

A close-up, macro photograph of numerous water droplets of various sizes. The droplets are clear and spherical, reflecting light in a way that creates bright highlights and soft shadows. They are clustered together, with some droplets appearing to be merging or about to burst. The background is a soft, out-of-focus light blue and white, emphasizing the clarity and texture of the water droplets.

tukes

TENK Kaasujaosto 31.5.2021

Nessu – Nestekaasun suojaetäisyydet

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

Työryhmä

- Tukes: Leena Ahonen, Sara Lax, Suvi Perälä, Tapani Valanto (1.1.2018 saakka), Timo Talvitie (1.1.2018 alkaen)
- Pelastuslaitos: Markus Latva-aho, Helsingin pelastuslaitos
- Kaasuala
 - Olli Palonen, Kosan Gas Finland Oy
 - Harri Heiskari, Teboil Oy Ab
 - Jari Pitkänen, Neste Markkinointi Oy
 - Tina Sammi, Tina Sammi Oy

Taustaa

- Nestekaasulaitokset teknisesti samanlaisia
 - Tukes: suojaetäisyyksien arvioinneissa eroavaisuuksia
 - Ala: Onnettomuusskenaarioiden selvittäminen tarpeetonta erikseen joka laitokselle
- Nestekaasuasetuksessa (Vna 858/2012):
 - Yleiset sijoittamista koskevat vaatimukset (luku 2)
 - Huomioidaan onnettomuuksien vaikutukset, onnettomuuden leviäminen, ihmisten mahdollisuudet suojautua ja poistua, laitoksen varautumiskeinot
 - Onnettomuusvaaran arvioinnissa huomioidaan tulipalo ja räjähdys
 - Vähimmäisetäisyydestaulukot (luku 5)
 - Maanpäälliset säiliöt
 - Maanalaiset ja maapeitteiset säiliöt

Tavoite

- Laatia ohje/opas, jonka avulla suojaetäisyyksien arviointia voidaan sujuvoittaa ja yhdenmukaistaa
 - Periaatteelliset kannanotot suojaetäisyyksiin vaikuttaviin asioihin (skenaariot, lähtötiedot jne). → Tarkennukset Tukesin Tuotantolaitosten sijoittaminen –oppaaseen
 - Valmiit mallinnukset ja taulukot nestekaasulaitoksilla käytettävistä suojaetäisyyksistä → Alan opas sijoittamisesta



Taustaselvityksiä

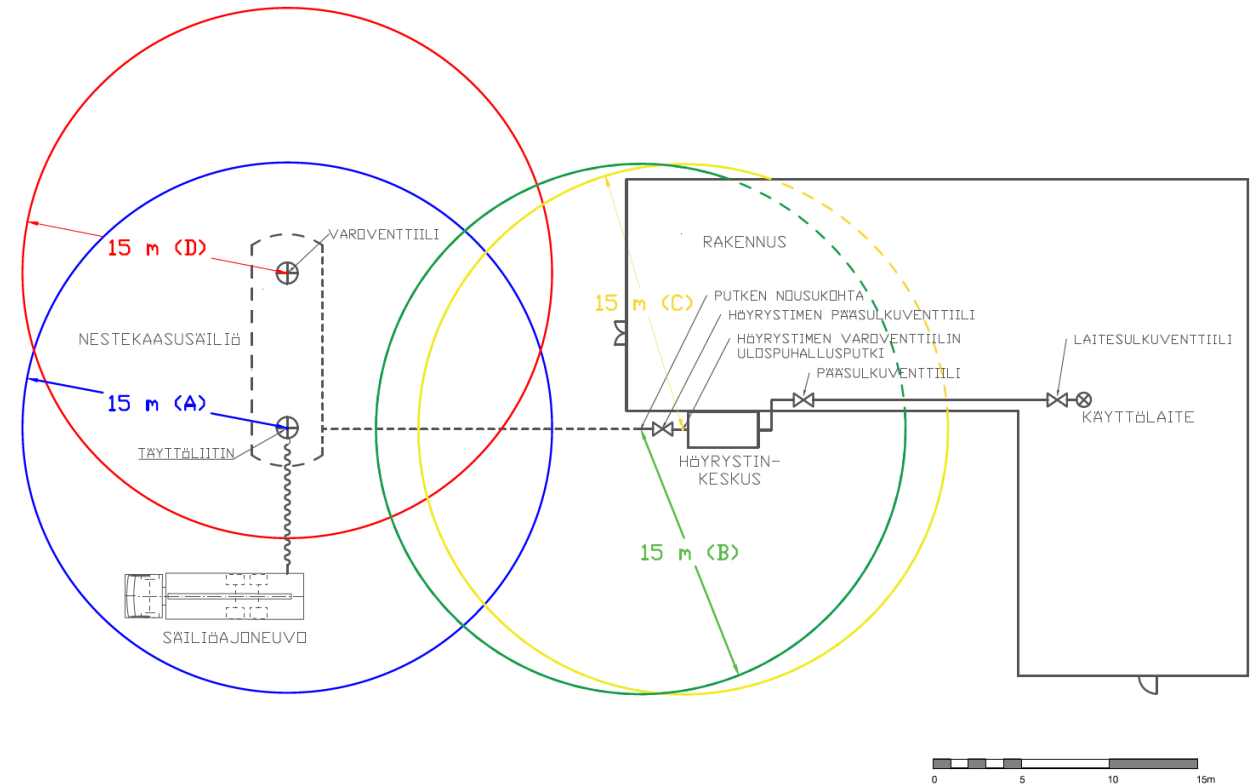
- Vertailu muihin EU-maihin: Lähestymistavat asiaan vaihtelevat maittain.
- Sattuneet onnettomuudet (VARO-rekisteri): Liittyvät laiterikkoihin.
- Vuotomallinnukset ALOHA- ja ADAM-ohjelmilla: Tulokset samansuuntaisia.
- Risto Lautkasken selvitykset:
 - Nestekaasusäiliöautojen purkauspaikat VTT-R-08959-09 (2009)
 - Nestekaasulaitosten sijoitus ja seuraustarkastelu 17.9.2019 (ei julkinen)
 - Nestekaasusäiliön varoventtiilin mitoitus 11.9.2020 (ei julkinen)

Skenaarioiden valinta

- Skenaariot valittu riskien arvioinnin perusteella
- Kuvaavat tyypillisen nestekaasulaitoksen vaaroja, reunaehtoja käytölle, esim:
 - Nestekaasusäiliö, putkisto, höyrystin, käyttölaitteet
 - Nestemäisen nestelinjan koko max DN 25
 - Avoin tila → ei merkittäviä painevaikutuksia
 - Maanpäälliseen nestekaasusäiliö lähellä ei palokuormaa tai pistoliekin kohdistumisen mahdollisuutta, säiliön varoventtiili SFS 5987 mukainen (mitoitus tulossa standardiin) → Mahdollisuus bleve-räjähdykseen estetty
- Tuloksissa huomioitu lämpösäteily, painevaikutukset ja syttymiskelpoinen alue
- Vaikutusetäisyydet noin 10-15 metriä

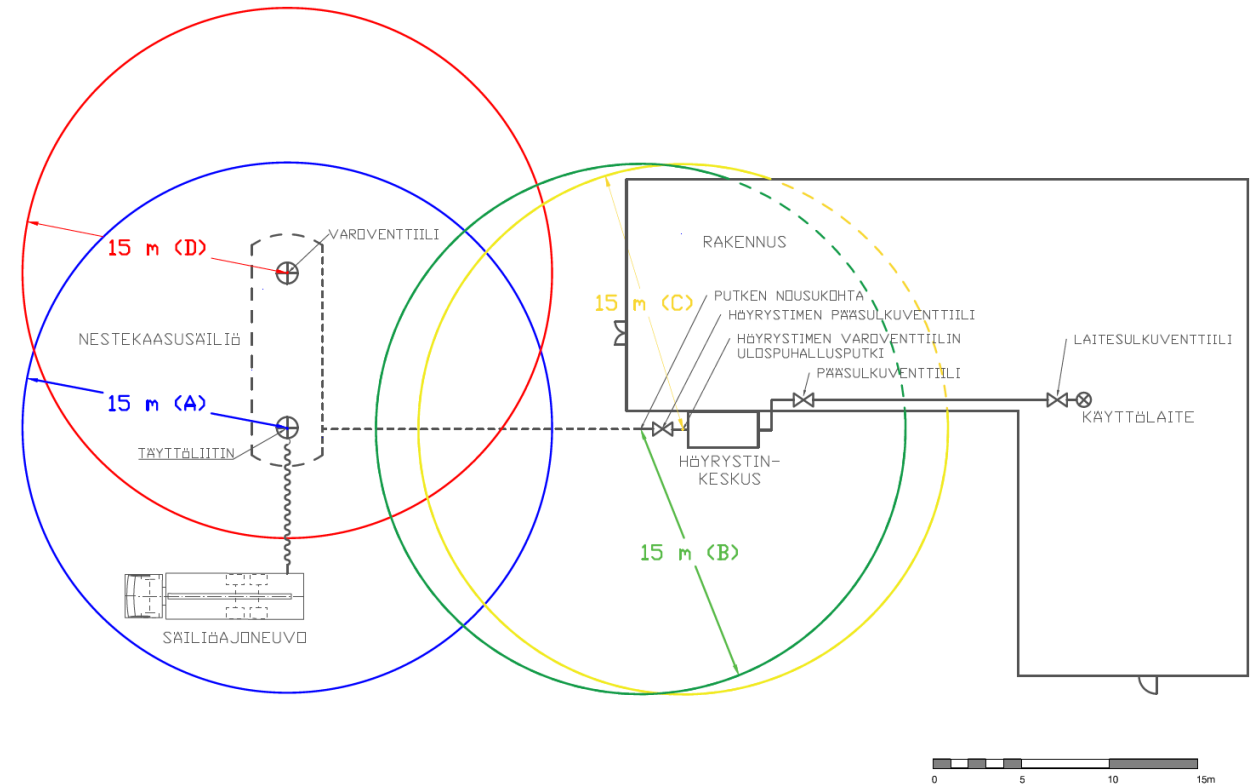
Valitut skenaariot

- **Skenaario:** Säiliöajoneuvon purkuletkun vaurioituminen tai irtoaminen varastosäiliön täyttöliittimestä. Purkuletkusta ja säiliöauton putkistosta vuotanut kaasu syttyy ja palaa humahtuen.
- **Tarkastelukohta:** Nestekaasusäiliön täyttöliitin



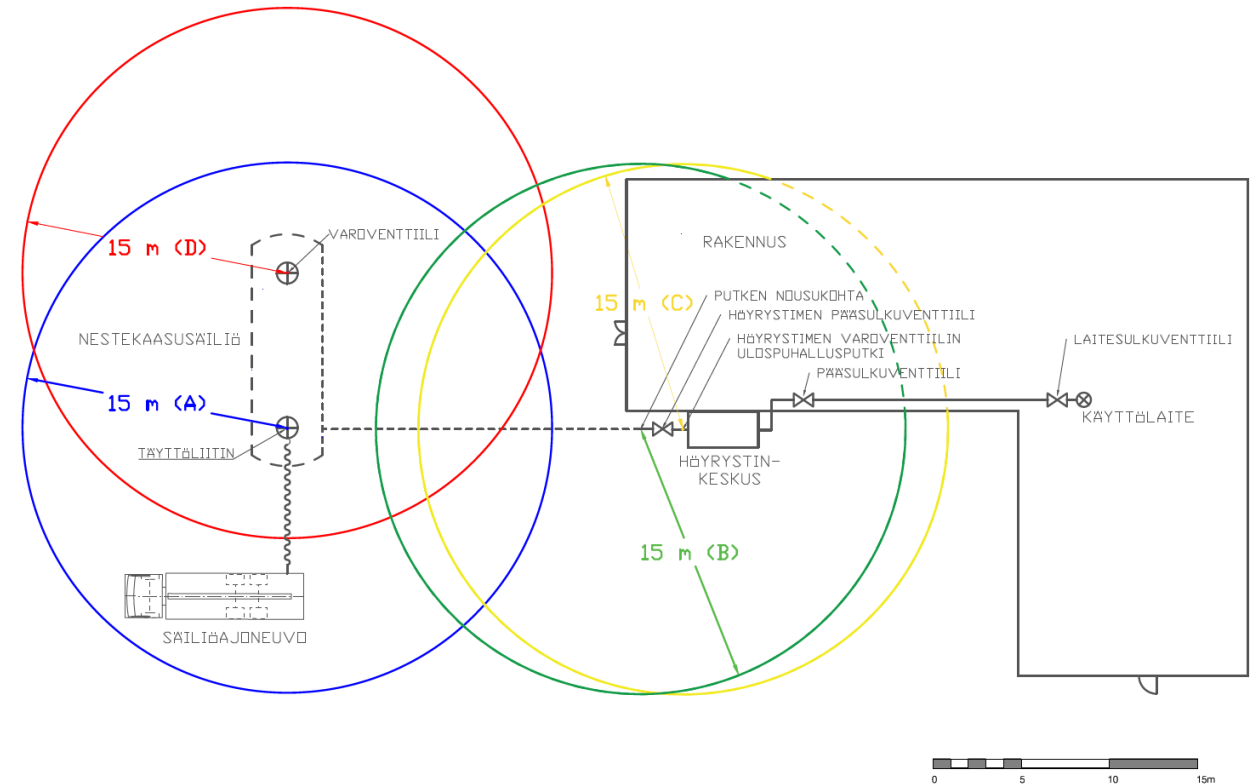
Valitut skenaariot

- **Skenaario:** Nestemäistä nestekaasua sisältävän putken vaurioituminen rakennuksen seinustalle nousevassa kohdassa. Vuotoaukon koko 10 % putken poikkileikkauksen pinta-alasta, vuotomäärä on niin vähäinen, että säiliössä oleva liikavirtausventtiili ei sulkeudu. Vuotanut kaasu syttyy ja palaa humahtaan. Palo jatkuu pistoliekkinä vuotokohdasta.
- **Tarkastelukohta:** Nestemäisen nestekaasuputkiston nousukohta



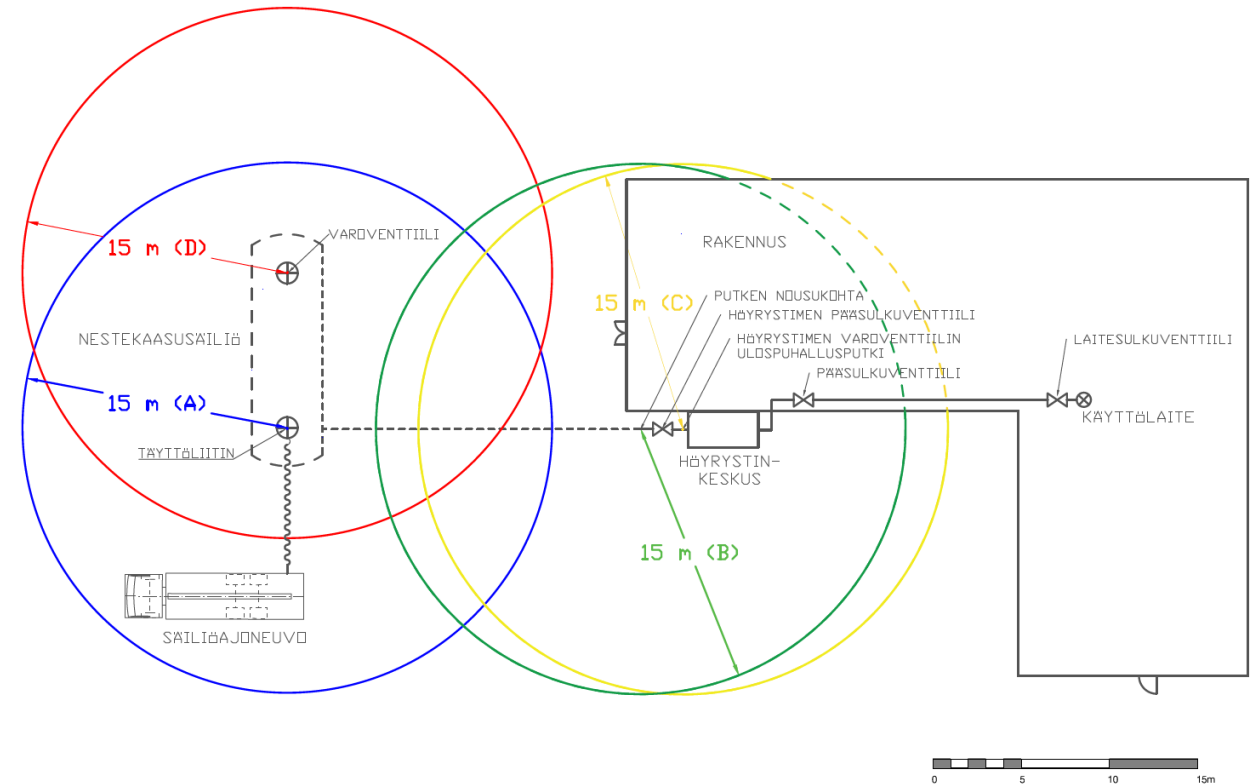
Valitut skenaariot

- **Skenaario:** Varoventtiilin avautumiseen johtava paineennousu höyrystimen jälkeisessä putkistossa. Höyrystinkeskuksen varoventtiilin ulospuhallusputkesta purkautuu nestemäistä nestekaasua. Vuotanut kaasu syttyy ja palaa humahtaan. Palo jatkuu pistoliekinä vuotokohdasta.
- **Tarkastelukohta:** Höyrystinkeskuksen varoventtiilin ulospuhallusputken pää



Valitut skenaariot

- **Skenaario:** Säiliön ylitäyttö: Säiliö täytetään yli, nestekaasua purkautuu säiliön varoventtiilin kautta. Varoventtiili aukeaa hetkellisesti. Vuotanut kaasu syttyy ja palaa humahtaan.
- **Tarkastelukohta:** Säiliön varoventtiilin ulospuhallusputken pää



Valitut skenaariot

- **Skenaario:** Vuoto pumppukeskuksella: Pumpun painepuolen putken tai letkun vaurioituminen, vuotoaukon koko 10 % putken tai letkun poikkileikkauksen pinta-alasta. Vuotanut kaasu syttyy ja palaa humahtaan. Palo jatkuu pistoliekinä vuotokohdasta.
- **Tarkastelukohta:** Pumpun painepuolen letkun ja putkiston välinen liitoskohta

Vaikutusten arviointi

Esimerkki: Maanalaiset ja maapeitteiset säiliöt

Kohde, johon onnettomuus voi vaikuttaa	Vaikutukset		Vähimmäisetäisyys VNa 858/2012 mukaan (m)	
	Paine (kPa)	Lämpösäteily (kW/m ²)	Nestekaasua yli 5 tonnia – alle 50 tonnia	Nestekaasua 50 tonnia – alle 200 tonnia
Toisen raja	10	8	5	10
Yleinen liikenneväylä < 1500 autoa/vrk	15	8	5	10
Yleinen liikenneväylä ≥ 1500 autoa/vrk	10	5	5	10
Liikenteen solmukohdat	5	5	15	30
Tuotantolaitoksen rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet	15	8	5	10
Tuotantolaitoksen rakennukset tai sen osat, joissa oleskelee pääsääntöisesti ihmisiä (esim. työpaikan ruokala, toimistorakennus) ja joissa onnettomuusvaikutukset voivat ulottua rakennukset sisäpuolelle	5	5	Asetuksessa ei ole vähimmäisetäisyyttä tälle kohteelle. Ilman erillistä onnettomuuden mallinnusta vähimmäisetäisyytenä käytetään 10 m	
Laitoksen poistumistiet (onnettomuuksien vaikutukset eivät saa estää ihmisten turvallista poistumista rakennuksesta, riittävä määrä poistumisteitä oltava 3 kW/m ² lämpösäteilyn vaikutusalueen ulkopuolella)	5	3	Asetuksessa ei ole vähimmäisetäisyyttä tälle kohteelle. Ilman erillistä onnettomuuden mallinnusta vähimmäisetäisyytenä käytetään 15 m	
Kiinteistön ulkopuoliset pientalot (rivi- ja omakotitalot)	5	3	15	30
Koulut, hotellit, kerrostalot, suurmyymälät, hotellien majoitustilat ja muut suuren väkijoukon kokoontumiseen tarkoitetut rakennukset (onnettomuuksien vaikutukset eivät saa estää ihmisten turvallista poistumista rakennuksesta, riittävä määrä poistumisteitä oltava 1,5 kW/m ² lämpösäteilyn vaikutusalueen ulkopuolella)	5	3 (poistumistiet 1,5)	30	50
Hoitolaitokset ja muut vastaavat kohteet, joista poistuminen tai joiden tyhjentäminen on hidasta (onnettomuuksien vaikutukset eivät saa estää ihmisten turvallista poistumista rakennuksesta, riittävä määrä poistumisteitä oltava 1,5 kW/m ² lämpösäteilyn vaikutusalueen ulkopuolella)	5	1,5	100	100

Muuta

- Suosituksia huomioitavaksi SFS 5987 päivityksessä, mm.
 - Nestekaasusäiliön varoventtiilin mitoitus
 - Nestekaasuputken törmäyssuojaus
- Muutosehdotuksia säädöksiin, esim.
 - maanpäällisten säiliöiden sijoittaminen: eristämisen ja vesivalelun sijaan tai lisäksi riittävän suuri varoventtiili ja/tai rakenteellinen suojaus voi riittää estämään bleden
 - Suosituksetäisyydet herkkiin kohteisiin (esim. hoitolaitokset tai muut vaikeasti evakuoitavat kohteet) myös alle 5 tonnin säiliöille



TENK Kaasujaosto 31.5.2021

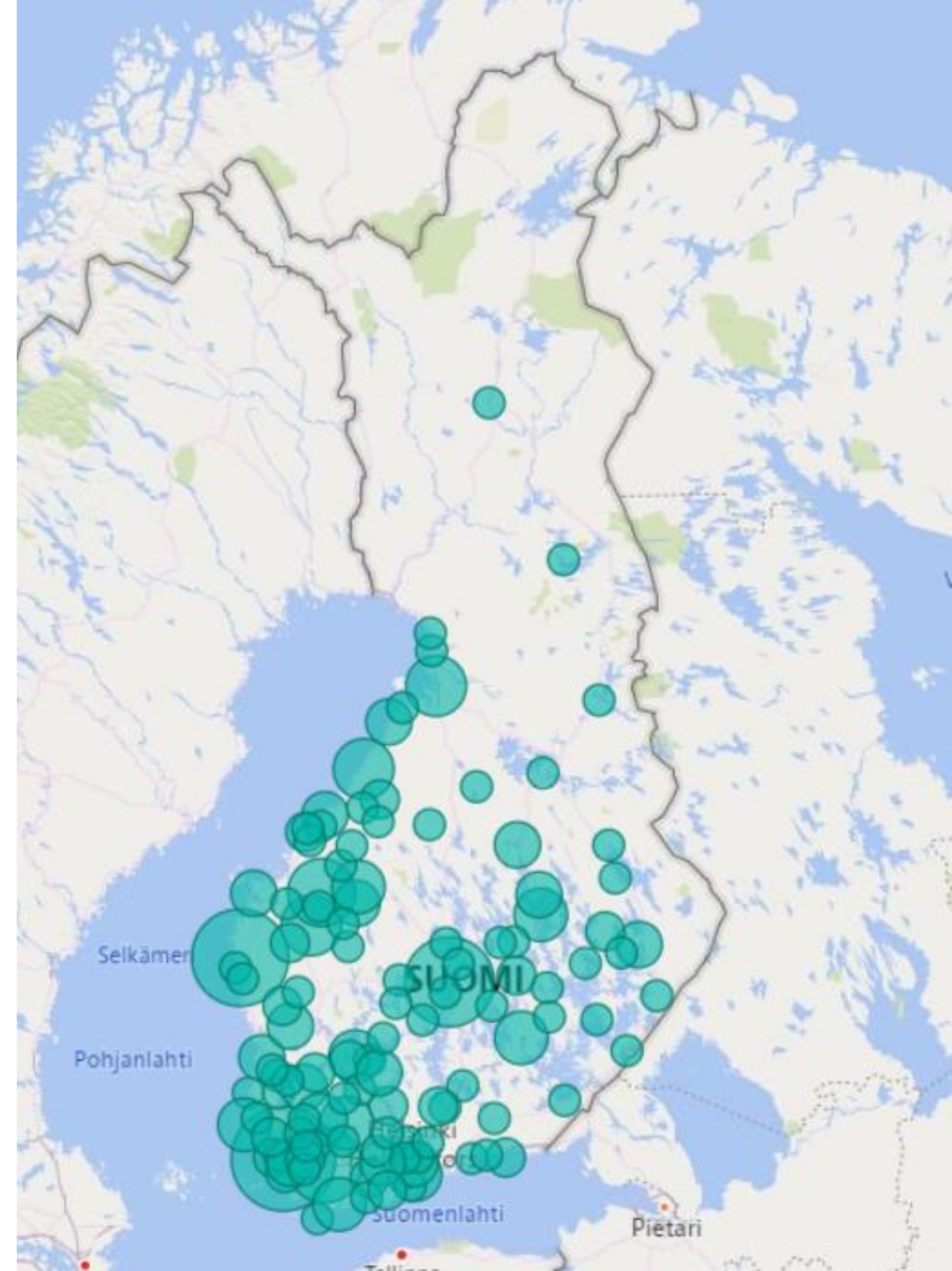
Ajankohtaista nestekaasulaitosten valvonnasta

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

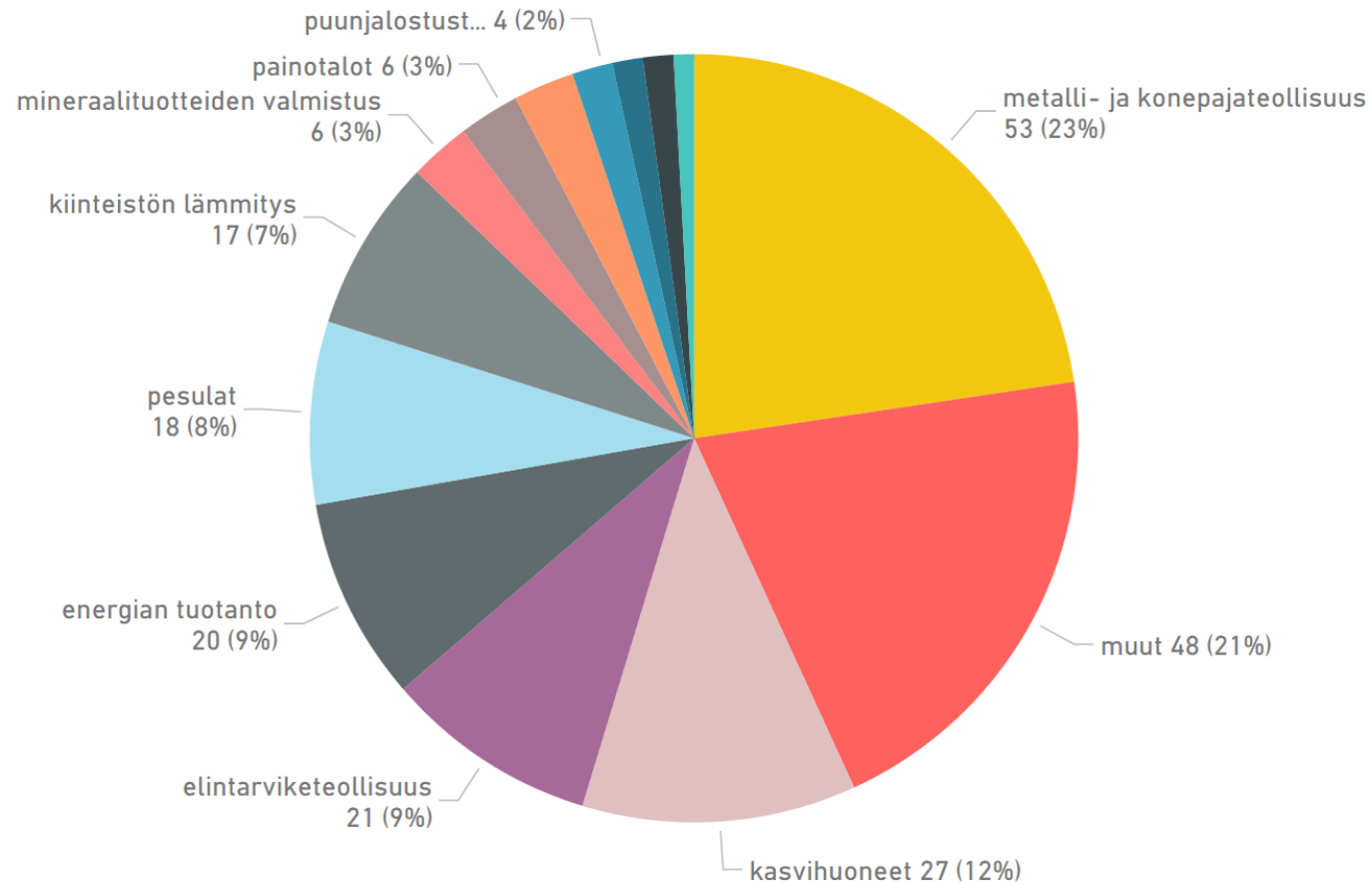
Nestekaasulaitoksia 248 kpl

- Nestekaasulaitoksessa pääkemikaali on nestekaasu (5-50 tonnia), lisäksi voi olla muita kemikaaleja max 20 % luparajasta (esim. polttoöljyä 200 t, happea 12 t)
- Tukes käsittelee hakemuksen ja antaa lupapäätöksen, tarkastuslaitokset tekevät tarkastukset
- Määräaikaistarkastukset 4 vuoden välein

tukes

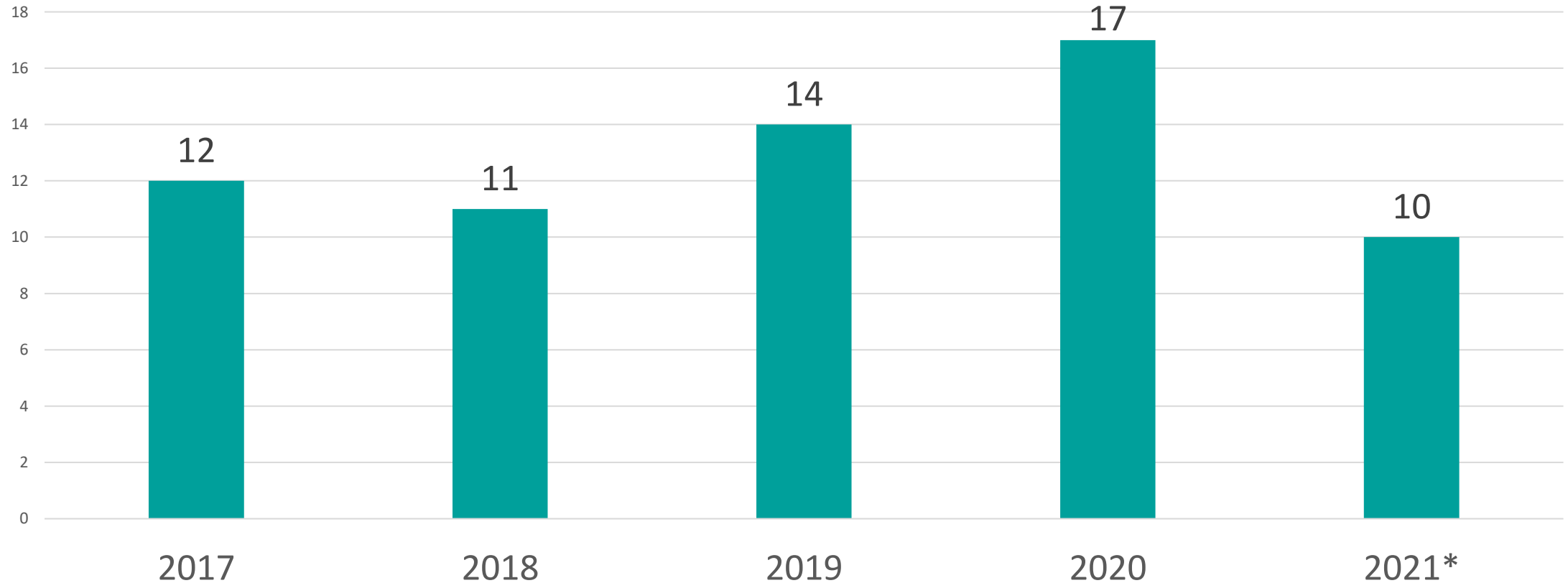


Nestekaasulaitokset toimialoittain



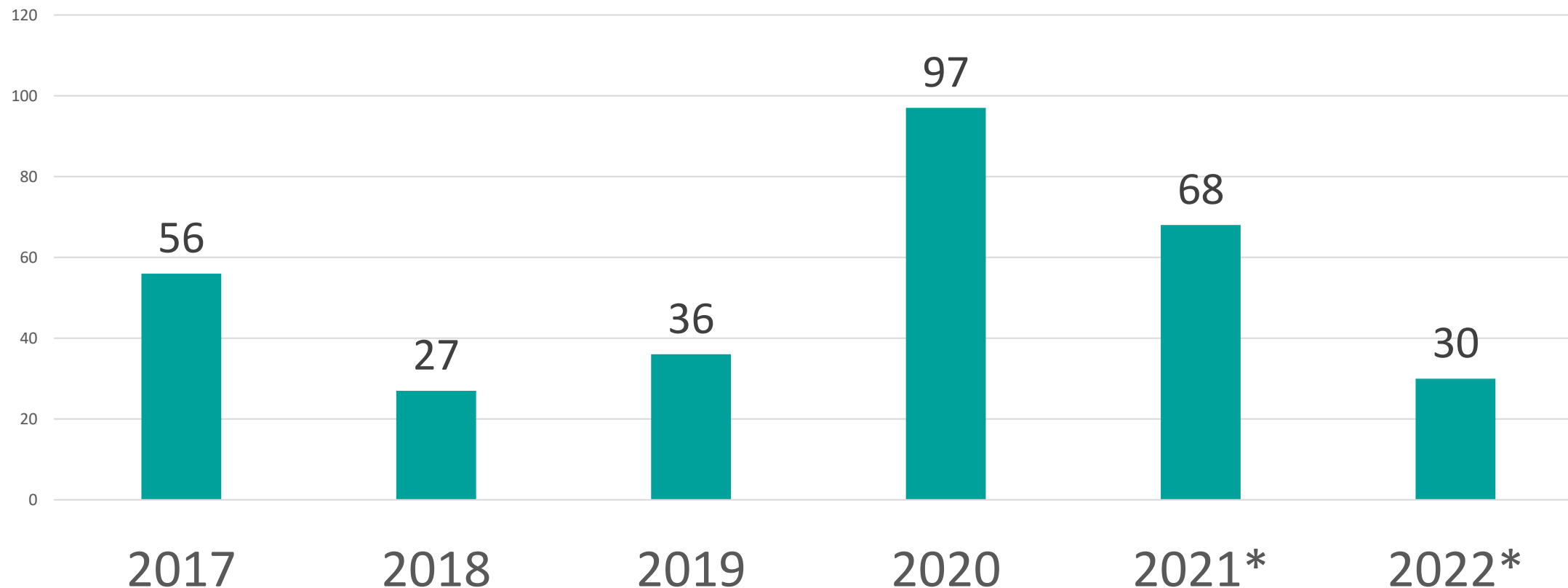
Nestekaasuluvat 2017-2021

*osa asioista vireillä



Tarkastukset 2017-2022

*suunnitellut tarkastukset



Tarkastuksista

- Vuonna 2019 tarkastuksia jäi tekemättä 19 kpl, muistutettiin erääntyneestä tarkastuksesta, tarkastukset hoidettu
- Vuonna 2020
 - Muistutukset etukäteen vastuuhenkilölle sähköpostilla keväällä ja syksyllä (61 kpl)
 - V. 2021 alkuvuodesta muistutuksia 9 kpl
 - 4 kpl kuuleminen hallintopakkeinojen käytöstä, yksi kohde vielä selvityksessä
 - Havainnot:
 - Suurin osa tarkastuksista oli tehty, mutta pöytäkirja oli lähettämättä Tukesille, toiminnanharjoittajat olivat olettaneet, että tarkastuslaitos toimittaa pöytäkirjan Tukesille
 - Osa laitoksista lähetti aluksi nestekaasusäiliön painelaitetarkastuksen pöytäkirjan

Ajankohtaista 1/2

- Testlink Oy hyväksytty (5.5.2021) tekemään nestekaasulaitosten tarkastuksia. Hyväksytyt tarkastuslaitokset:
 - DEKRA Industrial Oy
 - Inspecta Tarkastus Oy
 - Insteam Oy
 - Testlink Oy
- Sähköinen lupa-asiointi otettu käyttöön 1.9.2020
- Nestekaasun käyttölaitosstandardi (SFS 5987) viimeistelyvaiheessa
- Säädosmuutokset eivät ole edenneet

Ajankohtaista 2/2

- Suunnitelmissa:
 - Tarkastuslaitosten tarkastuksiin liittyvän ohjeistuksen parantaminen
 - Tarkastuslaitosyhteistyön kehittäminen, palaveri suunnitteilla syksyllä
 - Nestekaasualan yhteistyöpäivä? (kaasuyhtiöt, tarkastuslaitokset, pelastuslaitokset)
 - Nestekaasuhöyrystimeltä lähteneen palon ”tutkinta” → oppeja onnettomuudesta
 - Analyysi viime vuoden tarkastuksilla havaituista puutteista → viestintää nestekaasulaitoksille

The background of the image is a dark teal color, decorated with numerous out-of-focus circles of varying sizes and brightness, creating a bokeh effect. The circles range from light teal to bright white.

tukes

Suojan tuoja