

S_{end} varud gaasiõli mahutis aasta lõpus

Kuna ostetud gaasiõli kogus aasta jooksul (P) ei ole kindlaks määratud ühe mõõtmisena, vaid paljude mõõtmiste summana, nt 30 veoauto paagitäiena, võib P kirjutada lahti järgmiselt:

⁴⁰ Pange tähele, et mõõtemääramatuse hindamise koolitusürituse koolitusmaterjali III lisas esitatud juhtumiuuringud võivad olla kasulikud. Koolitusmaterjali saab alla laadida: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/uncertainty_assessment_training_material_en.pdf

⁴¹ Pange tähele, et jaotisest 3.3 KKK "Seire ja aruandluse kohta ELi HKSi" (vt joonealune märkus 35 lk 25) võib olla abi, kui uurida viise, kuidas seirekavas saaks korraldada mitmete erinevate tarnijate mõõtevahendeid hõlmavat mõõtemääramatuse hindamist.

⁴² Artikli 28 lõike 2 kohaselt on erand lubatud juhul, kui säilitamisrajatistesse ei ole võimalik paigutada üle 5 % asjaomase kütuse või materjali aastas kasutatavast kogusest. Sellisel juhul ei pea mõõtemääramatuse hinnangus käsitlema varude muutuse mõõtemääramatust.



$$P = P_1 + P_1 + \dots + P_{30}$$

kus

P_i ühest veoautost ostetud kogus

Nüüd on Q määramisel kõik sisendsuurused korrelatsioonita⁴³. Kui oletada, et gaasiõli ei ekspordita ($E = 0$), siis saab mõõtemääramatuse määrata vastavalt punktile 8.2.1 summa korrelatsioonita mõõtemääramatusena:

$$u_Q = \frac{\sqrt{(U_{S,begin})^2 + (U_{S,end})^2 + (U_{P1})^2 + \dots + (U_{P30})^2}}{|S_{begin} - S_{end} + P_1 + \dots + P_{30}|}$$

u_Q Q-ga seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

$U_{S, P}$ hoidla tasemenäidu või ühe paagitäie (absoluutne) mõõtemääramatus

Hoidla tasemenäiduga seotud mõõtemääramatus on sama mõlema näidu puhul. Kuna vahe S_{begin} ja S_{end} ei ole võimalik ette ennustada, oletatakse, et $S_{begin} - S_{end}$ on null. Kui edaspidi kõik P_i on võrdsed kogused, millel on võrdne absoluutne mõõtemääramatus, siis lihtsustub valem järgmisele kujule:

$$u_Q = \frac{\sqrt{2 \cdot (U_S)^2 + n \cdot (U_{P_i})^2}}{P}$$

$$u_Q = \frac{\sqrt{2 \cdot (40000 \cdot 2,5\%)^2 + 30 \cdot (25000 \cdot 0,5\%)^2}}{750000} = 0,21\%$$

Kuna gaasiõli tarbimisega seotud tegevusandmeid peab väljendama tonnides, tuleb arvesse võtta kütuse tihedust. Mahumassi määramise mõõtemääramatus representatiivsete valimite põhjal on ligikaudu 3 %. Punkti 8.2.1 valemi kasutamine toote korrelatsioonita mõõtemääramatuse puhul annab tulemuseks:

$$u_{Q(tonnes)} = \sqrt{u_{Q(Volume)}^2 + u_{density}^2} = \sqrt{0,21\%^2 + 3\%^2} = 3,007\%$$

Kuigi volukulu mõõturil oli pigem väiksem mõõtemääramatus, siis tonnideks teisendamine näitab, et tiheduse määramise mõõtemääramatuse mõju annab kõige suurema panuse üldisesse mõõtemääramatusesse. Tulevased parendused peavad seetõttu olema seotud väiksema mõõtemääramatusega tiheduse määramisega.

⁴³ Mahuti tasemenäit ei jää ühe mõõtmise piiresse, kuna mõõtmiste vahel on pikk aeg (aasta algus ja lõpp). Kuna kasutatakse sama mõõteseadet, võivad need siiski omavahel korrelatsioonis olla. Korrelatsioonita arvestamine on eelduseks selle konkreetse näite puhul. Tavaliselt tuleb hinnata, nt määrares korrelatsioonikoeffitsiendi vastavalt mõõtemääramatuse väljendamise juhendile (vt joonealune märkus nr 32), kas korrelatsiooni saab tõepoolest välistada.

8. näide: lähtevoogude mõõtemääramatus, mis kantakse osaliselt üle seotud käitistele, mis ei kuulu ELi HKSi alla



Kui käitis on osaliselt hõlmatud ELi HKSi ja kõnealuse käitise kõik osad ei kuulu selle süsteemi alla, võib olla vajalik lahutada ELi HKSi mitte hõlmatud osa sisemise allmõõduri (mõõtemääramatus 5 %) abil määratud kogus lähtevoogude kogusest, mis mõõdetakse põhimõõduri, mille suhtes kohaldatakse riiklikku metrooloogilist kontrolli (mõõtemääramatus on 2 %).

Oletame, et käitise asukohas kasutatakse aastas 500 000 Nm³ maagaasi. Sellest kogusest 100 000 Nm³ maagaasi transporditakse ja müüakse käitisele, mis ei kuulu ELi HKSi alla. ELi HKSi kuuluva käitise maagaasi tarbimise määramiseks tuleb kõnealuse seotud käitise maagaasi tarbimine lahutada käitise asukoha maagaasi kogutarbimisest. Maagaasi tarbimise mõõtemääramatuse hindamiseks ELi HKSi käitis kasutatakse järgmist tehet:

$$u_{\text{sourcestream}} = \frac{\sqrt{(2\% \cdot 500\,000)^2 + (5\% \cdot 100\,000)^2}}{|500\,000 + (-100\,000)|} = 2,8\%$$

Pange tähele, et põhimõõduri, mille suhtes kohaldatakse riiklikku metrooloogilist kontrolli, mõõtemääramatust ei pea hindama. Sisemise allmõõduri mõõtemääramatust, mis ei ole tagatud riikliku metrooloogilise kontrolliga, tuleb hinnata ja kinnitada, enne kui suudetakse määrata lähtevooga seotud mõõtemääramatus.

8.4 Kogu käitise mõõtemääramatus (varumeetodid)

See on oluline, kui vähemalt osa käitise heitkogustest seiratakse varumeetodi abil.

9. näide: üldine mõõtemääramatus varumeetodi alusel



A-kategooria käitises põletati teisel kauplemisperioodil eranditult maagaasi ning süsinikdioksiidi aastaheide olid 35 000 tonni. Kuna see kütus saadakse äritehingu käigus, mille suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, võib tegevusandmetega seotud mõõtemääramatus olla 2 %, kasutades asjakohastes riiklikes õigusaktides kinnitatud suurimat lubatud viga. 2 % on ka mõõtemääramatus, mis on seotud koguheitetega, kuna kõik kasutatavad arvutustegurid on standardväärtused ja ei mõjuta lihtsustamise eesmärgil mõõtemääramatust⁴⁴. ELi HKSi kohaldamisala laiendamise tõttu alates 2013. aastast (kolmas kauplemisperiood) tuleb kasvuhooonegaaside loale lisada täiendav lähtevoog ja seetõttu on seda vaja seirata. Käitaja tõestab pädevale asutusele veenvalt, et vähemalt 1. määramistasandi kohaldamine, nt mõõtesüsteemi paigaldamine, ei ole tehniliselt teostatav, ja teeb ettepaneku kasutada varumeetodit. Käitaja esitab tõendid vastavalt mõõtemääramatuse väljendamise

⁴⁴ Pange tähele, et ka standardväärtus (nt valitsustevahelise kliimamuutuste rühma kehtestatud väärtused või riiklikud andmekoguväärtused) osutab selle väärtusega seotud mõõtemääramatusele. Seda mõõtemääramatust tuleb võtta arvesse lähtevoos mõõtemääramatuse arvutamisel toote sõltumatute mõõtemääramatuste abil (vt 3. näide), kasutades selleks veaarvutust.

juhendile, et mõõtemääramatuse hinnang selle lähtevoo puhul annab mõõtemääramatuseks (95 % usaldusvahemiku puhul) 18 %. Lähtevoo oodatav süsinikdioksiidi aastaheide on 12 000 tonni.

Varumeetodi kohaldamise korral A-kategooria käitise puhul peab käitaja tõestama, et kogu käitise heitkoguste mõõtemääramatus ei ole suurem kui 7,5 %. Toodud näite puhul peab käitaja arvutama mõõtemääramatuse, kasutades selleks võrrandit

$$Em_{total} = Em_{NG} + Em_{FB}$$

kus

Em_{total} .. käitise heitkogused kokku

Em_{NG} ... maagaasi põletamisest pärit heitkogused (35 000 tonni süsinikdioksiidi)

Em_{FB} ... lähtevooost pärit heitkogused, mida seiratakse varumeetodil (12 000 tonni süsinikdioksiidi)

Kuna koguheit (suhtelist) mõõtemääramatust saab tõlgendada summa mõõtemääramatusena, siis arvutatakse üldine mõõtemääramatus järgmiselt:

$$u_{total} = \frac{\sqrt{(2,0\% \cdot 35\,000)^2 + (18\% \cdot 12\,000)^2}}{|35\,000 + 12\,000|} = 4,8\%$$

Kogu käitise heitkogustega seotud mõõtemääramatus ei ole suurem kui 7,5 %. Seetõttu kohaldatakse kavandatud varumeetodit.