



EUROOPA KOMISJON

KLIIMAMEETMETE

PEADIREKTORAAT

Direktoraat C – kliimastrateegia, juhtimine ja HKS-i väliste sektorite heitkogused

CLIMA.C.2 – juhtimine ja jõupingutuste jagamine

Juhenddokument

Seire- ja aruandlusmäärus – mõõtemääramatuse hindamise juhised

Seire- ja aruandlusmääruse juhenddokument nr 4,

7. oktoobri 2021. aasta täiendatud versioon

Käesolev dokument kuulub komisjoni talituste koostatud dokumentide sarja, mille eesmärk on toetada komisjoni seire- ja aruandlusmääruse (*Monitoring and Reporting Regulation* ehk MRR) rakendamist ELi HKSis (Euroopa Liidu kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise süsteem). ELi HKS-i neljanda kauplemisperioodi jaoks on välja töötatud uus komisjoni seire ja aruandluse rakendusmäärus ehk komisjoni rakendusmäärus (EL) 2018/2066, 19. detsember 2018¹.

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, aruandluse, tõendamise ja akrediteerimise mitteametliku tehnilise töörühma koosolekutel toimunud arutelusid ning sidusrühmadelt ja liikmesriikide ekspertidelt saadud kirjalikke kommentaare. Kõikide liikmesriikide esindajad kliimamuutuste komitees (edaspidi CCC, *Climate Change Committee*) kiitsid käesoleva juhenddokumendi heaks 28. septembril 2021. aastal.

Kõik juhenddokumendid ja vormid on alla laaditavad komisjoni veebisaidilt aadressil:

https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/monitoring-reporting-and-verification-eu-ets-emissions_en#tab-0-1.

¹ Ajakohastatud komisjoni 14. detsembri 2020. aasta rakendusmäärusega (EL) 2020/2085, millega muudetakse ja parandatakse rakendusmäärust (EL) 2018/2066 kasvuhoonegaaside heite seire ja aruandluse kohta vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2003/87/EÜ; konsolideeritud MRR-i võib leida: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018R2066-20250527>.

Pange tähele, et mõned MRR-i muudatused hakkavad kehtima alates 1. jaanuarist 2022 (vt jaotis 1.2 juhenddokumendis nr 1, „Mis on uus MRRis“), siis 2021. aastal neid konsolideeritud versioonis ei kuvata. Täieliku muudatusega saab tutvuda <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32020R2085>.

Versioonide ajalugu

Kuupäev	Versiooni staatus	Märkused
16. juuli 2012	avaldatud	Heaks kiidetud CCC poolt 28. septembril 2012.
27. november 2017	taasavaldatud	Peamised muudatused: (mitte)korrelatsiooni, standardse/laiendatud mõõtemääramatuse, jaotuse liikide jne selgitamine.
7. oktoober 2021	CCCs kinnitatud uuendatud versioon	2012. a MRRiga vastavusse viimine uue, 2018. a määrusega, sh 2020. a läbivaatamisega, st läbivaatamine kasutamiseks ELi HKS-i 4. kauplemisperioodil. Maksimaalselt lubatud vea (MPES – <i>maximum permissible error in service</i>) nõuete selgitamine seoses lihtsustusega CO-2a ja konservatiivse korrigeerimisteguri kasutamine lihtsustusega CO-2b. Asjakohaste KKK lisamine.

SISUKORD

1	Sissejuhatus	5
1.1	Teave käesoleva dokumendi kohta	5
1.2	Juhised käesoleva dokumendi kasutamiseks	5
1.3	Lisateabe allikad	6
2	MÕÕTEMÄÄRAMATUSE HINDAMISE OLULISUS	9
2.1	Mis on mõõtemääramatus?	9
2.2	Mõõtemääramatus seire- ja aruandlusmääruses	10
2.3	Käesoleva dokumendi ülevaade	12
3	ARVUTUSPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS	13
3.1	Tegevusandmed	13
3.1.1	<i>Käitaja valduses olev mõõtesüsteem</i>	15
3.1.2	<i>Mõõtesüsteem, mis ei ole käitaja valduses</i>	25
3.2	Arvutustegurid	28
4	MÕÕTMISPÕHISTE MEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS	29
5	VARUMEETODITE MÕÕTEMÄÄRAMATUS	30
6	I lisa. Lühendid ja õigusAKtid	31
6.1	Kasutatud lühendid	31
6.2	Õigusaktid	32
7	II lisa. KONSERVATIIVNE MÕÕTEMÄÄRAMATUS ENAMLEVINUD mõõteseadmete puhul	33
8	III lisa. lähtevoogude mõõtemääramatuse TÄIELIK hindamine	38
8.1	Sissejuhatus	38
8.2	Veaarvutuse seadused	41
8.2.1	<i>Mitte-korreleeruvad sisendsuurused:</i>	41
8.2.2	<i>Korreleeruvad sisendsuurused:</i>	43
8.3	Juhtumiuuringud	45
8.4	Kogu käitise mõõtemääramatus (varumeetodid)	47
8.5	Mõõtemääramatuse hindamise „tööriist“	48
9	Korduma kippuvad küsimused	50
9.1	Kuidas on mõõtevahendite kvaliteedi tagamine vastavalt artikli 59 lõike 3 punktile a ja artiklile 60 seotud mõõtemääramatuse hindamisega?	50
9.2	Tarnija andmed: Mis siis, kui tarnija käest ei saa piisavat teavet, et tõendada	

vastavust nõutud määramistasanditele?	50
9.3 Andmed rohkem kui ühelt tarnijalt: kas seirekava tuleb muuta iga kord, kui muutub tarnija? Kuidas tõendada nõutud mõõtemääramatuse saavutamist?	52
9.4 Artikli 28 lõike 1 punkti b kohaselt tuleb vähemalt iga-aastaseid kalibreerimise tulemusi võrrelda asjakohaste mõõtemääramatuse piirmääradega. Kuidas on siin võimalik nõuetele vastavust saavutada? Kas on oluline, kes on mõõtevahendi omanik?	53

1 SISSEJUHATUS

1.1 Teave käesoleva dokumendi kohta

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

Käesolevas dokumendis tõlgendatakse määrusega kehtestatud nõudeid käitistele. Selles võetakse arvesse väärtuslikku teavet, mis on saadud nii ELi HKS-i vastavuse foorumil loodud seire ja aruandluse töörühmalt kui ka kliimamuutuste komitee 3. töörühma raames loodud liikmesriikide ekspertide mitteametlikult tehniliselt töörühmalt.

1.2 Juhised käesoleva dokumendi kasutamiseks

Kui dokumendis sisalduvad artikli numbrid on esitatud ilma täiendavate täpsustusteta, viitavad need alati seire- ja aruandlusmäärusele viimasele versioonile². Kasutatud lühendite seletused, viited õigusaktidele ja lingid muudele olulistele dokumentidele on esitatud 1. lisas.

New!

See dokument käsitleb ainult alates 2021. aastast pärinevaid heitkoguseid (välja arvatud biomassiga seotud teemad, mis hakkavad täies mahus kehtima alles 2022. aastast). „New!“ sümbol (nagu siin serval) näitab, kus on toimunud nõuete muudatused võrreldes 2012. aasta MRR-iga.



Selle sümboliga osutatakse käitajate ja pädevate asutuste jaoks olulistele soovitusetele.

Simplified!



Seda tähist kasutatakse kohtades, kus tutvustatakse olulisi lihtsustusvõimalusi MRR-i 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.



Raamatusümboliga osutatakse käsitletavate teemade kohta mujal tekstis esitatud näidetele.

² Komisjoni rakendusmäärus (EL) 2018/2066; konsolideeritud määruse leiab:

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/2066>

1.3 Lisateabe allikad

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

https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/monitoring-reporting-and-verification-eu-ets-emissions_en#tab-0-1



Saadaval on järgmised dokumendid³:

- „Lühijuhendid“ sissejuhatuseks allpool esitatud juhenditele. Erinevatele sihtrühmadele on eraldi dokumendid:
 - paiksete kütiste kütajad;
 - õhusõiduki kütajad;
 - pädevad asutused;
 - tõendajad;
 - riiklikud akrediteerimisasutused.
- Juhenddokument nr 1: „Seire- ja aruandlusmäärus – üldised juhised kütistele“; Selles dokumendis keskendutakse paiksete kütiste jaoks olulistele seire- ja aruandlusmääruse põhimõtetele ja seiremeetoditele.
- Juhenddokument nr 2: „Seire- ja aruandlusmäärus – üldised juhised õhusõiduki kütajatele“. Selles dokumendis keskendutakse lennunduse jaoks olulistele MRRi põhimõtetele ja seiremeetoditele. Samuti sisaldab see suuniseid biomassi käsitlemise kohta lennundussektoris, muutes selle eraldiseisvaks juhenddokumendiks õhusõiduki kütajatele.
- Juhenddokument nr 3: „Biomassiga seotud küsimused ELi HKSis“. Selles dokumendis käsitletakse säästlikkuse kriteeriumite kohaldamist biomassile, samuti MRRi artiklite 38 ja 39 nõudeid. Dokument on vajalik nii kütiste kui ka õhusõiduki kütajatele.
- Juhenddokument nr 4 (käesolev dokument): „Mõõtemääramatuse hindamise juhised“. See dokument kordab juhenddokumendis nr 1 (üldised juhised kütistele) antud mõningaid juhiseid, et käesolevat juhenddokumenti saaks kasutada eraldiseisva dokumendina.
 - Juhenddokument nr 4a: „Mõõtemääramatuse hindamise suunised – näidis“. See dokument sisaldab täiendavaid juhiseid ja näiteid määramatuse hindamise läbiviimiseks ning selle kohta, kuidas tõendada vastavust määramistasandi nõuetele.
 - Treeningmaterjal ja tööriist määramatuse hindamises (vt all).
- Juhenddokument nr 5: „Proovivõtu ja analüüside juhised“ (ainult kütistele). Selles dokumendis käsitletakse akrediteerimata laborite kasutamist, proovivõtukava koostamist ning mitmeid muid heitkoguste seirega seotud küsimusi ELi HKSis.
 - Juhenddokument nr 5a: „Proovivõtukava näidis“. See juhend annab proovivõtukava näidise.
- Juhenddokument nr 6: „Andmekäsitletus ja kontrollisüsteem“. Dokumendis räägitakse ELi HKSis raames toimuva seire andmekäsitluse kirjeldamise võimalustest, kontrollisüsteemi

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

osaks olevast riskihindamisest ning tuuakse näiteid kontrollitegevustest. See on vajalik nii käitiste kui ka õhusõiduki käitajatele.

- Juhenddokument nr. 6 a: "Riski hindamine ja kontroll – näidis". Dokumentis esitatakse täiendavad suunised ja on toodud näide riskihindamise kohta.
- Juhenddokument nr 7: „Heitkoguste pidevmõõtesüsteemid (CEMS, *Continuous Emissions Monitoring Systems*)“ See dokument annab paiksetele käitistele infot mõõtmispõhiste lähenemiste kohta, kus kasvuhoonegaaside heitkoguseid mõõdetakse otse korstnast. Dokument aitab käitajal kindlaks teha, millist tüüpi seadmeid tuleks kasutada ja kas ta suudab täita konkreetseid määramistasandite nõudeid.
- Juhenddokument nr 8: „ELi HKS-i kontrollid“. See dokument annab pädevale asutusele juhiseid, kuidas kontrolle läbi viia. Peamiselt keskendub see paiksete käitiste kohapealsetele kontrollidele.

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 heitkoguse aruanne;
- vorm nr 5: õhusõiduki käitajate heitkoguse aruanne;
- vorm nr 6: õhusõiduki käitajate tonnkilomeetriandmete aruanne;
- vorm nr 7: paiksete käitiste parandusaruanne;
- vorm nr 8: õhusõiduki käitajate parandusaruanne.

Lisaks on käitajatele täiendavad **tööriistad**:

- Põhjendamata kulude määramise tööriist;
- Tööriist määramatuse hindamiseks;
- Analüüsi sageduse tööriist;
- Käitaja riski hindamine.

Käitajatele on saadaval MRRi **koolitusmaterjalid**:

- seire ja aruandluse juhendite teekaart;
- määramatuse hindamine;
- põhjendamatud kulud;
- proovivõtukava;
- andmelüngad;
- *Round Robin* test.



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

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

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

Lisaks loetletakse kõige olulisemad õigusaktid ka käesoleva dokumendi lisas.

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



2 MÕÖTEMÄÄRAMATUSE HINDAMISE OLULISUS

2.1 Mis on mõõtemääramatus?

[Käesolev osa on identne juhenddokumendi nr 1 (üldised juhised käitistele) jaotisega 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 standardhälvena 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 hälbega, või vastupidi. Ideaaljuhul on mõõtmised väikese hälbega ja täpsed.

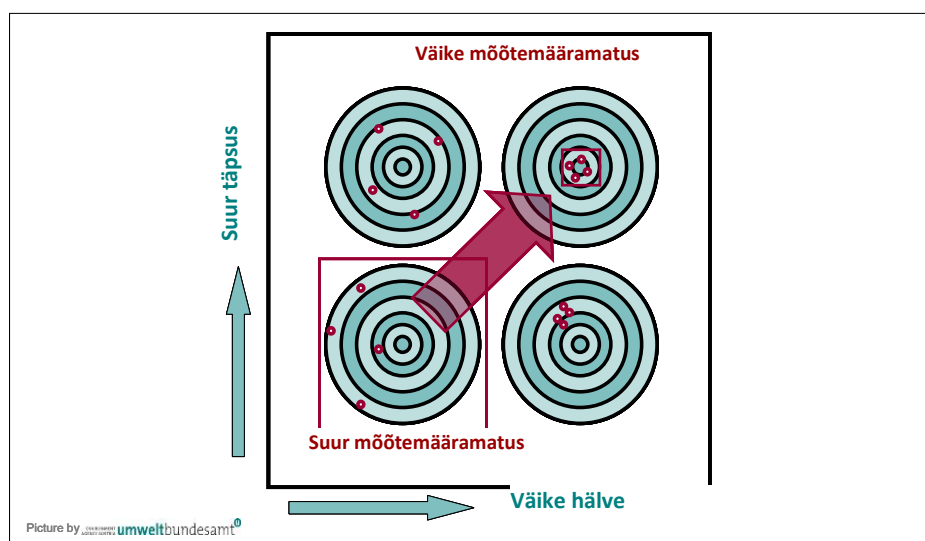
Oma meetodeid hindav ja parandada sooviv labor on tavaliselt huvitatud täpsuse ja hälbe eristamisest, kuna see võimaldab avastada vigu ja eksimusi. See võimaldab päevavalgele tuua väga erinevaid vigade põhjusi, näiteks vajadus seadmete hoolduse või kalibreerimise või töötajate parema koolitamise järele.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

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

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

⁶ MRRi artikli 3 punktis 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.

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



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

MRRi 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 (vajalikud vaid suurte ja väikeste lähtevoogude puhul⁸);
 - vajaduse korral tõendid arvutustegurite leidmiseks nõutava mõõtemääramatuse saavutamise kohta⁹ (ainult suurte ja väikeste lähtevoogude puhul);
 - vajaduse korral 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

Simplified!



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 2018. aasta MRR selgitab, et minimaalsete lähtevoogude puhul ei ole see vajalik.

⁹ See on vajalik üksnes juhul, kui analüüsiproovide võtmise sagedus määratakse kindlaks tegevusandmete mõõtemääramatuse 1/3 reegli alusel (artikli 35 lõige 2).

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.

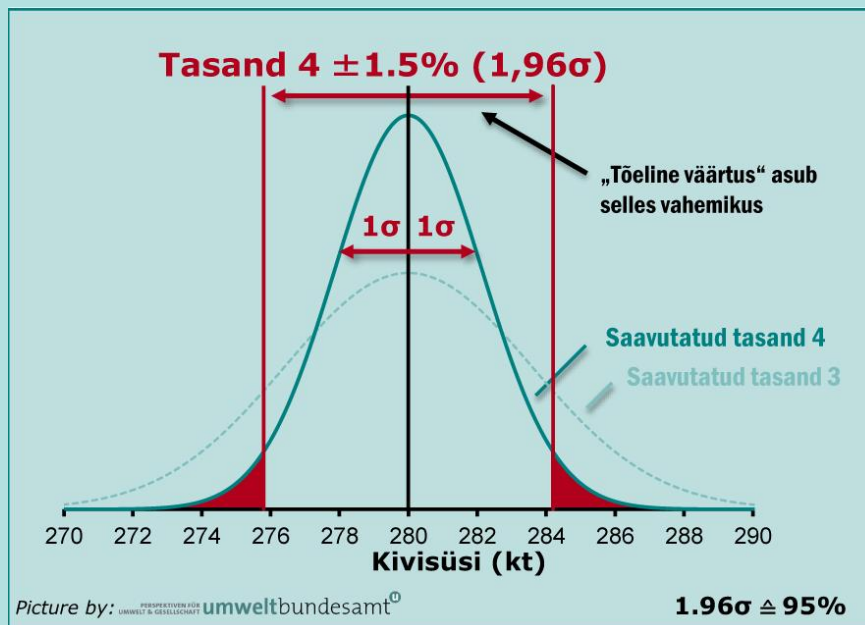


Tuleb märkida, et mõõtemääramatus on vajalik 95%-lise usaldustaseme seostamiseks, nagu on nõutud artikli 3 punktis 6 (vt joonealust märkust 6 leheküljel 9). See tähendab, et on 95% tõenäosus, et õige väärtus jääb määramatusena märgitud intervalli. Eeldades, et määramatuse dispersioon toimub normaaljaotuse järgi, võrdub *standard* mõõtemääramatus ühe standardhälbega ja vastab ainult 68% tõenäosusele, et õige väärtus on selles vahemikus. Selle tõenäosuse suurendamiseks normaaljaotuse korral 95%-ni tuleb kindlaks määrata laiendatud mõõtemääramatus, mis arvutatakse kahekordse ($k=2$, täpsemalt 1,96 kordse) *standardse* mõõtemääramatusena.¹⁰



Näide: Sõe tarbimise mõõtemääramatus

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



See tähendab, et mõõtesüsteem peab pakkuma tulemusi, mis võimaldavad „tõelisel väärtusel“ 95% ($2\sigma^{11}$) usaldustaseme korral olla $280 \pm 4,2$ kt ($\pm 1,5\%$) piires (vt ülaltoodud graafikut).



Oluline märkus: mõõtemääramatuse hindamine on vajalik selleks, et teha kindlaks, milline määramistasand on täidetud. Seirekava peab alati kajastama tegelikult rakendatud

¹⁰ M&R koolitusürituse mõõtemääramatuse hindamine lisa I sisaldab rohkem vajalikku informatsiooni https://climate.ec.europa.eu/document/download/3fd6939a-c3df-478e-9c12-c28d60a47d9e_en?filename=uncertainty_assessment_en.pdf

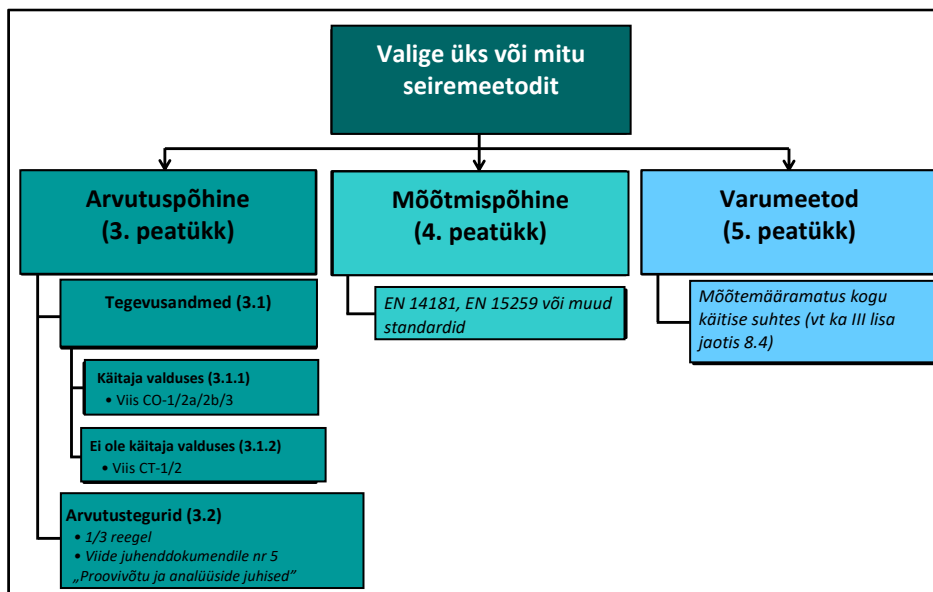
¹¹ 95% usaldustase on seotud 1,96-kordse standardhälbega. Lihtsuse huvides ümardatakse sageli see väärtus kahekordseks standardhälbeks.

määramistasandit, mitte minimaalset nõutavat. Üldine põhimõte on see, et käitajad peaksid püüdma oma seiresüsteeme võimaluse korral täiustada.

Käesolevas dokumendis antakse ülevaade mõõtemääramatuse olulisuse ja selle kohta, kuidas käsitletakse mõõtemääramatust MRRis.

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.



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 MRRi 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 lähtevootegevusandmeid seiratakse mõõtesüsteemiga, mis ei ole käitaja valduses, siis antakse 3. peatükis ning eelkõige jaotistes 3.1 ja 3.1.2 (viisid CT-1, CT-2 või CT-3) asjakohased juhised mõõtemääramatuse hindamiseks seoses nende tegevusandmetega.

3 ARVUTUSPÕHISTE MEETODITE MÕÖTEMÄÄRAMATUS

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



Näide: kütuste põletamise arvutuspõhine seire

$$E_m = TA \cdot AKV \cdot HK \cdot OksT \cdot (1 - BioC)$$

kus;

E_m Heide ($t CO_2$)

TA Tegevusandmed = kütuse kogus (t või Nm^3)

AKV .. Alumine kütteväärtus (TJ/t või TJ/Nm^3)

HK Heitekoefitsient ($t CO_2/TJ$, $t CO_2/t$ või $t CO_2/Nm^3$)

$OksT$.. Oksüdatsioonitegur (ühikuta)

$BioC$.. Biomassiosa (ühikuta)

Iga parameetri puhul määratletakse MRRis kohaldatavad määramistasandid, kui need on tehniliselt teostatavad ja ei tekita põhjendamatu 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 jaotises 3.1);
- **arvutustegurid (AKV, HK, süsiniku sisaldus jne):** need määramistasandid on seotud konkreetsete meetoditega, mis on sätestatud MRRis iga teguri kindlaksmääramiseks, nt kasutades standardväärtuseid või tehes analüüse (vastavaid mõõtemääramatuse küsimusi käsitletakse jaotises 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 jaotist 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 kütuste puhul. Näitlikustamiseks on tabelis 1 esitatud määramistasandite määratlused kütuste põletamise korral. MRRi määramistasandite läviväärtuste täielik loetelu on esitatud määruse II lisa jaotises 1.

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

Määramistasandi nr	Määratlus
1	Kütuse kogus [t] või [Nm ³] aruandeperioodil ¹² 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 kasutamisel ja keskkonnamõjudest tingitud mõõtemääramatus“, välja arvatud mõne lihtsustamismeetodi kohaldamise korral. Vajaduse korral tuleb arvesse võtta perioodi alguses ja lõpus läbi viidava laovarude muutuse määramise mõju (vt näiteks III lisa jaotist 8.3).

Lisaks tuleb märkida, et mõõtemääramatus on mõeldud seostuma 95% usaldustasemega, nagu on nõutud artikli 3 punktis 6 (vt joonealune märkus 6 leheküljel 9 ja jaotis 2.2).

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.

MRRis ei nõuta, et käitaja varustaks käitise igal juhul mõõteseadmetega. See oleks vastuolus MRRi läbiva kulutõhususe põhimõttega. Võidakse kasutada mõõteseadmeid, mis on

- **käitaja valduses** (vt jaotis 3.1.1), või
- **teiste isikute valduses** (eelkõige kütusetarnijate valduses, vt jaotis 3.1.2). Selliste äritehingute nagu kütuseostu korral teeb 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. MRRis 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

¹² Aruandlusperiood on kalendriaasta.

usaldusväärsemaid tulemusi ja on väiksemate kontrolliriskidega kui käitaja enda seadmetel põhinev meetod. Tõenditele tuleb lisada lihtsustatud mõõtemääramatuse hinnang.



Asjakohane erand tehakse artikli 47 lõikes 4¹³, 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

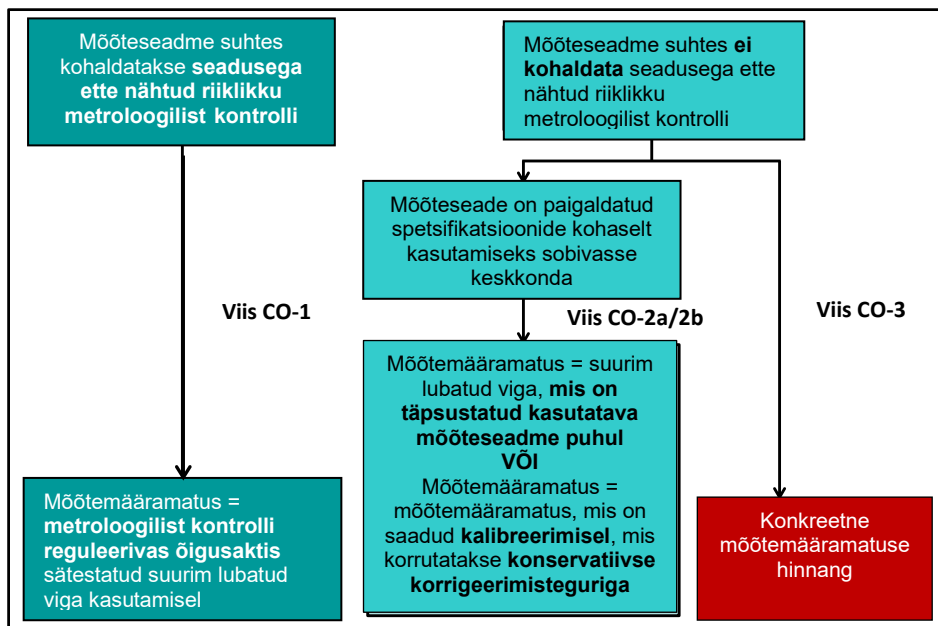


Kui käitaja kasutab mõõtmistulemusi, mis põhinevad tema valduses oleval mõõtesüsteemil, peab ta tagama, et asjaomase määramistasandi mõõtemääramatuse läviväärtus on saavutatud. Järelikult on mõõtemääramatuse hinnang vajalik. Kuigi väikeste heitkogustega käitiste käitajatele tehakse erand nõudest esitada 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 voolumõõtuuri ette ja taha jäävate sirgete toruosade pikkus) ja vähesest täpsusest (mille põhjuseks on seadme vananemine või kõrvalekaldeid tekitav korrosioon) tingitud vead. Seetõttu nõutakse MRRis, 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. MRR võimaldab mitmeid pragmaatilisi lihtsustusi.

Joonisel 3 on esitatud erinevad mõõtemääramatuse hindamise meetodid, mis on sätestatud MRRis, et tõendada vastavust MRRi määramistasandi nõuetele.

¹³ 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.”



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

Käitaja võib lihtsustada mõõtemääramatuse hinnangut juhul, kui

- mõõteseadme¹⁴ 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;
- mõõteseadme¹⁴ 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 MRRi 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 *laiendatud* 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.

¹⁴ 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).



3.1.1.2 Meetodi valik

Käitaja, kes otsib kõige lihtsamat meetodit, peaks esmalt kontrollima, kas kohaldada saab viisi CO-1, st kas mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli ja kas on saavutatud nõutud määramistasand¹⁵. 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 MRRi 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.

Simplified!

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)

MRRiga 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) väärtust¹⁶. Kõige asjakohasem tõend selle kohta, et kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli, on sertifikaat mõõteseadme ametliku kontrolli kohta¹⁷.



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

¹⁵ Arvutuspõhiste lähenemisviiside puhul on MRRi artiklis 26 määratletud, millist taset tuleb kohaldada nii käitise kui ka lähtevoos kategooria puhul. Lisateavet leiab juhendist nr 1.

¹⁶ Kirjeldatud lähenemisviisi aluseks on eeldus, et kontrolli ei teosta sel juhul ELi HKS-i eest vastutav pädev asutus, vaid metrooloogilist kontrolli korraldab muu asutus. Nii välditakse kahekordset reguleerimist ja vähendatakse halduskoormust.

¹⁷ Mõõtevahendite direktiivi (2014/32/EÜ) artikli 4 punktis 3 on kirjas: "Legaalmetrooloogiline kontroll – mõõtetevõime kontroll mõõtevahendi sellisel kohaldamisalal, mis viiakse läbi avaliku huvi, rahvatervise, avaliku ohutuse, avaliku korra, keskkonnakaitse, maksude ja koormistega maksustamise, tarbijakaitse ja ausa kaubanduse huvides."

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 (maximum permissible error e MPE) 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 kaasnes parameetri „**suurim lubatud viga kasutamisel (maximum permissible error in service e MPES)**” 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 igapäevasest 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”¹⁸ reguleeritud **mõõtevahendite direktiiviga e MVD (2014/32/EÜ)** või mitteautomaatkaalude direktiivis (2014/31/EÜ), mille eesmärk on luua mõõteseadmete ühisturg ELi liikmesriikides. Suurim lubatud viga kasutamisel on reguleeritud riiklike õigusaktidega. Metrooloogilise 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 metrooloogias, kus mõõteseadmed on edukalt läbinud tüübikinnituskatsed¹⁹.

Lisateavet võib leida M&R koolitussündmuse mõõtemääramatuse hindamise koolitusmaterjali I lisast²⁰.

¹⁸ Mõõtevahendite direktiivi (2014/32/EÜ) I lisa kohaselt on töötingimused defineeritud kui: „Mõõtesuuruse ja mõjurite väärtuste kogum, mis piiritleb mõõtevahendi normaalse töö tingimused.” Seega MVDs esitatud definitsioon lubatud piirvea väärtuse kohta viitab seadme kasutamisel olevale suurimale lubatud piirveale (MPES). Siiski tuleb märkida, et MVD reguleerib ainult turule laskmist ja kasutuselevõttu. See ei reguleeri ühtegi kalibreerimine või hooldus, mis tuleb teha seadme kasutamisel.

¹⁹ Teatud tüüpi seadmete spetsiifilise kogemuse põhjal on selle teguri muud väärtused tavaliselt kasutatav, vahemikus 1,25 (nt automaatkaalusüsteemide jaoks) kuni 2,5 (nt liikluses kiiruse mõõtmise seadmed).

²⁰ https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-02/uncertainty_assessment_en.pdf

3.1.1.4 Lihtsustamine (Viis CO-2a)

Simplified!

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

Üldine laiendatud mõõtemääramatus = suurim lubatud viga kasutamisel

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

MRRis lubatakse käitajal 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.

MRRis 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 MRRi nõuetele, kui ta esitab tõendid, et täidetud on kõigi nelja etapi nõuded:

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.

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 soovitusel), kus on sätestatud vastuvõetavad töötingimused seoses asjaomaste mõjutavate parameetritega.



Paljudel juhtudel ei sisalda tootja spetsifikatsioon teavet täiendavate oluliste mõjutegurite kohta, nagu need, mis on loetletud jaotises 8.1 „Võimalikud mõjud mõõtemääramatusele”. Kui see teave puudub, peaks käitaja eeldama, et tootja spetsifikatsioonides märgitud mõõtemääramatus vastab ainult suurimale lubatud veale. Suurimaks lubatud veaks kasutamisel teisendamiseks tuleks arvesse võtta II lisa alguses olevas kastis olevaid juhiseid ja valemit (edasijärgeline laiendamine *u*triv-ga).

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 jaotist 8.1, eelkõige tabelleid 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

Artikkel 60 lõige 1²⁶ nõuab käitajatelt seadme kalibreerimise teel andmete kvaliteedi tagamise. 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

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 (*Organisation Internationale de Métrologie Légale* e OIML). <http://www.oiml.org/>

²⁶ Artikli 60 lõige 1 sätestab: „Artikli 59 lõike 3 punkti a kohaldamisel tagab käitaja kõigi asjakohaste mõõteseadmete kalibreerimise, reguleerimise ja kontrollimise regulaarsete ajavahemike tagant, sealhulgas enne kasutamist, ning nende võrdlemise rahvusvahelistel mõõtestandarditel põhinevate kättesaadavate etalonidega vastavalt käesoleva määruse nõuetele ja proportsionaalselt kindlakstehtud riskidega.

Kui mõõteseadmete osi ei ole võimalik kalibreerida, siis märgib käitaja need seirekavas ära ja pakub välja muud kontrollimeetmed.

Kui leitakse, et seadmed ei vasta nõutud töövõimele, siis võtab käitaja viivitamata vajalikud parandusmeetmed.“

vajaduse korral CEN, ISO või riiklike standardeid. Alternatiivina, kui kalibreerimist teeb 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.

4. etapp: täiendavad kvaliteedi tagamise menetlused tegevusandmete mõõtmiseks

Artikli 59 lõike 3 kohaselt on käitaja kohustatud kehtestama, dokumenteerima, rakendama 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 keskkonnajuhtimissüsteemid on loodud,²⁷ 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 suurimat lubatud viga kasutamisel, 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 paigaldatavate spetsifikatsioonide kohaselt kasutamiseks sobivasse keskkonda

$$\text{Üldine laiendatud mõõtemääramatus} = \\ \text{Kalibreerimisest tulenev laiendatud mõõtemääramatus} \times \text{konservatiivne} \\ \text{korrigeerimistegur}$$

Kalibreerimine²⁸

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.

²⁷ Kontrollisüsteem on käitises loodud enamasti muudel põhjustel, nt kvaliteedikontroll või kulude vähendamine. Paljudel juhtudel on materjali- ja energiavood erilise tähtsusega teistele sisearuandluse süsteemidele (nt finantsjuhtimine).

²⁸ Vt ka „EA 4/02 – juhend mõõtemääramatuse väljendamiseks kalibreerimisel

<https://european-accreditation.org/publications/ea-4-02-m/>

Kalibreerima peab võimaluse korral akrediteeritud laboratoorium. Asjakohased kalibreerimisprotseduurid ja -vahemikud leiata tootja spetsifikatsioonist, akrediteeritud laborite esitatud standarditest jne²⁹.

Näide. Nõuded staatilise käivitus-/peatumismõõtmisega mitte-veebaasil vedelike voolumõõturi 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 kavitatsiooni³⁰. Tihedus ja viskoossus mõjutavad samuti kalibreerimiskõverat. Seetõttu 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 mõodeta huvipakkuvat mõõtesuurust 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 standardmõõtemääramatusena veaarvutuse abil³¹ (vt III lisa).

²⁹ Vt ka „Rahvusvaheline metroloogia sõnavara“ <https://www.bipm.org/en/publications/guides>

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.

³⁰ Kavitatsioon on vedelikes tekkivate tühimike moodustumine ja kohene implosioon, mis võib tekkida, kui vedelik on kiire rõhkude vaheldumisega keskkonnas, nt turbiinides.

³¹ Asjakohasem on seda nimetada „mõõtemääramatuse arvutamiseks“, kuigi sagedamini kasutatakse mõistet „veaarvutus“.

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 katefaktoriga. Seda tegurit võrdsustatakse tavaliselt 2-ga (tegelikult on see 1,96) andmete normaaljaotuse korral (Gaussi jaotus³²). Tegur 2 vastab tõenäosusele, et 95% ulatuses on tõene väärtus kaetud (st 95% usaldusvahemik). Pange tähele, et kõnealune katefaktor on endiselt osa kalibreerimisel saadud mõõtemääramatuse väljendamisest. Katefaktor ei ole konservatiivne korrigeerimistegur (vt allpool).

Kalibreerimise sagedus

Sõltuvalt mõõteseadme tüübist ja keskkonnatingimustest võib mõõtemääramatus aja jooksul suureneeda (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 tootega

³² Pange tähele, et parameetriga seotud määramatus võib tuleneda teist tüüpi jaotusest kui normaaljaotus (nt ristkülikukujuline, kolmnurkne, lognormaalne jne). Samas, spetsiifiliste teadmiste puudumisel jaotuse tüübi kohta, on kõige sobivam eeldada normaaljaotust, et tõendada vastavust MRRile. Täiendavad juhised jaotustüüpide ja sellega seotud mõjude kohta määramatusest leiab GUMist (vt joonealune märkus 39 leheküljel 28), eelkõige jaotis 4.4 ja 6. peatükk.

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 asjaomaste tõendite esitamist tehnilise teostatavuse ja põhjendamatute kulude kohta³³. Tuleb kaaluda artikli 32 lõikes 1 toodud hierarhiat³⁴ 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, et teisendada *kalibreerimistingimustes esinev mõõtemääramatus kasutamisel olevaks mõõtemääramatuseks*, nt kogemuste põhjal, vastavalt pädeva asutuse heakskiidule. See tegur peaks võtma arvesse konservatiivseid hinnanguid selliste tegurite kohta, mis on loetletud jaotises 8.1³⁵ „Võimalikud mõjud mõõtemääramatusele”. 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 lisa.

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 jaotis 8.2). See meetod



³³ MRRi artikli 60 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.”

³⁴ 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.”

³⁵ Kui teave pole kättesaadav, siis juhised ja valem (määramatuse edasine suurendamine u_{triv} kalibreerimisest) II lisa alguses olevas kastis.

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



Näide. Käitaja kasutab turbiinmõõturit vastavalt seadusega ette nähtud riiklikule metrooloogilisele kontrollile vedeliku lähtevoo tarbimise puhul. Kuna MRRis 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 jaotis 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 kontrolliriskidele³⁶ 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.

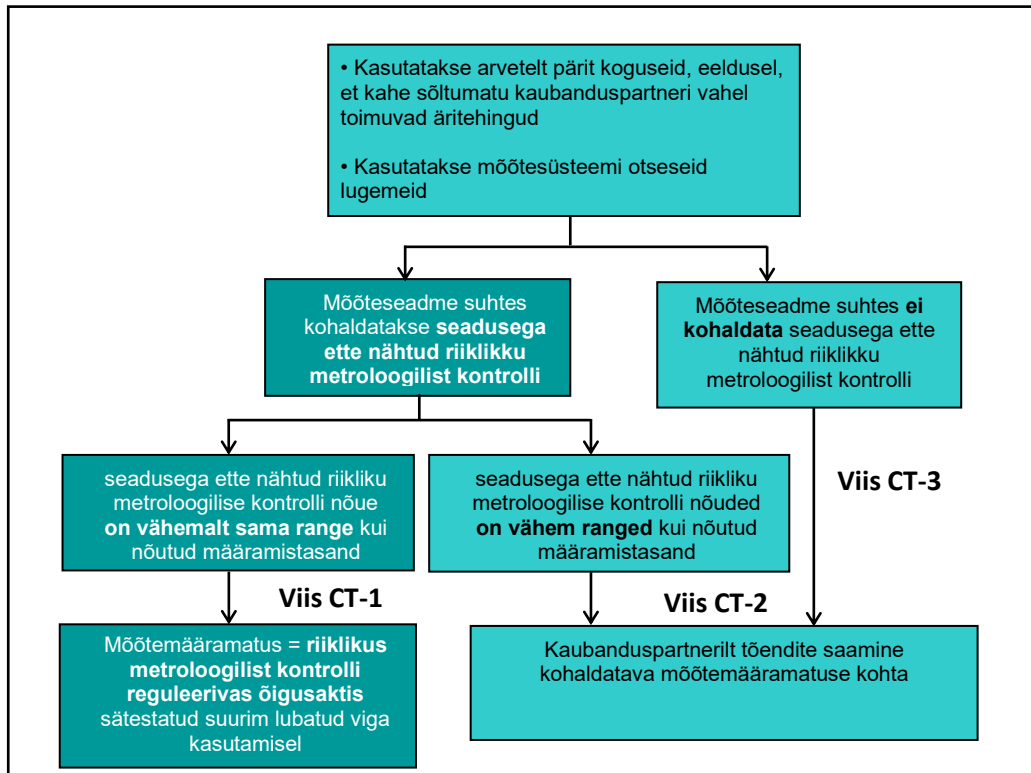
Olenemata sellest, millist meetodit kasutatakse, on tegevusandmete puhul nõutud samasugused määramistasandid nagu käitaja valduses olevate süsteemide puhul (vt jaotis 3.1.1). Ainus erinevus seisneb selles, kuidas käitaja suudab tõestada seda vastavust ja millist lihtsustamist võidakse kasutada.

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

Pöörake tähelepanu sellele, et MRRiga on lubatud hübriidvõimalus. Mõõteseadet ei ole käitaja valduses (jaotis 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 olukorda esineb sageli maagaasimõõturite korral.

Joonisel 4 on esitatud MRRis ette nähtud viis, et vastata määramistasandi nõuetele, kui mõõtesüsteemid ei ole käitaja valduses.

³⁶ Juhiseid riskihindamise kohta vt juhenddokument nr 6 (andmekäsitlus ja kontrollitegevus).



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 *laiendatud* 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 *laiendatud* 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 jaotises 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 KKK³⁷ jaotis 3.2 „Seire ja aruandluse kohta ELi HKSis” pakkuda täiendavaid kasulikke juhiseid.

Simplified!

3.1.2.2 Lihtsustamine (viis CT-1)

Kaubanduspartneri mõõteseadme suhtes kohaldatakse seadusega ette nähtud riiklikku metrooloogilist kontrolli.

Üldine laiendatud mõõtemääramatus = suurim lubatud viga kasutamisel

Lihtsustamist kasutatakse samadel põhjustel ja samadel tingimustel, nagu on kirjeldatud jaotises 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 tõendid 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 mõõteseadme vastab vähemalt sama kõrgele määramistasandile kui käitaja valduses olev mõõteseadme 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 (jaotis 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 mõõteseadme vastab vähemalt sama kõrgele määramistasandile kui käitaja valduses olev mõõteseadme ning pakub usaldusväärsemaid tulemusi ja on vähem vastuvõtlik kontrolliriskidele.

³⁷ https://ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/faq_mmr_en.pdf

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 (jaotis 3.1.1.6) all.

3.2 Arvutustegurid

Vastupidiselt tegevusandmete määramistasanditele ei põhine arvutustegurite³⁸ määramistasandid mõõtemääramatuse läviväärtuste saavutamisel, vaid selle asemel standardväärtuste või laborianalüüside käigus saadud väärtuste kindlaksmääramisel. Kuid laborianalüüsi 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 väärtus **suurem kui 1/3 mõõtemääramatuse väärtusest**, millest käitaja peab seoses vastava kütuse või materjali tegevusandmete määramisega kinni pidama...*”.

Samasugune säte on lisatud MRRi 2021. aastal, et võrdsustada heitekoefitsiendi ja süsiniku sisalduse kaudne analüüs otsese analüüsiga, kui see on mõõtemääramatuse hinnanguga põhjendatud. II lisa jaotistes 2.1 ja 3.1 on 3. määramistasandi punkti b puhul märgitud:

(Käitaja kohaldab) ...“2.b määramistasandi puhul kindlaks määratud empiirilise korrelatsioon, mille puhul käitaja näitab pädevale asutusele veenvalt, et empiirilise korrelatsiooni mõõtemääramatus ei ole suurem kui 1/3 mõõtemääramatuse väärtusest, millest käitaja peab seoses asjaomase 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”, täpsemalt jaotises 4.3 (vt jaotis 1.3).

New!



³⁸ MRRi artikli 3 punktis 7 on öeldud: „arvutustegurid” – alumine kütteväärtus, heitekoefitsient, esmane heitekoefitsient, oksüdatsioonitegur, teisendustegur, süsiniku sisaldus või biomassiosa.

4 MÕÖTMISPÕHISTE MEETODITE MÕÖTEMÄÄRAMATUS

Mõõtmispõhise meetodi puhul, mis hõlmab N₂O seiret, nõutakse MRRi I lisas kõigi asjaomaste seadmete loendit, kus on esitatud seadmete mõõtesagedus, töövahemik ja mõõtemääramatus. MRRis ei ole nimetatud mingeid tingimusi, mille korral kasutatakse mõõtemääramatuse kindlaksmääramiseks lihtsustamist, sarnaselt arvutuspõhise meetodiga.

Sellel põhjal 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;
- EN ISO 16911-2 („Paiksete saasteallikate heited. Gaasi kiiruse ja mahtkulu manuaalne ja automaatne määramine gaasikäikudes“);
- 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.



Täpsemad juhendid mõõtmispõhiste lähenemiste kohta, k.a. määramatuse hindamise seisukohast, võib leida juhenddokumendist nr 7, pidevmõõtesüsteemidest. Juhenddokumendi saab alla laadida komisjoni veebi lehelt: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/monitoring-reporting-and-verification-eu-ets-emissions_en#tab-0-1

5 VARUMEETODITE MÕÖTEMÄÄRAMATUS

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 lähtevoo või väikese lähtevoo arvutuspõhise meetodi raames kohaldatakse vähemalt 1. määramistasandit ning sama(de) lähtevoog(udeg) ja 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)³⁹ 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 jaotisest 8.4.

³⁹ (JCGM 100:2008) Mõõteandmete hindamine – juhend mõõtemääramatuse väljendamise kohta: <https://www.bipm.org/en/publications/guides>.

6 I LISA. LÜHENDID JA ÕIGUSAKTID

6.1 Kasutatud lühendid

AVR.....	akrediteerimise ja tõendamise määrus
CEMS.....	heitkoguste pidevmõõtesüsteem
ELi HKS.....	ELi kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise süsteem
GUM.....	ISO juhend mõõtemääramatuse väljendamise kohta (JCGM 100:2008), mille saab alla laadida https://www.bipm.org/en/publications/guides
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)
MRR (M&R)....	seire- ja aruandlusmäärus

6.2 Õigusaktid

ELi HKS-i 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: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:02003L0087-20240301&qid=1772196588869>

MRR: komisjoni rakendusmäärus (EL) nr 2018/2066, 19. detsember 2018, mis käsitleb Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2003/87/EÜ kohast kasvuhoonegaaside heite seiret ja aruandlust ning millega muudetakse komisjoni määrust (EL) nr 601/2012. Allalaetav: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj ja viimane muudatus: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/2085/oj

Akrediteerimis- ja tõendamismäärus: komisjoni määrus (EL) nr 2018/2067, milles käsitletakse andmete tõendamist ja tõendajate akrediteerimist vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2003/87/EÜ. Laadige alla konsolideeritud versioon: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2067/2021-01-01

7 II LISA. KONSERVATIIVNE MÕÖTEMÄÄRAMATUS ENAMLEVINUD MÕÖTESEADMETE PUHUL

Järgmistes tabelites antakse ülevaade konservatiivsete mõõtemääramatuste (väljendatud laiendatud mõõtemääramatusena, mis vastab 95% usaldustasemele) kohta levinud mõõteseadmete teatavate kategooriate puhul, mis on turule lastud ja kasutusele võetud.



Pange tähele, kuidas selles lisas toodud mõõtemääramatuseid kasutada:

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 OIMLi⁴⁰ avaldatud normdokumentidest. Samuti võetakse neid mõõtemääramatuse väärtuseid arvesse siis, kui on täidetud etapid 1–4 (vt jaotis 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 (jaotis 3.1.1.5) kasutamiseks ja seeläbi pakkuda usaldusväärsemaid tulemusi. Seda võimalust tuleb alati kaaluda enne allpool loetletud standardväärtuste kohaldamist.

See tähendab, et käesolevas lisas esitatud mõõtemääramatuse väärtused hõlmavad kõige olulisemaid mõõtemääramatust mõjutavaid tegureid, kuid mitte kõiki neid, mis on tekkinud mõõtevahendi kasutamisel. Eelkõige ei võta see arvesse kasutamise ajal tekkivat triivi⁴¹ ehk teisisõnu mõõtemääramatuse suurenemist, mis tekib näiteks vananemise või korrosiooni tõttu kalibreerimiste/hoolduste vahel.

Üldise mõõtemääramatuse edastamiseks on siiski vajalik kasutada alljärgnevat valemit (taustainfo ja juhiste saamiseks, vaadake jaotised 8.2 ja 8.3, samuti võib abi olla määramatuse tööriistast, jaotis 8.5), mis võtab arvesse triivi.

$$u_{\text{üldine (töös)}} = \sqrt{u_{\text{Väärtused toodud siin lisas}} + u_{\text{triiv}}}$$

kus $u_{\text{Väärtused toodud siin lisas}}$ viitab määramatuse väärtustele, mis on käesolevas lisas toodud ja u_{triiv} viitab triivist tingitud täiendavale määramatusele. u_{triiv} tuleks määrata tuginedes usaldusväärsetele andmetele, mis on saadud sarnaste seadmete kalibreerimise ja kasutamise intervallide kaudu, nende täheldatud triivi vahemikest. Kui vastavaid väärtusi ei ole võimalik saada, peaks käitaja lähtuma konservatiivsetest väärtustest 5% (mittekorrosiivne, madala tolmu sisaldusega keskkond) ja 7,5% (korrosiivne, kõrge tolmu sisaldusega keskkond) vahel.

⁴⁰ Tehnilisi kirjeldusi sisaldavad dokumendid, mille on vastu võtnud Rahvusvaheline Legaalmetroloogia Organisatsioon (OIML) <http://www.oiml.org/>.

⁴¹ Rohkem taustainfot triivi kohta leiab jaotistes 3.1.1.1 ja 3.1.1.5.

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, uuesti kalibreerida 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, uuesti kalibreerida 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 / üldiste mõõtmispõhimõtte juhiste
- 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, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- visuaalne kontroll kord aastas
- kord kolme kuu jooksul määrada laagreid (kui ei ole püsivõimimisega 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, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord kolme kuu jooksul määrada laagreid (kui ei ole püsivõimimisega 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, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmispõhimõtte juhiste
- kasutusaeg: 25 aastat

Mõõtediafragma

Keskkond: gaas ja vedelik

Asjaomased standardid: EN ISO 5167

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

Tingimused:

- kord aastas kalibreerida rõhuandurit
- kord viie aasta jooksul kalibreerida mõõtediafragmat
- kord aastas kontrollida ava kulumist ja saastumist
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmispõhimõtte juhiste
- 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:

- kord aastas kalibreerida rõhuandurit
- kord viie aasta jooksul kalibreerida kogu mõõteseade
- visuaalne kontroll kord aastas
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldiste mõõtmispõhimõtte juhiste
- 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, uuesti kalibreerida 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 juhistele / üldistele mõõtmispõhimõtte juhistele
- kasutusaeg: 15 aastat
- sageduse puhul ei tohi katkestusi tekkida
- keskkonna koostis on teada

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

Keerismõõtur

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, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida
- kord aastas kontrollida andureid
- kord aastas kontrollida keret
- kord aastas kontrollida seinte korrodeerumist
- hooldus kord aastas vastavalt tootja juhistele / üldistele mõõtmispõhimõtte juhistele
- kasutusaeg: 10 aastat
- paigaldamise järel ei tohi seade vibreerida
- vältida rõhušokki

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

Coriolise mõõtur
Keskkond: gaas ja vedelik
Gaas: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100%: 1,5%
Vedelik: mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 10–100%: 1%
Tingimused:
<ul style="list-style-type: none"> - kord kolme aasta jooksul puhastada, uuesti kalibreerida 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 / üldistele mõõtmispõhimõtte juhiste - kasutusaeg: 10 aastat

Ovaalne hammasratasmõõtur
Keskkond: vedelik
Mõõtemääramatus, kui mõõtevahemik on 5–100%: 1%
Tingimused:
<ul style="list-style-type: none"> - viskoosne vedelik (õli): kord viie aasta jooksul puhastada, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida - vedel vedelik: kord kahe aasta jooksul puhastada, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida - kord aastas kontrollida kulumise suhtes - hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmispõhimõtte juhiste - 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:
<ul style="list-style-type: none"> - kord nelja aasta jooksul puhastada, uuesti kalibreerida ja vajaduse korral korrigeerida - vahetada patareid (sagedus sõltub tootja juhistest) - hooldus kord aastas vastavalt tootja juhiste / üldistele mõõtmispõhimõtte juhiste - kasutusaeg: 10 aastat

8 III LISA. LÄHTEVOOGUDE MÕÖTEMÄÄRAMATUSE 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 hõlmab mõõtemääramatuse hindamine (artikli 28, lõige 2 analoogia põhjal, mida nõutakse ka artiklis 29):

- kasutatava mõõteseadme spetsifikatsioonide kohane mõõtemääramatus;
- kalibreerimisega seotud mõõtemääramatus ja
- mõõteseadme praktikas kasutamise seotud muu mõõtemääramatus ja
- sobiva kattefaktori rakendamine (nt tegur 2 laiendatud⁴² mõõtemääramatuse jaoks)

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, mittehomogeensus);
- 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 veaarvutuse valemi abil. Mõned näited konkreetse mõõtemääramatuse arvutamise kohta on toodud käesolevas lisas.

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.

⁴² Vt allmärkus 10.

Tabel 2. Tegevusandmete määramist mõjutavad parameetrid.

	Gaasilised lähtevood	Vedelad lähtevood	Tahked lähtevood
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 faasimuutused	kokkupuude tuule ja kiirgusega keskkonna temperatuur pikaajaline käitumine (kalibreerimine ja hoolduse sagedus) positsioon skaalal elektromagnetväljad salvestusvõimsus/-maht konveierlindi kalle käivitamine 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, vältida pulseerimist, nt kasutades selleks kontrollseadmeid
Sülfoonmõõtur	Temperatuuri ja rõhu nõuetekohane tuvastamine	Kasutage elektroonilist leppekoguse mõõturit
Mõõtediafragma, Venturi toru kulumõõtur	Kahjustused, toru karedus, rõhkude 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 hammasratasmõõtur	Resonants, saaste	Summutid, filtrid
Tahkete ainete mõõturid		
<i>Mõõtevahend</i>	<i>Mõjutav parameeter</i>	<i>Valideerimise/leevendamise võimalus</i>
Konveierlindil kaalumine	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 skaalasisid
Hopperi kaal, veoauto kaal, kraana kaal	Tuul	Kasutage tuule eest kaitstud kohta

8.2 Veaarvutuse seadused

Paljudel juhtudel ei mõõdeta huvipakkuvat mõõtesuurust 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 standardmõõtemääramatusena veaarvutuse abil.

Sisendsuuruse puhul tuleb teha vahet:

- Mitte-korreleeruvad (sõltumatutel) sisendsuurustel ja
- korreleeruvad (sõltuvatel) sisendsuurustel.

Kui käitaja kasutab erinevaid mõõteseadmeid lähtevoos osade tegevusandmete määramiseks, võib oletada, et nendega seotud mõõtemääramatus on korrelatsioonita⁴³.



Näide. Gaasivoolu mõõt konverteeritakse m³-test Nm³-teks ja selle käigus võetakse arvesse temperatuuri ja rõhku, mida mõõdetakse eraldi mõõteseadmetega. Neid parameetreid võib üldjuhul pidada mitte-korreleeruvaks parameetriteks (vt jaotis 8.2.1).

Näide. Sõeküttel 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 jaotis 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 võrdluskupäeva, millel on märkimisväärne standardmõõtemääramatus.



Pange tähele, et mõõtemääramatuse hindamiseks mõeldud tööriista jaotis 8.5 aitab arvutada käesolevas punktis käsitletud mõõtemääramatust.

8.2.1 Mitte-korreleeruvad sisendsuurused:

Kui mõõtesuuruse $Y = Y(X_1, \dots, X_n)$ arvutamiseks kasutatakse mitte-korreleeruvaid 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 mõõtesuuruse Y mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

U_{X_i} mõõtesuuruse X_i mõõtemääramatus (absoluutväärtus)

⁴³ Alati ei ole üheselt selge, kas sisendkogused on korrelatsioonis, ja kui jah, siis millises ulatuses. Võimalik statistiline lähenemine korrelatsiooni tuvastamiseks on kovariatsioonide arvutamine. Lisajuhiseid on võimalik leida nt GUMist (vt joonealune märkus 39 leheküljel 28), eriti selle jaotised 5.1, 5.2 ja F.1.2.



1. näide: mitte-korreleeruvad 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:

$$U_{Y_1} = \sqrt{(X_2 \cdot U_{X_1})^2 + (X_1 \cdot U_{X_2})^2}$$

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 soojuste koostootmisjaama, kus on mitu katelt, köetakse maagaasiga, mis on ainus kütus. Aastane tarbitav kogus määratakse keskse vahejaama mõõtesüsteemis (enne kateldele jaotamist), mis koosneb turbiinmooturist, eraldi rõhumooturist ja temperatuurimooturist. Turbiinmootur määrab volukiiruse 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 Korreleeruvad sisendsuurused:

Kui mõõtesuuruse $Y=Y(X_1,..X_n)$ arvutamiseks kasutatakse korreleeruvaid sisendsuuruseid $X_1,..,X_n$, 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: korreleeruvad 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 järgmiselt⁴⁴:

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

Mõõtesuuruse suhteline mõõtemääramatus määratakse seega lihtsalt sisendsuuruse suhtelise mõõtemääramatusena.



5. näide: summa korreleeruvad mõõtemääramatud

Elektrijaam töötab söeküttega. 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 mõõtemääramatud korrelatsioonis.

Seetõttu arvutatakse kivisöe 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} kivisöe määramisega seotud kogu (suhteline) mõõtemääramatus

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

x_i kivisöe erinevate partiide kogused

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



6. näide: toote korreleeruvad mõõtemääramatud

Mineraal tööstus määrab põlemiskao kindlaks toote kaalumise teel lauakaaluga enne ja pärast põletamist. Põlemiskadu on massivahe enne ja pärast põlemisprotsessi,



⁴⁴ Pange tähele, et seda kasutatakse üksnes erandjuhul, kui kõik sisendsuurused on korrelatsioonis korrelatsioonikoeffitsiendiga 1. Kui koeffitsient erineb 1st, tuleb arvesse võtta kovariatsiooni keerukamaid funktsioone, mis ei kuulu käesoleva dokumendi reguleerimisalasse. Lisateabe saamiseks vt juhendit mõõtemääramatuse väljendamise kohta (vt joonealune märkus 39).

mis on seotud esialgse kaaluga. Kaalumiste tulemustega seotud mõõtemääramused on korrelatsioonis, kuna kasutatakse sama lauakaalu.

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

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

kus

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

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

8.3 Juhtumiuringud⁴⁵



7. näide: kütusevaru koguse mõõtemääramatus

Gaasiõli aastane kogutarbimine arvutatakse koondtarne alusel veoauto paakides⁴⁶. 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 *laiendatud* 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 võtta⁴⁷.

Gaasiõli aastane kogus Q määratakse juhenddokumendi nr 1 jaotises 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

⁴⁵ Pange tähele, et mõõtemääramatuse hindamise koolitusürituse koolitusmaterjali III lisas esitatud juhtumiuringud võivad olla kasulikud. Koolitusmaterjali leiab: https://climate.ec.europa.eu/document/download/3fd6939a-c3df-478e-9c12-c28d60a47d9e_en?filename=uncertainty_assessment_en.pdf

⁴⁶ Pange tähele, et jaotisest 3.3 KKK "Seire ja aruandluse kohta ELi HKSi" (vt joonealune märkus 37 lk 25) võib olla abi, kui uurida viise, kuidas seirekavas saaks korraldada mitmete erinevate tarnijate mõõtevahendeid hõlmavat mõõtemääramatuse hindamist.

⁴⁷ 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.

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:

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

kus

P_i ühest veoautost ostetud kogus

Nüüd on Q määramisel kõik sisendsuurused korrelatsioonita⁴⁸. 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:

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

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

Nagu eespool mainitud, eeldatakse siin, et kõikide veokite sisendkogused, laoiseisu näidud ja arvestid ei ole korrelatsioonis. Kui soovitakse arvutada "halvima" stsenaariumi mõõtemääramatust, st mõõtmised on korrelatsioonis, oleks üldine laiendatud määramatus 0,57%:

$$u_Q = \frac{\sqrt{(2 \cdot 40000 \cdot 2,5\%)^2 + (30 \cdot 25000 \cdot 0,5\%)^2}}{750000} = 0,57\%$$

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

⁴⁸ 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 juhendile³⁹, kas korrelatsiooni saab tööpoolest välistada.

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

Kuigi voolukulu 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.



8. näide: lähtevoogude mõõtemääramatus, mis kantakse osaliselt üle seotud kaitistele, mis ei kuulu ELi HKS-i alla

Kui kaitis on osaliselt hõlmatud ELi HKS-i ja kõnealuse kaitise kõik osad ei kuulu selle süsteemi alla, võib olla vajalik lahutada ELi HKS-i mittehõlmatud osa sisemise allmõõtuuri (*laiendatud* mõõtemääramatus 5%) abil määratud kogus lähtevoogude kogusest, mis mõõdetakse põhimõõtuuriga, mille suhtes kohaldatakse riiklikku metrooloogilist kontrolli (suurim lubatud viga on 2%).

Oletame, et kaitise asukohas kasutatakse aastas 500 000 Nm³ maagaasi. Sellest kogusest 100 000 Nm³ maagaasi transporditakse ja müüakse kaitisele, mis ei kuulu ELi HKS-i alla. ELi HKS-i kuuluva kaitise maagaasi tarbimise määramiseks tuleb kõnealuse seotud kaitise maagaasi tarbimine lahutada kaitise asukoha maagaasi kogutarbimisest. Maagaasi tarbimise *laiendatud* mõõtemääramatuse hindamiseks ELi HKS-i kaitises kasutatakse järgmist tehet:

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

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

8.4 Kogu kaitise mõõtemääramatus (varumeetodid)

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



9. näide: üldine mõõtemääramatus varumeetodi alusel

A-kategooria kaitises 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 *laiendatud* mõõtemääramatus olla 2%, kasutades asjakohastes riiklikes õigusaktides kinnitatud suurimat lubatud viga. 2% on ka mõõtemääramatus, mis on seotud koguheituga, kuna kõik kasutatavad

arvutustegurid on standardväärtused ja ei mõjuta lihtsustamise eesmärgil mõõtemääramatust⁴⁹.

ELi HKSi kohaldamisala laiendamise tõttu alates 2013. aastast (kolmas kauplemisperiood) tuleb kauplemisüsteemi 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 juhendile, et mõõtemääramatuse hinnang selle lähtevoogu puhul annab *laiendatud* mõõtemääramatuseks (95% usaldusvahemiku puhul) 18%. Lähtevoogu oodatav süsinikdioksiidi aastaheide on 12 000 tonni.

Varumeetodi kohaldamise korral A-kategooria käitise puhul peab käitaja tõestama, et kogu käitise heitkoguste *laiendatud* 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}lähtevoost pärit heitkogused, mida seiratakse varumeetodil (12 000 tonni süsinikdioksiidi)

Kuna koguheitte (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 *laiendatud* mõõtemääramatus ei ole suurem kui 7,5%. Seetõttu kohaldatakse kavandatud varumeetodit.

8.5 Mõõtemääramatuse hindamise „tööriist“

Komisjon on avaldanud käitajate abistamiseks määramatuse hindamisel oma veebilehel vastava tööriista, eelkõige vigade levimise seaduste osas (vt jaotised 8.2.1 ja 8.2.2). Tööriist katab järgnevaid aspekte:



- Summa määramatuse arvutus;

⁴⁹ Pange tähele, et ka standardväärtus (nt valitsuste vahelise kliimamuutuste rühma kehtestatud väärtused või riiklikud andmekoguväärtused) osutab selle väärtusega seotud mõõtemääramatusele. Seda mõõtemääramatust tuleb võtta arvesse lähtevoogu mõõtemääramatuse arvutamisel toote sõltumatute mõõtemääramatuste abil (vt 3. näide), kasutades selleks veaarvutust.

- Toote mõõtemääramatuse arvutus (korrutamine);
- Mõõtemääramatuse jaotuse tüüp (jaotuse kuju⁵⁰, kate, jne);
- Korreleeruvad või mittekorreleeruvad sisendväärtused;
- Lõpliku (laiendatud) mõõtemääramatuse arvutamine nõutavate määramistasandite vastavuse hindamiseks;
- Juhend eelnevalt täidetud rippmenüü valikute kohta, kui vastus ei ole teada.



Tööriist on võimalik alla laadida komisjoni veebilehelt järgnevalt aadressilt:

https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets/monitoring-reporting-and-verification_en#documentation

a. Amount of fuel or material imported to/consumed within the installation									
Name or brief description	Quantity per measurement [e.g. t or Nm ³]	Annual number of measurements	Annual quantity [e.g. t or Nm ³]	Uncertainty related to each measurement	Type of distribution	Standard or expanded uncertainty?	Value "in service"?	Conversion factor to "in service"	Correlated or uncorrelated?
i. Import 1	35	450	15 750	1,00%	normal	standard	not in service		uncorrelated
ii. Import 2	30	300	9 000	1,50%	rectangular		in service		correlated
iii.									
iv.									
v.									

b. Amount of fuel or material exported from the installation									
Name or brief description	Quantity per delivery [e.g. t or Nm ³]	Annual number of deliveries	Annual quantity [e.g. t or Nm ³]	Uncertainty related to each measurement	Type of distribution	Standard or expanded uncertainty?	Value "in service"?	Conversion factor to "in service"	Correlated or uncorrelated?
i. Export 1	20	42	840	2,50%	unknown	standard	not in service	2,0	correlated
ii.									
iii.									
iv.									
v.									

c. Storage capacity for the fuel or material in the installation									
Name or brief description	Storage capacity [e.g. t or m ³]		Storage capacity [e.g. t or m ³]	Uncertainty related to each measurement	Type of distribution	Standard or expanded uncertainty?	Value "in service"?	Conversion factor to "in service"	Correlated or uncorrelated?
Storage tank	1 500		1 500	5,00%	rectangular		not in service	2,0	correlated

d. Storage levels at the beginning and the end of the year			
Name or brief description	Stock level [e.g. t or m ³]		Stock level [e.g. t or m ³]
Beginning of the year			
End of the year			

e. Average annual quantity consumed [e.g. t or Nm ³]	23 910	Storage capacity (share of annual quantity):	6,3%
			>=5%
f. Total uncertainty (k=1, 1σ, 68%)	0,50%		
g. Total uncertainty (k=2, 2σ, 95%)	1,00%		

Joonis 5. Kuvatõmmis komisjoni mõõtemääramatuse tööriistast.

⁵⁰ Dokumendis on mõõtemääramatuse põhimõtete selgitamiseks läbivalt lähtutud normaaljaotusest. Tegelikuses on tihti peale määramatus riskülikjaotusega (või ka kolmnurkjaotusega). Tööriist aitab käitajaid sobiva jaotuse leidmisel (vt samuti koolitusmaterjale jaotises 1.3).

9 KORDUMA KIPPUVAD KÜSIMUSED

9.1 Kuidas on mõõtevahendite kvaliteedi tagamine vastavalt artikli 59 lõike 3 punktile a ja artiklile 60 seotud mõõtemääramatuse hindamisega?

Kõik käitajad peavad, vaatamata käitise suurusele või tegevusandmete mõõtemääramatuse kindlakstegemisel kasutatud viisidele, vastama nõuetele, mis on toodud artikli 59 lõike 3 punktis a ja artiklis 60.

Artikli 59 lõike 3 punkt a nõuab kirjaliku menetluse sisseviimist. Lisaks täpsustatakse artiklis 60 kvaliteedi tagamiseks rakendatavaid meetmeid, mis tagaksid mõõteseadmete tõesed ja usaldusväärsed andmed. Pange tähele, et riikliku metrooloogilise kontrolli all olevad mõõteseadmed vastavad artikli 60 nõuetele piisaval määral, ehk vastavus rahvusvahelistele standarditele on saavutatud ametliku kalibreerimise teel.

Artikkel 60 lubab kõrvalekaldeid, kui mõõtmissüsteemide osasid ei ole võimalik kalibreerida. Sellistel juhtudel tuleb rakendada alternatiivseid kontrollimeetmeid. Tulemusena ei ole ka võimalik mõõtemääramatuse hindamisel kasutada lihtsustatud viise CO/CT-1 ja CO-2a/2b. Selle asemel tuleb kasutada mõõtemääramatuse täielikku hindamist (CO/CT-3). Kohustus täieliku mõõtemääramatuse hindamiseks ei tähenda, et seda tuleb tingimata päris algusest teha (vt ka jaotis 3.1.1.6). Sellistel juhtudel võivad lihtsustustest (viis CO/CT-1 või viis CO-2a/2b) tulenevad määramatused olla edasiste arvutuste lähtepunktiks, nt vigade paljundamise teel.

Täiendavaks lugemiseks vt ka „Mõõtemääramatuse hindamise näide“, mis on avaldatud komisjoni veebisaidil.

9.2 Tarnija andmed: Mis siis, kui tarnija käest ei saa piisavat teavet, et tõendada vastavust nõutud määramistasanditele?

Tegevusandmed

Vastavalt artikli 29 lõikele 1 võib käitaja kontrolli alt väljas olevat mõõtesüsteemi kasutada, kui see „vastab vähemalt sama kõrgetele määramistasanditele, annab usaldusväärsemaid tulemusi ja on kontrolliriskide vastu paremini kindlustatud, siis määrab käitaja tegevusandmed tema enda kontrolli alt väljaspool olevate mõõtesüsteemide abil.“ Need tingimused on täidetud, kui selle kohta on võimalik esitada tõendeid, näiteks: ametlikus kalibreerimisprotokollis antud mõõtemääramatused. Kui selliseid tõendeid ei ole võimalik kauplemispartnerilt saada, võib kasutada järgmisi samme:

1. Kas on võimalik tõendada, et mõõtemääramatus on halvima stsenaariumi korral endiselt parem kui käitaja enda mõõteseadmete kasutamine ja vastab vähemalt 1. määramistasandile? Selliseid tõendeid võib saada näiteks tõendamise teel, et selle mõõtevahendi suhtes kohaldatakse siseriiklikku metrooloogilist kontrolli ja isegi kõige rangemad nõuded võimaldavad teatava taseme täitmist (vt ka taustteavet „Mõõtemääramatuse hindamise näide“ jaotist 2.2).
2. Kui jah, siis edasiseks hinnanguks tuleb kasutada halvima stsenaariumi määramistasandit.
 - a) Kui halvima stsenaariumi määramistasand vastab vähemalt nõutavale määramistasandile, ei ole täiendavaid tõendeid vaja.

- b) Kui halvima stsenaariumi määramistasand on nõutavast määramistasandist madalam, peab käitaja tõendama, et oma arvestite kasutamine, nõutavate määramistasandite täitmiseks, põhjustaks põhjendamatuid kulusid või ei ole see tehniliselt teostatav.
3. Kui ei, siis ei vasta käitaja 1. määramistasandile ja rakendab tegelikult varumeetodit. Jällegi peab käitaja sel juhul tõendama, et enda arvestite kasutamine nõutavate määramistasandite täitmiseks tooks kaasa põhjendamatud kulud või ei oleks see tehniliselt teostatav.

Täiendavat teavet on võimalik leida jaotisest 3.1.2.

Arvutustegurid

Mõnikord soovivad käitajad kasutada arvutustegureid, nt alumine kütteväärtus, heitekoefitsient, süsiniku sisaldus jne, mis on kütuse või materjali tarnija poolt antud. Ka sellisel juhul on käitajal kohustus näidata vastavust artiklite 32 kuni 35 nõuetele. Seda on võimalik saavutada teabe ja tõendite hankimisega kolmandate isikute kohaldatava proovivõtukava kohta ning samuti tõendeid selle kohta, et akrediteeritud labor on analüüsinud esinduslikke proove, kasutades asjakohaseid standardeid. Kui labor ei ole akrediteeritud EN ISO/IEC 17025 kohaselt, tuleb esitada tõendid samaväärsete nõuete täitmise kohta. Kui käitaja soovib kasutada tarnija andmeid arvutustegurite kohta, võib rakendada järgmisi samme:

1. Kas saab esitada tõendeid, et sisse on seatud sobiv proovivõtukava ja analüüse teeb akrediteeritud labor või labor, mis vastab samaväärsetele nõuetele?
2. Kui jah, siis loetakse, et käitaja vastab 3. määramistasandile kõigi asjakohaste arvutustegurite puhul, mille kohta see tõend on esitatud.
3. Kui ei, siis ei saa tarnijalt saadud analüütilisi väärtusi lugeda 3. määramistasandile vastavaks. Seejärel saab käitaja valida kas:
 - a) Teha analüüsid ise vastavalt artiklitele 32 kuni 35, VÕI
 - b) Kasutada saadaolevaid vaikeväärtusi. Kui vastava lähtevoole jaoks on nõutud madalam määramistasand kui 3, nt A kategooria käitiste puhul, siis võib neid vaikeväärtusi kasutada ilma täiendava tegevuseta. Kui seire ja aruandlusmäärus nõuab lähtevoole 3. määramistasandi rakendamist, võib vaikeväärtusi kasutada, kui käitaja suudab näidata, et ise analüüsimine tooks kaasa põhjendamatud kulud või ei ole tehniliselt teostatav.

Pange tähele, et enne kui õigustada 3. määramistasandi mitte kasutamist, tuleb hinnata, kas 3. määramistasandi rakendamine harvema analüüsisagedustega (artikkel 35 ja lisa VII) võimaldaks vältida põhjendamatute kulude tekkimist.

Kui sobilikud vaikeväärtused ei ole kättesaadavad ja käitaja ei suuda täita vähemalt 1. määramistasandit, mis viitab asjaolule, et on vaja rakendada varumeetodit, peab käitaja taas tõendama, et tema enda arvestite kasutamine (vastavalt nõutavatele määramistasanditele) tooks kaasa põhjendamatud kulud või ei oleks tehniliselt teostatav.

Samuti nõutakse käitajatelt tarnijatelt saadud andmete haldamist kirjaliku menetlusena, mis on vajalik artikli 59 lõike 3 punkti f kohaste allhanke menetluste kontrollimiseks, vastavalt artikli 65 erinõuetele.

Täiendavat teavet võib leida juhenddokumendist nr 5, proovi võtmine ja analüüs.

9.3 Andmed rohkem kui ühelt tarnijalt: kas seirekava tuleb muuta iga kord, kui muutub tarnija? Kuidas tõendada nõutud mõõtemääramatuse saavutamist?

Artiklid 14 ja 15 sätestavad asjaolud, mille korral käitaja peab seirekava muutma ja pädeva asutuse heakskiitu taotlema. Üldiselt muudatused, mis ei mõjuta seiremetoodikat ega mõjuta aruandlusega seotud andmete täpsust või usaldusväärsust, ei peaks seirekava muudatusteni viima. Sellest tulenevalt on kõige sobivam viis selliste muudatuste käsitlemiseks, millel ei ole olulist mõju seirekavale, kehtestada sobivad menetlused ka sisse ostetavate tegevuste kontrollimiseks, vastavalt artikli 59 lõike 3 punktile f ja artiklile 65.

Selliste protseduuride kokkuvõtteid tuleb kirjeldada ka seirekavas sellise täpsusega, et pädev asutus saab aru selle olemusest ja võib põhjendatult eeldada, et käitises on protseduuri rakendamine ja säilitamine täielikult dokumenteeritud. See annab käitajale paindlikkust viia vajaduse korral sisse muudatused, ilma seirekava uuendamata, senikaua kuni menetluse sisu jääb seirekavas kirjeldatu piiresse (lisateavet menetluste kohta vt juhenddokumendi nr 1 jaotisest 5.4).

Näide:

Raske kütteõli tarnitakse erinevatele tarnijatele kuuluvate veoautodega. Ostetud koguste kindlaksmääramiseks kasutatakse mahumõõtureid, mis paigaldatakse veoautodele, seega ei ole need käitaja enda kontrolli all. Luuakse protseduur kõikide asjaomaste mõõtevahendite jälgimiseks, et määrata kindlaks kõnealuse lähteveo tegevusandmed. Kõnealuse menetluse kokkuvõtte võib sisaldada järgmisi elemente:

- Vastutav ametikoht või osakond, nt kütusetarnete vastuvõtmise eest vastutav vahetuse juht.
- Iga tarne kohta dokumenteeritakse vähemalt:
 - Veoki registreerimisnumber;
 - Veoki omanikfirma nimetus;
 - Mahumõõture ID;
 - Tarnitud kogus.
- Vastutav isik, kes kontrollib, kas sellel veoautol ja/või mahumõõtureil on juba konto sisemises andmebaasis.
- Vastutav isik, kes kontrollib kord kuus, kas kõik tarnijad on esitanud tõendeid mahumõõture määramatuse kohta, nt viimane (ametlik) kalibreerimistunnistus. Kui ei, nõuab vastutav isik tarnijatelt vastavaid tõendeid.
- Asjakohase info hoiukoht.

Pange tähele, et vastav menetlus peab võimaldama jälgida kõiki asjasse puutuvaid mõõtevahendeid sellises ulatuses, mis võimaldab arvutada mõõtemääramatust kogu aruandeperioodi jooksul ja tõendada vastavust nõutud määramistasandile. Kui seda ei saavutata, peab käitaja välja pakkuma alternatiivsed seiremeetodid või esitama põhjendused, näiteks põhjendamatud kulud. Nende alternatiivide kohta vt jaotist 9.2.

Olenemata jätkuvast vajadusest sobivate menetluste järele, on alternatiivne võimalus määramistasandi nõuetele vastavuse tõendamiseks esitada dokumendid, mis näitavad selgelt, milliseid täpsusklasse on lubatud kasutada, nt lepinguline kokkulepe tarnijaga, mis tõendab, et kasutatakse ainult teatavaid mõõtevahendeid, millel on teatavad täpsusklassid.

9.4 Artikli 28 lõike 1 punkti b kohaselt tuleb vähemalt iga-aastaseid kalibreerimise tulemusi võrrelda asjakohaste mõõtemääramatuse piirmääradega. Kuidas on siin võimalik nõuetele vastavust saavutada? Kas on oluline, kes on mõõtevahendi omanik?

Artikli 28 lõike 1 punkti b kohaselt: „*käitaja peab tagama vähemalt kord aastas ja pärast mõõtevahendi iga kalibreerimist, et kalibreerimistulemusi, mida on korrutatud konservatiivse korrigeerimisteguriga, võrreldakse asjakohaste mõõtemääramatuse läviväärtustega. Konservatiivne korrigeerimistegur põhineb kõnealuse või sellega sarnaste mõõtevahendite varasemate kalibreerimiste asjakohasel graafikul, et arvestada mõõtemääramatuse mõju kasutamisel.*“

Selle nõude täitmise korda on kirjeldatud jaotises 3.1.1.5 (viis CO-2b). Sõltuvalt mõõtevahendi tüübist ja keskkonnatingimustest võib mõõtemääramatus aja jooksul (triiv) suurened. Triivist tuleneva mõõtemääramatuse suurenemise kvantifitseerimiseks ja vähendamiseks on vaja sobivat intervalli korduskalibreerimiseks. Toimunud triivi kvantifitseerimise tulemusena võib asjakohase kalibreerimisvahemiku kindlaksmääramisel olla kasulik ka varasemate kalibreerimiste aegridade analüüs.

Kõikide täiendavate juhuslike ja süstemaatiliste vigade arvesse võtmiseks, mis on seotud kasutamisega, korrutatakse kalibreerimisel saadud laiendatud mõõtemääramatus konservatiivse korrigeerimisteguriga. Käitaja peaks määrama selle konservatiivse korrigeerimisteguri, nt kogemustele tuginedes, tingimusel et pädev asutus on selle heaks kiitnud. Teabe või kogemuste puudumise korral soovitatakse pragmaatilise, kuid sobiva lähenemisviisina kasutada ühtlustatud tegurit väärtusega 2.

Pange tähele, et vastavalt artikli 29 lõikele 1 on mõõtevahendite kasutamine väljaspool käitaja enda kontrolli lubatud ainult juhul, kui see „*lubab käitajal järgida vähemalt sama kõrget määramistasandit, annab usaldusväärsemaid tulemusi ja on kontrolliriskide vastu paremini kindlustatud*“. Sellest tulenevalt nõutakse iga-aastast kontrolli ka kaubanduspartneri omanduses olevate mõõtevahendite puhul. Sellistel juhtudel on need siiski enamasti riikliku metrooloogilise kontrolli all ning kalibreerimise sagedus (korduskalibreerimine) on reguleeritud vastava õigusaktiga või sellega seotud suunistega.

Pädev asutus peab kõnealuse iga-aastase hindamise heaks kiitma artikli 59 lõike 3 ja artikli 60 kohaselt nõutava kirjaliku menetluse osana. Kõnealuse iga-aastase kordushindamise tulemused tuleb esitada üksnes pädevale asutusele taotluse korral (vt artikli 67 lõige 2). AVRi artikli 19 lõike 1⁵¹ kohaldamisel tuleb tulemus siiski teha tõendajale kättesaadavaks.

⁵¹ AVRi artikli 19 lõige 1: „Kui rakendusmääruses (EL) 2018/2066 nõutakse, et käitaja näitaks tegevusandmete ja arvutustegurite mõõtemääramatuse läviväärtuste järgimist, kinnitab tõendaja mõõtemääramatuse taseme arvutamisel kasutatud teabe kehtivust, nagu on sätestatud kinnitatud seirekavas.“