

Enwin

- Vision Keeper -

8. SYYSKUUTA 2023

Peab Industri Oy (Peab Asphalt)

Siilinjärvi, Räimän asfalttiasema - Poistokaasujen mittaukset - Mittaustulokset 23.8.2023

Peab Industri Oy (Peab Asphalt)

Enwin
- Vision Keeper -

ENWIN OY, 2023

Kivipöytälankuja 2

33920 Pirkkala

www.enwin.fi

Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	2
2.	Mittaukset	3
1.1	Mittauskohde ja mittauspaikat.....	3
2.2	Mittausmenetelmät ja analyysit kaasusta	5
3.	Savukaasunäytteiden tulokset.....	6
3.1	Hajupitoisuudet	6
3.2	Hajun karakterisointi	7
3.3	Hiukkasmittaukset ja online kaasumittaukset.....	11
4.	Yhteenveto hajupäästöistä ja savukaasun koostumusmittauksista.....	12
5.	Mittausten epävarmuuteen vaikuttavat tekijät	12
LIITE 1.	Kertanäytteenottomenetelmät ja analyysit/ Enwin Oy	13
LIITE 2.	Hajun karakterisointi- Savukaasun koostumus, Siilinjärven asfalttiasema, 23.8.2023/ Enwin Oy	16
LIITE 3.	Siilinjärven asfalttiaseman päästömittaukset 23.8.2023 /Sitowise	21

2023©ENWIN OY

1. Johdanto

Peab Industri Oy:n Siilinjärven asfalttiasema sijaitsee osoitteessa Kehvontie 393, 71800 Siilinjärvi.

Peab Industri Oy:n (Peab Asphalt) Siilinjärven asfalttiasemalla tehtiin poistokaasujen mittaukset 23.8.2023 klo 6-10. Mittauspäivänä asfalttiasemalla valmistettiin **tuoreasfalttia AB16 (162 t/h)** ja **kierrätysasfalttia RC40-ABK32 (Rissala) (168 t/h)**. Kierrätysasfaltissa kierrätysmassaa oli 40 %.

Mittaukset perustuvat asfalttiaseman ympäristölupapäätöksiin (2018, 2021 Siilinjärven kunta) ja Siilinjärven asfalttiaseman tarkkailusuunnitelmaan (2010).

- **Siilinjärven viranomaislautakunnan 17.4.2018 (§ 13) myöntämä ympäristölupa 2/2018 (Akkokangas 749-414- 3-123)**
- **Päätös Peab Industri Oy:n Räimän asfalttiaseman ympäristöluvan muuttamisesta ja toiminnan aloittamislupa 102/11.01.00/2021; Viromltk 20.04.2021 § 21 Siilinjärven kunta**

Lisäksi mitattiin hajua (olfaktometrinen analyysi) ja savukaasun koostumusta. Näiden kiertänyttien tarkoituksena oli saada tietoa hajua aiheuttavista ainesosista savukaasussa.

2. Mittaukset

Enwin Oy otti kerta­näytteenottoon perustuvat olfaktometriset hajunäytteet (OU_E/m³). Hajun karakterisointia varten poistokaasusta kerättiin näytteet ja analysoitiin myös seuraavat pitoisuudet: bitumihuuru, ammoniakki (NH₃), TRS-yhdisteet, PAH-yhdisteet ja VOC-komponentit (tunnistetut).

Sitowise Oy vastasi ympäristöluvan mukaisista hiukkasmittauksista ja online-kaasumittauksista (CO, NO_x, SO₂, TVOC) sekä savukaasun tilan suureiden mittauksesta (happi, tilavuusvirtaus, lämpötila, kosteus).

Mittauksissa oli mukana Ari Tamminen ja Tarja Tamminen Enwin Oy:stä ja Sitowise Oy:stä Pasi Partanen ja Mikko Kastinen.

1.1 Mittauskohde ja mittauspaikat

Siilinjärven asfalttiasemalla on mahdollisuus valmistaa asfalttia maksimissaan 200 000 tonnia vuodessa (*Päätös Peab Industri Oy:n Räimän asfalttiaseman ympäristöluvan muuttamisesta ja toiminnan aloittamislupa 102/11.01.00/2021; Viromltk 20.04.2021 § 21 Siilinjärven kunta*).

Siilinjärven asfalttiasemalla valmistetaan sekä tuoreasfalttia että kierrätysasfalttia tilausten mukaisesti. Aseman polttoaineena on nestekaasu.

Asfalttiaseman piipun savukaasusta mitattiin/analysoitiin seuraavat komponentit:

- Olfaktometrinen hajunäyte
- Bitumihuurut
- Hajurikkiyhdisteet (TRS=total reduced sulfur)
- Ammoniakki (NH₃)
- Hiukkasiin sitoutuneet PAH-yhdisteet
- Kaasufaasin PAH-yhdisteet
- Ammoniakki (NH₃)
- Tunnistettavat VOC-komponentit
- On-line kaasumittaukset (O₂, CO, NO_x, SO₂, kokonais-VOC)
- Hiukkaset
- Tilavuusvirtaus, lämpötila, kosteus

Lisäksi olfaktometriset hajunäytteet otettiin bitumisäiliön hönkäputkesta hönkien keräilyjärjestelmän jälkeen.

Mittauskohteista on kuvat 1-2.



Kuva 1. Siilinjärven asfalttiaseman pääpiippu ja mittausyhteet.



Kuva 2. Bitumisäiliöiden hönkien keräilyjärjestelmät.

2.2 Mittausmenetelmät ja analyysit kaasusta

Enwin Oy keräsi savukaasun koostumuksen kertaanäytteet pumpuilla suodattimille, adsorptioaineisiin, laminaatti- tai nalophanepusseihin riippuen komponentista. Näytteenottoaika oli 25 minuuttia. Näytteenottoajoissa on huomioitu asfaltinvalmistuksen jaksollisuus ja analyysimenetelmien vaatimat näytteenkeräysajat. Bitumihiuru-, PAH- VOC-komponentti- ja NH₃-näytteet kerättiin Työterveyslaitoksen kalibroiduilla pumpuilla. Pitoisuuslaskennassa huomioitiin näytekohtainen kerätty kaasumäärä. TRS-näytteet kerättiin laminaattipusseihin.

Näytteet analysoitiin Työterveyslaitoksen laboratoriossa. Työterveyslaitos laboratoriotointoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (T013, EN/ISO IEC 17025).

Hajunäytteet imettiin ideaalikeräimellä alipaineella nalophene-pusseihin. Hajukaasunäytteet vietiin hajupaneelin analysoitavaksi olfaktometriseen analyysiin. Standardin **SFS-EN 13725 Air quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry** mukaisen hajupaneelianalyysin näytteistä teki Ramboll Finland Oy, Jyväskylä (T302, EN/ISO IEC 17025). Olfaktometrinen analyysi kuuluu laboratorion akkreditoinnin piiriin.

Sitowise Oy otti savukaasun hiukkasnäytteet ja mittasi päästömittausten apusuureet sekä teki on-line kaasuanalysointimittaukset (typenoksidit NO_x, rikkidioksidi SO₂, hiilimonoksidi CO, kokonaisVOC ja happi O₂). Sitowise Oy:n päästömittaustoiminta on FINASin akkreditoima (T249 EN/ISO IEC 17025). Sitowise Oy:n mittausraportissa (Liite 3) on tiedot näytteenottoajoista ja menetelmistä.

Mittauspäivänä tuoreasfalttia tehtiin asfalttiasemalla n. 50 minuuttia, jolloin ehdittiin ottaa yksi hiukkasnäyte. Myös muista näytteistä ehdittiin pääosin ottaa yhden kertaanäytteet tuoreasfaltin valmistuksen aikana. Hajunäytteitä otettiin kaksi myös tuoreasfaltin teon aikana. Kierrätysasfaltin menekki oli mittauspäivänä suurempi ja sen valmistuksen aikana ehdittiin ottaa kaikki hiukkasmittausstandardin mukaiset kolme hiukkasnäytettä. Kierrätysasfaltin valmistuksen aikana otettiin myös kahdet peräkkäiset kertaanäytteet.

Näytteenkeräys- ja analyysimenetelmien kuvaukset ovat liitteissä, Liite 1 (Enwin Oy) ja Liite 3 (Sitowise Oy).

3. Savukaasunäytteiden tulokset

Taulukossa 1-6 on esitetty yhteenveto päästömittaustuloksista 23.8.2023 Siilinjärven asfalttiasemalla.

3.1 Hajupitoisuudet

Taulukko 1. Hajumittaustulokset Siilinjärvi Räimä 23.8.2023 (hajuyksikkö $OU_E=HY$)

Siilinjärvi /Peab Asfalt 23.8.2023	Tuore-AB16	RC40-ABK32
Tuotanto (t/h)	162	168
HAJUMITTAUKSET	akkreditoitu	akkreditoitu
Piippu-Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU_E/m^3), SFS-EN 13725	1800	5600
Hajupäästö (OU_E/s)	22320	62160
Hajupäästö (milj. OU_E/h)	80	224
Hajupäästö (milj. $OU_E/tuotetonni$)	0.5	1.3
Hajun luonnehdinta	palanut muovinen, liima,liuotin, pakokaasu	pakokaasu, palanut
	Bitumisäiliön hönkä	
Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU_E/m^3)	480	
Hajun luonnehdinta	savu, pakokaasu, pistävä	

Piippupäästöt ovat suurin ympäristössä hajua aiheuttava asfalttiaseman päästö, koska savukaasu leviää korkealta ja sen virtausnopeus on suuri.

Tuoreasfaltin hajupäästö oli odotetusti alhaisempi kuin kierrätysasfaltilla. Kokonaisuutena poistokaasun hajupitoisuus oli alhainen Siilinjärven asfalttiasemalla. Savukaasun lämpötila oli kierrätysasfalttia valmistettaessa +109 °C, joten osa hajua muodostavista komponenteista on todennäköisesti ehtinyt palaa rumpu-uunissa (mm. osa VOC-yhdisteistä).

Bitumisäiliö ei hönkinyt asfalttia valmistettaessa eikä virtausmittauksessakaan hönkimistä havaittu. Normaalisti bitumisäiliön hönkää muodostuukin pääasiassa bitumisäiliötä täytettäessä. Hönkä johdetaan hajunpoistoyksikköön ennen poistoa ulkoilmaan

Hollannissa on tehty asfalttiasemien hajupäästömäärityksiä, joista on laskettu suuntaa antavat hajun tunnusluvut asfalttiasemille (*NeR 2014, NL*¹). Taulukossa 2 on verrattu Siilinjärven asfalttiaseman hajumittauksista laskettuja tunnuslukuja hollantilaisiin tunnuslukuihin.

Taulukko 2. Asfalttiaseman piipun suuntaa antava hajun tunnusluku/ *NeR 2014, NL* ja Siilinjärven asfalttiaseman vastaavat tunnusluvut hajupäästömittausten mukaan.

Hajun tunnusluvut	päästö milj.OU _E /h	milj.OU _E /tuotetonni
<i>Piippu NeR 2014 päästötunnusluvut</i>	900-2250	11
Siilinjärven asfalttiaseman piippu 23.8.2023 Laatu: Tuore-AB16	80	0.5
Siilinjärven asfalttiaseman piippu 23.8.2023 Laatu: RC40-ABK32	224	1.3

3.2 Hajun karakterisointi

Taulukoissa 3-5 on kertanäytteenottoon perustuvien hajua karakterisoivien komponenttien mittaustulokset.

Taulukko 3. Bitumihuuru, TRS-yhdisteet, NH₃ ja tunnistetut VOC-yhdisteet.

Taulukko 4. PAH-yhdisteet kaasufaasissa

Taulukko 5. PAH-yhdisteet sitoutuneena hiukkasiin.

Liitteessä 2 on Siilinjärven asfalttiaseman piipun poistokaasun hajun karakterisointi- ja koostumusmittausten yhteenvetotaulukko (Taulukko1/L2). Taulukossa on pitoisuuksien vertailuarvoja tulosten suuruusluokan arvioimiseksi.

¹ Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Infomil, NeR- Digitale NeR augustus 2014, 8 augustus 2014, p. 308

Taulukko 3. Poistokaasun karakterisointi - Bitumihuuru, TRS, NH₃ ja tunnistetut VOC-yhdisteet Siilinjärvi 23.8.2023

POISTOKAASUN KARAKTERISOINTI-PIIPPU SIILINJÄRVEN ASFALTTIASEMA 23.8.2023	Tuore-AB16	RC40-ABK32
Bitumihuuru (mg/m ³)	<0.61	<0.61
Ammoniakki (NH ₃ mg/m ³)	0.08	0.34
TRS-yhdisteet yht. (mgS/m ³)	0.8	0.4
Rikkivety H ₂ S (ppm)	<0.03	<0.03
Metyylimerkaptani CH ₃ SH (ppm)	0.06	0.06
Dimetyylisulfidi DMS (ppm)	0.3	0.15
Dimetyylidisulfidi DMDS (ppm)	0.15	0.07
Karbonyylisulfidi COS (ppm)	n.d.	n.d.
Muut rikkiyhdisteet (SO ₂) (ppm)	n.d.	n.d.
Tunnistettuja VOC -yhdisteitä tai yhdisteryhmiä	Tuore-AB16	RC40-ABK32
Bentseeni (mg/m ³)	0.6	7.1
Tolueeni (mg/m ³)	0.4	2.2
Butaanit (mg/m ³)	2.7	18.5
Ksyleenit (mg/m ³)		0.9
Styreeni (mg/m ³)		
Etyylibentseeni (mg/m ³)		0.3
n-Heksaani (mg/m ³)	0.5	0.5
n-Hekseeni (mg/m ³)		2.8
n-Heptaani (mg/m ³)	0.5	0.5
n-Hepteeni (mg/m ³)		1.4
n-dekeeni (mg/m ³)		0.7
n-oktaani (mg/m ³)	0.4	0.5
n-Nonaani (mg/m ³)	0.5	0.3
n-noneeni (mg/m ³)		0.8
n-undekeeni		0.4
Dekaani	0.4	0.3
Undekaani	0.2	0.3
2-Metyyli-2-propenaali (metakryyaldehydi)	2.4	5.8
Liuotinbensiinit, ryhmä 1	9.4	26.5
Akroleiini (mg/m ³)	0.5	12

Tuoreasfaltista muodostuu poistokaasuihin vähemmän VOC-yhdisteitä kuin kierrätysasfaltista. Osa VOC-yhdisteistä on asfalttiaseman polttoaineena käytetyn nestekaasun jäämiä, mm. butaaneihin on analyysissä luettu myös propaani. Esimerkiksi akroleiini (C₃H₄O) on pistävän, kitkerän hajuisen VOC-yhdiste, jonka hajukynnys on 0.1 ppm=233 µg/m³.

Taulukko 4. Poistokaasun karakterisointi - PAH-yhdisteet kaasussa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Siilinjärven asfalttiasema 23.8.2023

POISTOKAASUN KARAKTERISOINTI-PIIPPU SIILINJÄRVEN ASFALTTIASEMA 23.8.2023	Tuore-AB16	RC40-ABK32
PAH yhdisteet kaasufaasissa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) yhteensä	2.2	12.5
Kaasumaiset PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Naftaleeni	1.8	11
2-Metyylinaftaleeni	0.35	0.83
1-Metyylinaftaleeni	<0.21	0.52
Asenaftyleeni	<0.11	0.18
Asenafteeni	<0.11	<0.11
Fluoreeni	<0.11	<0.11
Fenantreeni	<0.11	0.15
Antraseeni	<0.11	<0.11
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Fluoranteeni	<0.11	0.46
Pyreeni	<0.11	0.36
Kiinteät PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Bentso[a]antraseeni	<0.11	<0.11
Kryseeni	<0.11	<0.11
Bentso[b]fluoranteeni	<0.41	<0.41
Bentso[k]fluoranteeni	<0.41	<0.41
Bentso[a]pyreeni	<0.41	<0.41
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	<0.41	<0.41
Dibentso[a,h]antraseeni	<0.41	<0.41
Bentso[ghi]peryleeni	<0.41	<0.41

Naftaleeni on tyypillinen kaasufaasin haihtuvin PAH-yhdiste, jota esiintyy yleensä kierrätysasfaltin valmistuksessa.

Hiukkasfaasiin sitoutuneita PAH-yhdisteitä oli tuoreasfaltin valmistuksessa alle määrittäysrajojen ja kierrätysasfaltin valmistuksessa hyvin vähän (Taulukko 5).

Taulukko 5. Poistokaasun karakterisointi- PAH-yhdisteet hiukkasiin sitoutuneina ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Siilinjärven asfalttiasema 23.8. 2023

POISTOKAASUN KARAKTERISOINTI-PIIPPU SIILINJÄRVEN ASFALTTIASEMA 23.8.2023	Tuore-AB16	RC40-ABK32
PAH-hiukkasissa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) yhteensä	<1.8	0.96
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	<0.050	<0.10
2-Metyylinaftaleeni	<0.050	<0.050
1-Metyylinaftaleeni	<0.050	<0.050
Asenaftyleeni	<0.050	0.07
Asenafteeni	<0.050	<0.050
Fluoreeni	<0.050	<0.050
Fenantreeni	<0.050	0.50
Antraseeni	<0.050	0.07
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	<0.050	0.21
Pyreeni	<0.050	0.15
Kiinteät PAH-yhdisteet		
Bentso[a]antraseeni	<0.050	<0.050
Kryseeni	<0.050	0.05
Bentso[b]fluoranteeni	<0.20	<0.20
Bentso[k]fluoranteeni	<0.20	<0.20
Bentso[a]pyreeni	<0.20	<0.20
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	<0.20	<0.20
Dibentso[a,h]antraseeni	<0.20	<0.20
Bentso[ghi]peryleeni	<0.20	<0.20

Enwin Oy:n rinnakkaisten kerta-äytteiden tulostaulukot ovat **Liitteessä 2**.
Kierrätysasfalttiasemassa otettiin kaikista kerta-äytteistä rinnakkaiset näytteet. Tuoreasfaltin
ajossa otettiin rinnakkaiset hajunäytteet.

3.3 Hiukkasmittaukset ja online kaasumittaukset

Taulukossa 6 on yhteenveto ympäristöluvan mukaisista hiukkasmittauksista ja online-kaasumittauksista Siilinjärven asfalttiasemalla. Sitowise mittausraportti on kokonaisuudessaan raportin liitteessä 3.

Taulukko 6. Savukaasumittaukset Siilinjärven asfalttiasemalla 23.8.2023/ Sitowise

SIILINJÄRVEN ASFALTTIASEMA, PIIPPU 23.8.2023	Tuore-AB16	RC40-ABK32
Lämpötila (°C)	79	109
Savukaasun nopeus (m/s)	16.8	16.1
Tilavuusvirtaus (tositila m ³ /s)	19.0	18.2
Tilavuusvirtaus (Nm ³ /s, kuiva)	12.4	11.1
Kosteus (vol-%)	15.3	14.3
Happipitoisuus (% O ₂)	16.8	15.9
Happipitoisuus (% O ₂) epävarmuus huomioituna	16.4	15.5
CO-pitoisuus (mg/m ³ , 17 %O ₂ , kuiva)	93	677
CO-pitoisuus (mg/m ³ , 17 %O ₂ , kuiva) epävarmuus huomioituna	64	650
CO-päästö (kg/h)	4.2	27
NOx-pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva)	75	55
NOx-pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva) epävarmuus huomioituna	71	52
NOx-päästö (kg/h)	3.3	2.2
SO ₂ -pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva)	3	227
SO ₂ -pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva) epävarmuus huomioituna	<1	215
SO ₂ -päästö (kg/h)	0.1	9.1
TVOC-pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva)	40	198
TVOC-pitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva) epävarmuus huomioituna	<1	164
TVOC-päästö (kg/h)	1.8	7.9
Hiukkaspitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva)	10	4
Hiukkaspitoisuus (mg/Nm ³ , 17 % O ₂ , kuiva) * epävarmuus huomioituna	<1	<1
Hiukkaspäästö (kg/h)	0.4	0.2

*Hiukkaspäästön luparaja-arvo on 30 mg/Nm³, 17 % O₂, kuiva

4. Yhteenveto hajupäästöistä ja savukaasun koostumusmittauksista

- Hajupitoisuudet olivat luonnollisesti alhaisemmat tuoreasfalttijossa kuin kierrätysasfalttijossa.
- Kierrätysasfaltin valmistuksessa hajupitoisuuteen vaikuttaa mm. kierrätysmassan koostumus, uunin lämpötila ja polttoaine.
- Kokonaisuutena savukaasun hajupäästöt olivat alhaisia sekä tuoreasfaltti- että kierrätysasfalttijossa, kun niitä verrataan mm. hollantilaisiin tunnuslukuihin.
- kierrätysasfaltin valmistuksessa savukaasun tunnistettujen VOC-komponenttien pitoisuudet ja PAH- yhdisteiden kokonaispitoisuus olivat korkeampia kuin tuoreasfaltin valmistuksessa.
- Ammoniakkia ja TRS-yhdisteitä savukaasussa esiintyi vain pieniä pitoisuuksia,
- Haju muodostuu useiden komponenttien yhteisvaikutuksesta.

5. Kertanäytteenottoon perustuvien mittausten epävarmuuteen vaikuttavat tekijät

Asfalttiasemien savukaasun karakterisointimittauksiin liittyy epävarmuuksia, jotka johtuvat mm. prosessin luonteesta. Mittauksia ei voida tehdä usean tunnin pituisina mittauksina, koska tuotanto vaihtelee mm. asfalttimassan kysynnän ja varastointikapasiteetin mukaan. Kertanäytteenottoon perustuvien analyysien tekijäksi valittiin Työterveyslaitos, jonka menetelmät pystyvät analysoimaan pieniäkin näytemääriä. Tulokset varmistetaan yleensä ottamalla kaksi näytettä/komponentti/asfalttilaatu.

Tehtyjen savukaasumittausten epävarmuuteen vaikuttavat tekijät ovat mm. prosessivaihtelut mittausjaksoilla, mittauspaikan olosuhteet, kierrätettävän asfalttimassan laatu vaihtelut, bitumin laatu kierrätysmassassa, polttoaine, näytteenoton edustavuus sekä analyysien komponenttikohtaiset epävarmuudet.

Kertanäytteenoton ja analyysimenetelmien kokonaisepävarmuudeksi on arvioitu $\pm 30-40\%$. Liitteessä 1 on laboratorion ilmoittamia määrittämissä rajoja ja epävarmuuksia. Osa analyyseistä on puolikvantitatiivisia.

Karakterisointimittaukset antavat tietoa asfalttiaseman savukaasun koostumuksesta ja sen vaihtelusta mm. eri asfalttilaaduilla. Useammalla kertanäytteenotolla ja analysoimalla herkillä menetelmillä pyritään varmistamaan keskenään vertailukelpoiset tulokset vaativista näytteenottoaikoista.

Sitowise Oy:n mittausten kokonaisepävarmuus on esitetty liitteessä 3.

LIITE 1. Kertanäytteenottomenetelmät ja analyysit/ Enwin Oy

Taulukossa 1/L1 on yhteenveto poistokaasun karakterisointimittausten ja hajumittausten näytteenotto- ja analyysimenetelmistä.

Taulukko 1/L1. Yhteenveto kertanäytteenottoon perustuvien kaasunäytteiden keräys- ja analyysimenetelmistä.

Analyysi	Keräysmedia; analyysimenetelmä
Bitumihuuru	Suodatin; uutto tetrakloorietyleeniin ja analysointi IR-laitteella. Analyysiraja 15 µg/näyte/ ja mittausepävarmuus on noin 20 %. TTL
VOC-komponentit	Aktiivihiihi, GC-analyysi, määrittäysraja 0.001-0.2 mg/näyte riippuen komponentista; kokonaisepävarmuus on ≤ 20 % tavallisimmilla VOC-yhdisteillä; akkreditoitu menetelmä, TTL T013
PAH-yhdisteet hiukkasista ja kaasusta	PTFE-suodatin (hiukkasiin sitoutuneet) ja adsorbentti Orbo43 (kaasumaiset); Analyysi GC/MS- laitteistolla (kaasukromatografi/massaspektrometri). EPA:n priorisoimat 16 PAH-yhdistettä sekä 2- ja 1- metyyliinaftaleenit, Menetelmän kokonaismittausepävarmuus on yhdistekohtainen 20 - 32%. / TTL T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.
TRS-yhdisteet	Laminaattipussit, samana päivänä GC-analyysi rikkispesifisellä detektorilla (SCD) Analyysin kokonaisepävarmuus on alle 40 %./TTL
Ammoniakki, NH ₃	Kuplitusmenetelmä, ammoniumionit ionikromatografisen johtokykydetektorin, KEMIA-TY-015, menetelmän määrittäysraja on 0.02 µg/m ³ 100 l näytteellä. Analyysivaiheen kokonaismittausepävarmuus määrittäysrajapitoisuuden tasolla on 27 %.Akkreditoitu menetelmä/TTL T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.
Olfaktometrinen hajupitoisuus	Nalophane-pussit, olfaktometrinen hajupaneeli, SFS-EN 13725,; decision limit 28 HY/m ³ /Akkreditoitu menetelmä /Ramboll T302, SFS-EN ISO/IEC 17025.

PAH-yhdisteiden yksittäiset analysoidut komponentit on esitetty liitetaulukoissa. VOC-kertanäytteestä analysoitiin tunnistettavat VOC-komponentit. Kokonais-VOC-pitoisuus mitattiin on-line-analysointilaitteella.

Bitumihuuru-analyysi

Teflonsuodattimelle kerätyt näytteet uutetaan tetrakloorietyleeniin ja analysoidaan infrapunaspektroskooppisesti.

Vertailuaineina käytetään heptaaania, parafiiniöljyä tai työssä käytettyä öljyä. Menetelmän määrittäysraja on 15 µg/näyte ja mittausepävarmuus on noin 20 %.

VOC-komponenttien analyysi

Adsorbenttiin kerätty näyte desorboidaan liuottimella ja analysoidaan kaasukromatografisesti. Kvantitointi tehdään ulkoisten standardien avulla. Analyysin kokonaisepävarmuus tavallisimmilla

liuotintyyppisillä yhdisteillä on ≤ 20 %. Määritysraja on 0.001 - 0.02 mg/näyte yhdisteen ja keräimen mukaan.

HTP-ARVOT 2020. Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet analysoiduille VOC-yhdisteille (mg/m³).

(Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisu 2020:24 (654/2020), <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5658-2>)

Aine tai aineryhmä	CAS-numero	HTP 8 h mg/m ³	HTP 15 min mg/m ³	Huomautus
Akroleiini	107-02-8	0.05	0.12	
Asetaldehydi	75-07-0		46	
Asetoni	67-64-1	1200	1500	
Etyylibentseeni	100-41-4	220	880	iho
Krotonaldehydi	4170-30-3	0.29	0.87	
Styreeni	100-42-5	86	430	
Tolueeni	108-88-3	81	380	iho

HTP-ARVOT 2020. Liite 3, Sitovat raja-arvot (mg/m³).

Aine tai aineryhmä	CAS-numero	HTP 8 h mg/m ³	HTP 15 min mg/m ³	Huomautus
Bentseeni	71-43-2	3.25	-	Iho

PAH-analyysi

Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) mittausten menetelmässä ilmanäytteestä analysoidaan EPA:n (Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto) priorisoimat 16 PAH-yhdistettä sekä 2- ja 1-metyyli-naftaleenit.

PAH-yhdisteet jakautuvat ilmassa sekä kaasuihin että hiukkasfaasiin. Tyypillinen jako kaasuihin ja hiukkasfaasiin kesken on seuraava:

Naftaleeni, joka on PAH-yhdisteryhmän haihtuvimman, on yleensä kaasujakeen pääkomponentti. Kaasujakeessa esiintyvät myös 2- ja 1-metyyli-naftaleenit, asenaftyleeni, asenafteeni, fluoreeni, fenantreeni sekä antraseeni. Fluoranteeni ja pyreeni esiintyvät sekä kaasuihin että hiukkasjakeessa. Hiukkasjakeen yhdisteet ovat vaikeasti huoneen lämpötilassa haihtuvia (kiehumpisteet 375 - 545 °C). Tähän ryhmään kuuluvat: bentso[a]antraseeni, kryseeni, bentso[b]fluoranteeni, bentso[k]fluoranteeni, bentso[a]pyreeni, indeno[1,2,3-cd]pyreeni, dibentso[a,h]antraseeni, bentso[ghi]peryleeni sekä lisäksi fluoranteeni ja pyreeni, jotka esiintyvät osittain myös höyrymuodossa.

Kaasuina esiintyvät PAH-yhdisteet kerätään virtausnopeudella 0,1 - 1,0 l/min adsorptioputkeen (Orbo 43). Määritysraja 100 l näytteelle n. 0.02 µg/m³. Hiukkasiin sitoutuneet PAH-yhdisteet

kerätään virtausnopeudella 1 - 20 l/min PTFE-suodattimelle (\varnothing 37 mm). Määritysraja 800 l näytteelle on n. 0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Analyysiä varten yhdisteet uutetaan keräimestä liuottimella ja määritetään käyttäen GC/MS-laitteistoa. Menetelmän kokonaismittausepävarmuus on yhdistekohtainen 20 - 32%. Analyysimenetelmä kuuluu akkreditoinnin piiriin.

HTP-ARVOT 2020: Naftaleenille ja Bentso(a)Pyreenille

HTP_{8h} naftaleeni 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

HTP_{8h} bentso(a)pyreeni 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Muille mitatuille PAH-yhdisteille ei ole ainekohtaista HTP-arvoa.

TAVOITETASOT työpaikoilla Naftaleenille ja Bentso(a)Pyreenille

Työterveyslaitoksen asettamat tavoitetasot ovat ala- tai työtehtäväkohtaisia suosituksia, joihin työpaikkojen tulisi työolosuhteita kehitettäessä pyrkiä.

Tavoitetaso naftaleeni 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (kreosoottikyllästämöt ja kyllästetyn puutavaran käsittely)

Tavoitetaso bentso(a)pyreeni

< 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (koksaamot)

< 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (muut työpaikat)

TRS-yhdisteiden analyysi

Ilmanäytteet kerätään laminaattipusseihin. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet määritetään kaasukromatografisesti rikkispesifisellä detektorilla (SCD) työohjeen KEMIA-TY-056 mukaisesti. Pitoisuuden määrittämisessä käytetään puhtaita vertailuaineita. Analyysin kokonaisepävarmuus on alle 40 %.

Ammoniakin analyysi

Ammoniakki kerätään kuplitusmenetelmällä ionivaihdettuun veteen ja analysoidaan ammoniumina ionikromatografisesti johtokykydetektoria käyttäen OSHA:n standardimenetelmää ID-188 (Ammonia in Workplace Atmospheres - Solid Sorbent) soveltavan työohjeen KEMIA-TY-015 mukaisesti. Analyysimenetelmä kuuluu akkreditoinnin piiriin. Analyysimenetelmän määritysraja on 2 $\mu\text{g}/\text{näyte}$ eli 100 litran näytteelle 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Analyysivaiheen kokonaismittausepävarmuus määritysrajanpitoisuuden tasolla ilman näytteenottoa on 27 %.

HTP-ARVOT 2020. Ammoniakin haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (mg/m^3)

Aine tai aineryhmä	CAS-numero	HTP _{8h} mg/m^3	HTP _{15 min} mg/m^3	Huomautus
Ammoniakki	7664-41-	14	36	

LIITE 2. Hajun karakterisointi- Savukaasun koostumus, Siilinjärven asfalttiasema, 23.8.2023/ Enwin Oy

Taulukko 1/L2. Peab Industri Oy:n Siilinjärven asfalttiaseman piipun poistokaasun hajun karakterisointi- ja koostumusmittausten yhteenvetotaulukko 23.8.2023

PIIPPU (keskiarvot)	Tuore AB16	RC40-ABK32	Pitoisuuksien vertailuarvoja suuruusluokan arvioimiseksi
Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU _E /m ³)	1800	5600	1 OU _E /m ³ = hajukynnys, juuri aistittava haju. Hajupaneelin decision limit 28 OU _E /m ³
Bitumihuuru (mg/m ³)	<0.61	<0.61	Työpaikan TLW-TWA arvo bitumihuuruille 0.5 mg/m ³ (USA) HTP8h orgaaninen pöly 5 mg/m ³ (Suomi)
TRS-yhdisteet (mgS/m ³)	0.8	0.4	Ilmanlaadun ohjearvo TRS-vrk-pitoisuus on 10 µg/m ³ (VNp 480/1996) WHO viihtyvyshaitan ohjearvo (H ₂ S) on 7 µg/m ³ 30 min-pitoisuutena
Ammoniakki NH ₃ (mg/m ³)	0.08	0.34	Esim. (EU) 2017/1442 suuret polttolaitokset (BAT, 2017)): (BAT-AEL) NH ₃ -päästöille ilmaan SCR- ja/tai SNCR-järjestelmien käytöstä on < 3-10 mg/m ³ n vuotuisena keskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona. Biomassaa polttavien ja vaihtelevalla teholla toimivien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 15 mg/m ³ n.
Bentseeni (mg/m ³)	0.6	7.1	Bentseenin HTP _{8h} raja-arvo työpaikoilla on 1 ppm=3.25 mg/m ³ (VNA 716/2000) Ilmanlaadun raja-arvo vuosipitoisuutena 5 µg/m ³ (VNA 79/2017)
PAH-hiukkasissa summa (µg/m ³)	<1.8	0.96	PAH-yhdisteille ei ole kokonaispäästöraja-arvoja. Hiukkaspäästörajat vähentävät myös PAH-päästöjä, koska ne sitoutuvat pääosin hiukkasiin.
Naftaleeni (µg/m ³) hiukkasissa	<0.050	<0.10	HTP _{8h} 5000 µg/m ³ =5 mg/m ³
B[a]P (µg/m ³) hiukkasissa	<0.20	<0.20	HTP _{8h} 10 µg/m ³ Ilmanlaadun tavoitetaso vuosipitoisuutena 1 ng/m ³ (VNA 113/2017)
PAH-kaasussa summa (µg/m ³)	2.2	12.5	PAH-yhdisteille ei ole kokonaispäästöraja-arvoja
Naftaleeni (µg/m ³) kaasussa	1.8	11	HTP _{8h} 5000 µg/m ³ =5 mg/m ³
B[a]P (µg/m ³) kaasussa	<0.41	<0.41	HTP _{8h} 10 µg/m ³ Ilmanlaadun tavoitetaso vuosipitoisuutena 1 ng/m ³ (VNA 113/2017)

B[a]P= bentso(a) pyreeni

VNA 64/2015 VOC-päästörajoja on lainsäädännössä asetettu erälle toimialoille, jotka käyttävät toiminnoissaan liuottimia (mm. painotalot, automaalaamot ym).

VNA 716/2000 Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (mm. bentseeni)

VNA 113/2017 Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä

VNp 480/1996 Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta

VNA 79/2017 Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta

Rinnakkaiset hajunäytteet

Taulukko 2/L2. Hajupitoisuudet (OU_E/m^3) ja hajupäästöt (OU_E/s), ($milj.OU_E/h$) piipussa ns. tuoreasfaltilla (AB16) ja kierrätysasfaltilla (RC40-ABK32) ja bitumisäiliön höngässä rinnakkaisnäytteissä.

Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, AB16		
Tuotanto (t/h)			168
HAJUMITTAUKSET	1	2	akkreditoitu/keskiarvo
Piippu-Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU_E/m^3) SFS-EN 13725	1600	1900	1800
Hajupäästö (OU_E/s)	19840	23560	22320
Hajupäästö ($milj.OU_E/h$)	71	85	80
Hajupäästö ($milj.OU_E/tuotetonni$)	0.4	0.5	0.5
Hajun luonnehdinta	palanut, muovinen, liima, liuotin, pakokaasu		
Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, RC40-ABK32		
Tuotanto (t/h)			168
HAJUMITTAUKSET	1	2	akkreditoitu
Piippu-Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU_E/m^3) SFS-EN 13725	5900	5400	5600
Hajupäästö (OU_E/s)	65490	59940	62160
Hajupäästö ($milj.OU_E/h$)	236	216	224
Hajupäästö ($milj.OU_E/tuotetonni$)	1.4	1.3	1.3
Hajun luonnehdinta	pakokaasu, palanut		
	Bitumisäiliön hönkä		
HAJUMITTAUKSET	1	2	akkreditoitu
Olfaktometrinen hajupitoisuus (OU_E/m^3)	600	390	480
Hajun luonnehdinta	savu, pakokaasu, pistävä		

Rinnakkaiset kertanäytteet kierrätysasfaltin valmistuksen aikana

Taulukko 3/L2. Bitumihuuru, ammoniakki, TRS-yhdisteet ja tunnistetut VOC-komponentit -Pitoisuudet piipun poistokaasussa (mg/m³) – rinnakkaisnäytteiden tulokset kierrätysasfaltin valmistuksessa

Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, RC40-ABK32		
SAVUKAASUMITTAUKSET	1	2	keskiarvo
Bitumihuuru (mg/m ³)	<0.61	<0.61	<0.61
Ammoniakki (NH ₃ mg/m ³)	0.36	0.31	0.34
TRS-yhdisteet yht. (mgS/m ³)	0.6	0.2	0.4
Rikkivety H ₂ S (ppm)	<0.03	<0.03	<0.03
Metyyliimerkaptani CH ₃ SH (ppm)	0.03	<0.03	0.06
Dimetyylisulfidi DMS (ppm)	0.2	0.1	0.15
Dimetyylidisulfidi DMDS (ppm)	0.1	0.04	0.07
Karboonylisulfidi COS (ppm)			
Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, RC40-ABK32		
Tunnistettuja VOC -yhdisteitä tai yhdisteryhmiä	1	2	keskiarvo
Bentseeni (mg/m ³)	8.2	6	7.1
Tolueeni (mg/m ³)	2.3	2	2.2
Butaanit (mg/m ³)	17	20	18.5
Ksyleenit (mg/m ³)	0.8	0.9	0.9
Styreeni (mg/m ³)	0.7	0.8	
Etyylibentseeni (mg/m ³)	0.3	0.3	0.3
n-Heksaani (mg/m ³)	0.5	0.5	0.5
n-Hekseeni (mg/m ³)	2.4	3.2	2.8
n-Heptaani (mg/m ³)	0.5	0.5	0.5
n-Hepteeni (mg/m ³)	1.2	1.5	1.4
n-dekeeni (mg/m ³)	0.5	0.8	0.7
n-Oktaani (mg/m ³)	0.4	0.5	0.5
n-Nonaani (mg/m ³)	0.3	0.2	0.3
n-noneeni (mg/m ³)	0.6	0.9	0.8
n-undekeeni	0.3	0.5	0.4
Dekaani	0.3	0.3	0.3
Undekaani	0.2	0.3	0.3
2-Metyyli-2-propenaali (metakryyaldehydi)	5.3	6.2	5.8
Liutinbensiinit, ryhmä 1	23	30	26.5
Akroleiini (mg/m ³)	11	13	12

Taulukko 4/L2. PAH-yhdisteiden pitoisuudet piipun poistokaasussa (kaasufaasi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) – rinnakkaisnäytteiden tulokset kierrätysasfaltin valmistuksessa

Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, RC40-ABK32		
SAVUKAASUMITTAUKSET	1	2	keskiarvo
PAH yhdisteet <u>kaasufaasissa</u> ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) yhteensä	10	15	12.5
Kaasumaiset PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Naftaleeni	8.1	13	11
2-Metyylinaftaleeni	0.83	<1.1	0.83
1-Metyylinaftaleeni	0.52	<0.71	0.52
Asenaftyleeni	0.20	0.16	0.18
Asenafteeni	<0.11	<0.11	<0.11
Fluoreeni	<0.11	<0.11	<0.11
Fenantreeni	0.11	0.19	0.15
Antraseeni	<0.11	<0.11	<0.11
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Fluoranteeni	0.15	0.77	0.46
Pyreeni	0.10	0.61	0.36
Kiinteät PAH-yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Bentso[a]antraseeni	<0.11	<0.11	<0.11
Kryseeni	<0.11	<0.11	<0.11
Bentso[b]fluoranteeni	<0.41	<0.41	<0.41
Bentso[k]fluoranteeni	<0.41	<0.41	<0.41
Bentso[a]pyreeni	<0.41	<0.41	<0.41
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	<0.41	<0.41	<0.41
Dibentso[a,h]antraseeni	<0.41	<0.41	<0.41
Bentso[ghi]peryleeni	<0.41	<0.41	<0.41

Taulukko 5/L2. PAH-yhdisteiden pitoisuudet sitoutuneena hiukkasiin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – rinnakkaisnäytteiden tulokset kierrätysasfaltin valmistuksessa

Asema	Siilinjärvi 23.8.2023, RC40-ABK32		
SAVUKAASUMITTAUKSET	1	2	keskiarvo
PAH-hiukkasissa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) yhteensä	0.61	1.3	0.96
Kaasumaiset PAH-yhdisteet			
Naftaleeni	<0.050	<0.10	<0.10
2-Metyyli-naftaleeni	<0.050	<0.050	<0.050
1-Metyyli-naftaleeni	<0.050	<0.050	<0.050
Asenaftyleeni	0.068	<0.050	0.07
Asenafteeni	<0.050	<0.050	<0.050
Fluoreeni	<0.050	<0.050	<0.050
Fenantreeni	0.41	0.58	0.50
Antraseeni	<0.10	0.073	0.07
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet			
Fluoranteeni	0.082	0.33	0.21
Pyreeni	0.054	0.24	0.15
Kiinteät PAH-yhdisteet			
Bentso[a]antraseeni	<0.050	<0.050	<0.050
Kryseeni	<0.050	0.053	0.05
Bentso[b]fluoranteeni	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso[k]fluoranteeni	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso[a]pyreeni	<0.20	<0.20	<0.20
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	<0.20	<0.20	<0.20
Dibentso[a,h]antraseeni	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso[ghi]peryleeni	<0.20	<0.20	<0.20

LIITE 3. Siilinjärven asfalttiaseman päästömittaukset 23.8.2023

/Sitowise

Liitteenä Sitowise- päästömittausraportti, raportin päiväys 5.9.2023

Päästömittaukset 23.08.2023: Siilinjärven asfalttiasema

Peab Industri Oy (Peab Asfalt), Siilinjärvi

Päiväys	5.9.2023
Tekijä	Joel Rehunen
Tarkastaja	Pasi Partanen
Hyväksyjä	Ari Tamminen, Enwin Oy
Projektinumero	YKK68211

Sisällys

1	Tiivistelmä	1
2	Lupatilanne.....	2
3	Laitos, mittauskohde ja prosessi.....	3
4	Mittausmenetelmät	5
5	Tulokset	7
6	Tulosten tarkastelu ja mittausepävarmuus.....	11

LIITTEET:

Liite 1. Tuotantotiedot

Jakelu, sähköinen

Enwin Oy, Ari Tamminen, ari.tamminen@enwin.fi

Enwin Oy, Tarja Tamminen, tarja.tamminen@enwin.fi

Sitowise Oy, arkisto

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



1 Tiivistelmä

Yritys / Tilaaja	Enwin Oy, Ari Tamminen
Kohde / Kattilat(t)	Peab Industri Oy (Peab Asfalt), Siilinjärven asfalttiasema, AB16 ja ABK32-asfalttilaadun valmistus
Mittausten tarkoitus	Ympäristölupa
Ympäristölupa	Siilinjärven viranomaislautakunnan 17.4.2018 (§ 13) myöntämä ympäristölupa 2/2018 (Akkokangas 749-414-3-123) ja Päätös Peab Industri Oy:n Raiman asfalttiaseman ympäristöluvan muuttamisesta ja toiminnan aloittamislupa 102/11.01.00/2021; Viromltk 20.04.2021 § 21 Siilinjärven kunta
Mittaaja(t)	Pasi Partanen ja Mikko Kastinen
Mittauspäivä(t)	23.8.2023
Tulosten käsittelijä	Joel Rehunen
Raportoiija(t)	Joel Rehunen
Raportin tarkastaja	Pasi Partanen

Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty mitattujen kohteiden päästömittausten keskiarvotulokset.

Taulukko 1. Päästömittausten keskiarvotulokset.

Peab Industri Oy (Peab Asfalt) - Siilinjärven asfalttiasema							
Prosessitilanne	yksikkö	Hiukkaspitoisuus	NO _x	SO ₂	TVOC	CO	
Ehta - AB16	mg/m ³ n, kuiva, 17 % O ₂	10	75	3	40	93	
Ehta - AB16, mittausepävarmuus vähennetty	mg/m ³ n, kuiva, 17 % O ₂	< 1	71	< 1	< 1	64	
RC - ABK32	mg/m ³ n, kuiva, 17 % O ₂	4	55	227	198	677	
RC ABK32, mittausepävarmuus vähennetty	mg/m ³ n, kuiva, 17 % O ₂	< 1	67	215	164	650	
Ympäristöluvan raja-arvo	mg/m ³ n, kuiva, 17 % O ₂	30	-	-	-	-	

Vihreä väri tuloksessa merkitsee raja-arvon alitusta.

Punainen väri tuloksessa merkitsee raja-arvon ylitystä.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



Mittaustulokset alittavat ympäristöluvan asettamat raja-arvot.

Sitowise Oy on FINAS -akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio [T249](#), akkreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025. Sitowise Oy, Envimetria -akkreditoidun toiminnan mittaukset ja raportointi tehdään puolueettomasti, eikä sen antamien tuloksien oikeellisuuteen ole mahdollista vaikuttaa. Testaustoimintamme on taloudellisesti, organisatorisesti, toiminnallisesti ja henkilötasolla riippumatonta.

2 Lupatilanne

Peab Industri Oy:n (Peab Asphalt) Siilinjärven asfalttiasemalle on voimassa oleva Siilinjärven viranomaislautakunnan 17.4.2018 (§ 13) myöntämä ympäristölupa 2/2018 asfalttiaseman toimintaan Siilinjärven Räimän kylässä sijaitsevalla tilalla Akkokangas 749-414-3-123. Ympäristöluvassa on annettu alla olevat määräykset päästörajoista ja päästömittauksista.

Asfalttiaseman savukaasupäästöt on mitattava joka kolmas vuosi nestekaasun käyttöön siirtymisestä tai viimeistään vuodesta 2020 alkaen. Mittaukset on uusittava aina toiminnan muuttuessa. Mittaukset on suoritettava sekä tavanomaista että uusioasfalttia valmistettaessa FCG Finnish Consulting Group Oy:n 31.8.2010 laatiman tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuitenkin siten, että mittauksista laadittavassa raportissa tulokset esitetään yksikössä mg/Nm³ kuivaa kaasua redusoituna 17 prosentin happipitoisuuteen. Päästöt on ilmoitettava myös tunti- ja vuosipäästöinä (kg/h, t/a) ja raportissa on oltava tiedot mittausmenetelmästä, arvio mittauksen edustavuudesta sekä johtopäätökset tuloksista. Tutkimustulokset on toimitettava Siilinjärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle heti niiden valmistuttua.

Luvan saajan on tarkkailtava hajun leviämistä kahdella seuraavalla tuotantokaudella joko hajupaneelin tai muun riittävän laajan, pitkäkestoisen ja eri tuotantotilanteita ja vuorokaudenaikoja käsittävän aistinvaraisesti tehdyn hajuselvityksen avulla. Luvan saajan on toimitettava tarkkailua koskeva suunnitelma Siilinjärven ympäristönsuojeluviranomaiselle hyväksyttäväksi viimeistään kuu-kausi ennen tarkkailun aloittamista. Suunnitelmasta on käytävä ilmi tarkkailijoiden lukumäärä ja tarkkailukohteet, tarkkailuajankohta, tarkkailujakson pituus,

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



tarkkailujaksolle suunnitellut tuotantotilanteet sekä tarkkailussa käytettävä havaintojen luokitteluasteikko ja muut tarpeelliset tarkkailua koskevat järjestelyt sekä raportointitiedot. Raporttiin on liitettävä johtopäätökset hajutilanteesta ja mahdollisesti tarvittavista hajun ehkäisemiseksi tehtävistä lisätoimenpiteistä, kuten esimerkiksi matalalämpötekniikan käyttöönotosta. Tulokset on toimitettava heti niiden valmistuttua Siilinjärven ympäristönsuojeluviranomaiselle ja tarkkailukohteisiin.

Luvan saajan on osallistuttava Siilinjärven alueen ilmanlaadun yhteisseurantaan.

Kuva 1. Kuvakaappaus ympäristöluvan päätöksestä, Siilinjärven Viranomaislautakunta s, 31-32.

Lisäksi vuonna 2021 on annettu: "Päätös Peab Industri Oy:n Räimän asfaltti-aseman ympäristöluvan muuttamisesta ja toiminnan aloittamislupa 102/11.01.00/2021; Viromltk 20.04.2021 § 21 Siilinjärven kunta", jossa ei ole muutoksia ilmanpäästöjen lupaehtoihin.

Mittaukset tehtiin ympäristöluvan mukaisesti, minkä lisäksi suoritettiin mittaukset myös 2010 laaditussa tarkkailusuunnitelmassa mainituille lisäkomponenteille typenoksidit (NO_x), Rikkidioksidi (SO₂), sekä haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC).

3 Laitos, mittauskohde ja prosessi

Peab Industri Oy (Peab Asphalt):n Siilinjärven asfaltti-asema sijaitsee Siilinjärven kunnassa, Räimän kylässä. Asfaltti-asema sijaitsee noin 6 km Siilinjärven kirkonkylästä etelään valtatie 5 itäpuolella, sen välittömässä läheisyydessä. Alueelle kuljetaan Räimän eritasoliittymän ja Kehvontien kautta.

Mittaukset suoritettiin AB16 ja ABK32 asfalttilaadun tuotannon ollessa käynnissä. Poltto-aineena asfaltin valmistuksessa käytettiin nestekaasua. Mittauksen alkaisia tuotantotietoja on ilmoitettu liitteessä 1.

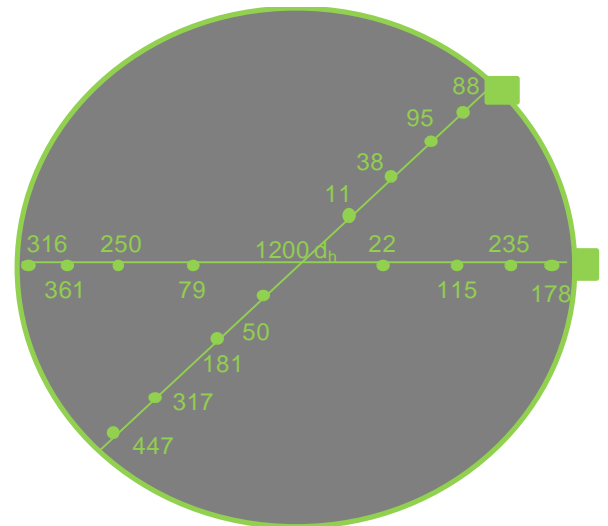
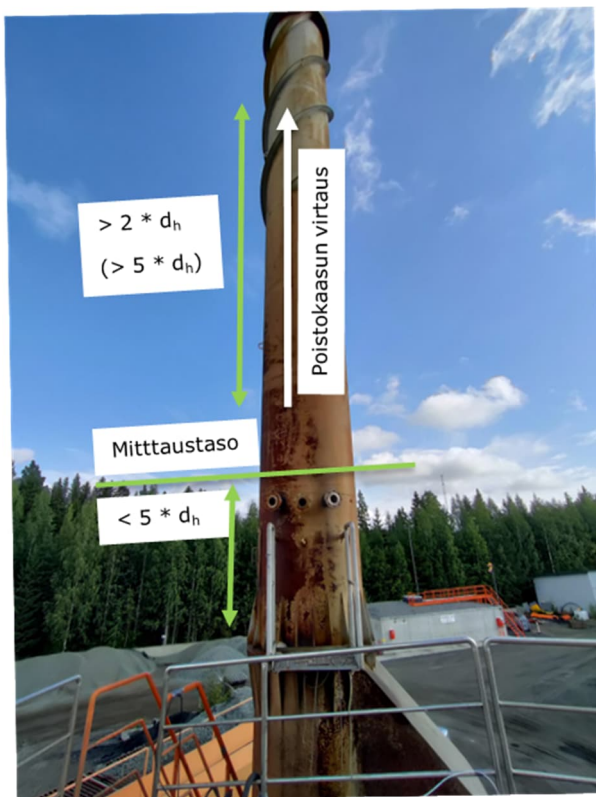
Mittaukset suoritettiin halkaisijaltaan 1200 mm piipusta, jossa häiriöetäisyydet mittaustasolla eivät täyttäneet standardin SFS-EN 15259:2007 asettamia suosituksia häiriöetäisyyksille. Mittaustasolla oli kaksi mittaussyhdettä, joista alla olevassa kuvassa näkyvistä yhteistä suoritettiin kaasumaisten komponenttien, hiukkasten sekä tilavuusvirran mittaukset. Savukaasun virtausprofiili mittaustasolla oli hyvin epätasainen.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



Kuvassa 2 on esitetty alla olevat tiedot mittauskohteesta.

- savukaasukanava
- mittausyhteet
- häiriöetäisyydet
- savukaasun virtaussuunta
- savukaasuvirtauksen jakautuminen, dynaaminen paine, Pa, kanavan olo-
suhteissa
- d_h = savukaasukanavan hydraulinen halkaisija



Kuva 2. Mittauspaikka, häiriöetäisyydet ja savukaasun virtausprofiili Pascaleina (Pa)

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



4 Mittausmenetelmät

Taulukossa 2 on esitetty mittauksissa käytetyt mittausmenetelmät. Taulukossa 3 on esitetty suodattimien käsittely ja nollanäytteen tulokset.

Päästömittauksissa käytetyt jatkuvatoimiset mittalaitteet kalibroitiin sekä ennen että jälkeen mittauksien Sitowise Oy:n omilla kalibrointikaasuilla. Käytettyjen kalibrointikaasujen pitoisuudet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 2. Käytettävät mittausmenetelmät (* =akkreditoitu menetelmä).

Komponentti ja pätevyysalue	Mittausmenetelmä	Laite	Näytteen esikäsittely	Standardi
Hiukkaset *, ** 1–2000 mg/m ³ n	Gravimetrinen, kvartsisitasosuodatin	EMES 3866	In-stack	SFS-EN 13284-1:2017 ¹
O ₂ *, ** 0,5-21 til%	Paramagneettinen	Horiba PG-250	lauhdutusmenetelmä	SFS-EN 14789:2017 ² SFS 5624:1990 ³
NO _x *, ** 1-2000 ppm	Kemiluminesenssi	Horiba PG-250	lauhdutusmenetelmä	SFS-EN 14792:2017 ⁴ SFS 5624:1990
CO *, ** 1-5000 ppm	NDIR	Horiba PG-250	lauhdutusmenetelmä	ISO 12039:2019 ⁵ SFS-EN 15058:2017 ⁶ SFS 5624:1990
CO ₂ *, ** 0,5-35 til%	NDIR	Horiba PG-250	lauhdutusmenetelmä	ISO 12039:2019 SFS 5624:1990
Lämpötila *	K-tyypin anturi	Anturi: 626		
SO ₂ *, ** 1-600 ppm	Pulssifluoresenssi	Thermo Environmental Instrument Inc.43A	laimennusmenetelmä ***	ISO 7935:1992 ⁷ SFS 5624:1990

¹ SFS-EN 13284-1:2017 Stationary source emissions. Determination of low range mass concentration of dust. Part 1: Manual gravimetric method

² SFS-EN 14789:2017 Stationary source emissions. Determination of volume concentration of oxygen. Standard reference method. Paramagnetism

³ SFS 5624:1990 Ilmansuojelu. Päästöt. Savukaasun tilan määrittäminen

⁴ SFS-EN 14792:2017 Stationary source emissions. Determination of mass concentration of nitrogen oxides. Standard reference method: chemiluminescence

⁵ ISO 12039:2019 Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen in flue gas - Performance characteristics of automated measuring systems

⁶ SFS-EN 15058:2017 Stationary source emissions. Determination of the mass concentration of carbon monoxide. Standard reference method: non-dispersive infrared spectrometry

⁷ ISO 7935:1992 Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of sulfur dioxide -- Performance characteristics of automated measuring methods

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



TVOC	liekki-ionisaatio- detektorilla	ErsaTec GmbH SmartFID FID STF		SFS-EN 12619:2013 ⁸ SFS 5624:1990
Kosteus *, ** 0,1 til%- kylläinen kaasu	Gravimetrinen: lauhdutus ja silikageeli	Resiproo- tori: 405		SFS-EN 14790:2017 ⁹
Tilavuusvirta *, ** 3-30 m/s	pitot-putki ja mikromanometri	Pitot-putki: 354 Mikromano- metri: P26		ISO 10780:1994 ¹⁰ SFS 5624:1990

* = akkreditoitu menetelmä.

** = mikäli mitattu tulos ylittää akkreditoinnin pätevyysalueen, on menetelmä edelleen akkreditoitu, mutta saatu tulos ei.

*** = Laimennosjärjestelmässä käytetty kriittinen aukko 50 ml, laimennosilman nimellispaine 3 bar, laimennoskerroin 100, mittausalue 0 – 200 ppm

Taulukko 3. Suodatinten käsittely.

	Uunitus alussa	Uunitus lopussa	ELV (päästöraja-arvo), mg/m ³ n
Suodattimet	> 180 °C	160 °C	
	Muutos	Muutos / keskimääräinen näytetilavuus ¹	Hyväksyntä ²
Nollanäyte	0,05 mg	0,1 mg/m ³ n, kuiva	0,1 ≤ 3 mg/m ³ , kuiva

¹ Pitoisuus laskettu päivän aikana mitattujen näytteiden keskiarvollisen näytemäärän kanssa.

² Joko ≤ 10 % ELV:stä tai ≤ 0,5 mg/m³: vertailu suuremman mukaan, kumpi on suurempi.

Taulukko 4. Käytettyjen akkreditoitujen kalibrointikaasujen pitoisuudet.

Komponentti	Akkreditoitu	Pitoisuus	Tarkkuus
O ₂	Kyllä	5,01 %	±2 %
CO ₂	Kyllä	14,93 %	±2 %
CO	Kyllä	401,6 ppm	±2 %
NO _x	Kyllä	180,7 ppm	±2 %
TVOC (C ₃ H ₈)	Kyllä	91,75 ppm	±1 %
SO ₂	Kyllä	50,3 ppm	±2 %

⁸ SFS-EN 12619:2013 Stationary source emissions. Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method

⁹ SFS-EN 14790:2017 Stationary source emissions. Determination of the water vapour in ducts. Standard reference method

¹⁰ ISO 10780:1994 Stationary source emissions -- Measurement of velocity and volume flowrate of gas streams in ducts

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



5 Tulokset

Taulukossa 5 on esitetty Siilinjärven asfalttiaseman päästömittaustulokset. Lisäksi taulukossa 5 esitetään keskiarvotulokset mittausepävarmuudet vähennettyinä keskiarvotuloksesta. Kuvaajissa 1-2 on esitetty mittausten aikaisten kaasumaisten komponenttien pitoisuuksien muutokset.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



Taulukko 5. Siilinjärven asfalttiaseman päästömittaustulokset 23.08.2023, valmistet-
taessa tuotetta AB16.

Peab Industri Oy (Peab Asfalt) Asfalttiasema Siilinjärvi	Laatu / yksikkö	1	keskiarvo	mittaus- epävarmuus ±	keskiarvo (mittaus- epävarmuus vähennetty)	ympäristöluvan raja-arvo
Näytteenottoaika	pvm	23.8.2023				
Tuotanto mittausten aikana	Klo min tuote	6:18 - 6:38 20 Ehta - AB16				
Savukaasun lämpötila *	°C	79	79			
O ₂ *	%, kuiva	16,8	16,8	0,3	16,4	
CO ₂ *	%, kuiva	3,1	3,1			
CO *	ppm, kuiva	79	79			
CO *	mg/m ³ n, kuiva	99	99	31		
CO *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	93	93	29	64	
CO *	mg/MJ, kuiva	122	122			
CO *	kg/h, kuiva	4	4			
NO _x *	ppm, kostea	33	33			
NO _x *	ppm, kuiva	39	39			
NO _x (NO ₂ :na) *	mg/m ³ n, kuiva	80	80	4	76	
NO _x (NO ₂ :na) *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	75	75	4	71	
NO _x (NO ₂ :na) *	mg/MJ, kuiva	99	99			
NO _x (NO ₂ :na) *	kg/h, kuiva	3,6	3,6			
SO ₂ *	ppm, kostea	1	1			
SO ₂ *	ppm, kuiva	1	1			
SO ₂ *	mg/m ³ n, kuiva	3	3	15	< 1	
SO ₂ *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	3	3	14	< 1	
SO ₂ *	mg/MJ, kuiva	4	4			
SO ₂ *	kg/h, kuiva	0,1	0,1			
TVOC (propaani ekvivalentti)	ppm, kostea	22	22			
TVOC (propaani ekvivalentti)	ppm, kuiva	26	26			
TVOC	mg(C)/m ³ n, kuiva	42	42	44	< 1	
TVOC, 17 % O ₂	mg(C)/m ³ n, kuiva	40	40	41	< 1	
TVOC	mg(C)/MJ, kuiva	53	53			
TVOC	kg/h, kuiva	1,89	1,89			
CO ₂ *	mg/m ³ n, kuiva	60 481	60 481			
CO ₂ *	g/MJ, kuiva	75	75			
CO ₂ *	kg/h, kuiva	2 704	2704			
Vesisisältö *	vol-%	15,3	15,3			
Savukaasun nopeus tositiilassa *	m/s	16,8	16,8			
Tilavuusvirta, tositiila *	m ³ /s	19,0	19,0			
Virtaus NTP kostea *	m ³ /s	14,7	14,7			
Virtaus NTP kuiva	m ³ n/s	12,4	12,4			
Hiukkaspitoisuus *	mg/m ³ n, kuiva	10	10	17	< 1	
Hiukkaspitoisuus, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	10	10	16	< 1	30
Ominaispäästö *, **	mg/MJ, kuiva	13	13			
Hiukkaspäästö *, **	kg/h, kuiva	0,453	0,453			

* = akkreditoitu menetelmä

** = laskettu hiukkaspitoisuudesta mg/m³n, kuiva

Vihreällä värillä merkitään tulosta, joka alittaa raja-arvon. Punainen väri tuloksessa merkitsee raja-arvon ylitystä.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



Taulukko 6. Siilinjärven asfalttiaseman päästömittaustulokset 23.08.2023, valmistettaessa tuotetta ABK32.

Peab Industri Oy (Peab Asphalt) Asfalttiasema Siilinjärvi	Laatu / yksikkö	2	3	4	keskiarvo	mittaus- epävarmuus ±	keskiarvo (mittaus- epävarmuus vahennetty)	ympäristöluvan raja-arvo
Näytteenottoaika	pvm	23.8.2023	23.8.2023	23.8.2023				
Tuotanto mittausten aikana	Klo	07:24 - 07:54	08:09 - 08:39	08:55 - 09:25				
	min	30	30	30				
	tuote	RC - ABK32						
Savukaasun lämpötila *	°C	113	106	109	109			
O ₂ *	%, kuiva	15,3	16,4	16,0	15,9	0,3	15,5	
CO ₂ *	%, kuiva	4,0	3,3	3,6	3,6			
CO *	ppm, kuiva	662	676	719	686			
CO *	mg/m ³ n, kuiva	828	846	900	858	34	825	
CO *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	580	733	717	677	27	650	
CO *	mg/MJ, kuiva	763	964	943	890			
CO *	kg/h, kuiva	36,1	31,7	35,1	34,3			
NO _x *	ppm, kostea	35	25	28	30			
NO _x *	ppm, kuiva	41	30	33	34			
NO _x (NO ₂ :na) *	mg/m ³ n, kuiva	84	61	68	71	4	67	
NO _x (NO ₂ :na) *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	59	53	54	55	3	52	
NO _x (NO ₂ :na) *	mg/MJ, kuiva	77	69	71	72			
NO _x (NO ₂ :na) *	kg/h, kuiva	3,6	2,3	2,6	2,9			
SO ₂ *	ppm, kostea	87,3	75,8	91,2	85			
SO ₂ *	ppm, kuiva	102	88	107	99			
SO ₂ *	mg/m ³ n, kuiva	298	259	312	289	15	275	
SO ₂ *, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	208	224	249	227	12	215	
SO ₂ *	mg/MJ, kuiva	274	295	327	299			
SO ₂ *	kg/h, kuiva	13,0	9,7	12,2	11,6			
TVOC (propani ekvivalentti)	ppm, kostea	128	138	135	134			
TVOC (propani ekvivalentti)	ppm, kuiva	149	161	158	156			
TVOC	mg(C)/m ³ n, kuiva	239	258	254	251	44	207	
TVOC , 17 % O ₂	mg(C)/m ³ n, kuiva	168	224	202	198	34	164	
TVOC	mg(C)/MJ, kuiva	221	294	266	260			
TVOC	kg/h, kuiva	10,4	9,7	9,9	10,0			
CO ₂ *	mg/m ³ n, kuiva	79 452	64 878	70 207	71 512			
CO ₂ *	g/MJ, kuiva	73	74	74	74			
CO ₂ *	kg/h, kuiva	3 462	2 430	2 740	2877			
Vesisisältö *	vol-%	14,1	14,3	14,4	14,3			
Savukaasun nopeus tositiilassa *	m/s	17,7	15,0	15,7	16,1			
Tilavuusvirta, tositiila *	m ³ /s	20,0	16,9	17,8	18,2			
Virtaus NTP kostea *	m ³ /s	14,1	12,1	12,7	13,0			
Virtaus NTP kuiva	m ³ n/s	12,1	10,4	10,8	11,1			
Hiukkaspitoisuus *	mg/m ³ n, kuiva	6	4	4	5	17	< 1	
Hiukkaspitoisuus, 17 % O ₂	mg/m ³ n, kuiva	4	4	3	4	13	< 1	30
Ominaispäästö **, **	mg/MJ, kuiva	6	5	4	5			
Hiukkaspäästö **, **	kg/h, kuiva	0,28	0,16	0,14	0,19			

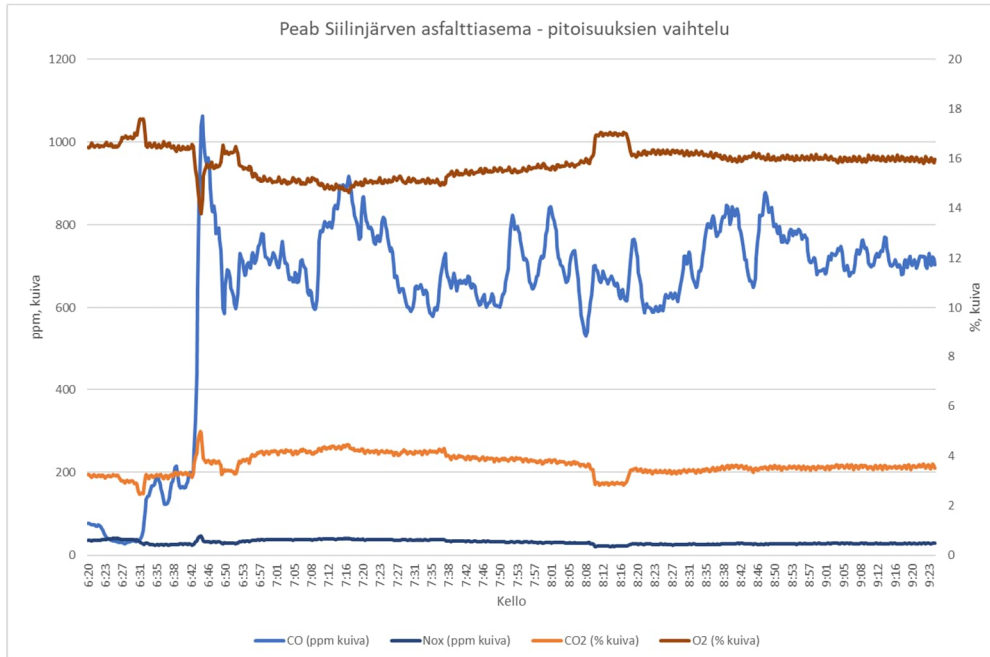
* = akkreditoitu menetelmä

** = laskettu hiukkaspitoisuudesta mg/m³n, kuiva

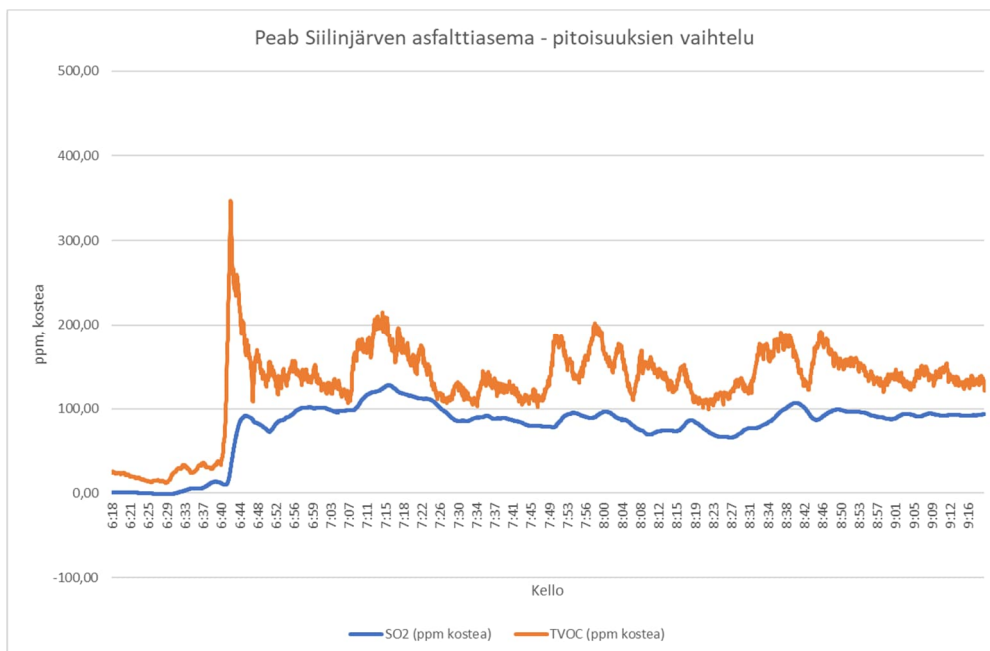
Vihreällä värillä merkitään tulosta, joka alittaa raja-arvon. Punainen väri tuloksessa merkitsee raja-arvon ylitystä.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



YKK68211: Päästömittaukset 2023 - Siilinjärven asfaltti-
asema

Kuvaaja 1. Kaasumaisten komponenttien pitoisuuksien vaihtelu: NO_x, CO, CO₂, ja O₂.



Kuvaaja 2. Kaasumaisten komponenttien pitoisuuksien vaihtelu: TVOC ja SO₂.

Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.



6 Tulosten tarkastelu ja mittausepävarmuus

Mittaukset sujuivat ilman mittausteknisiä ongelmia, joten mittaustulosten voidaan katsoa edustavan mittaushetken prosessia.

Asfalttiaseman poistokaasun hiukkaspitoisuudet alittavat ympäristöluvan raja-arvon $30 \text{ mg/m}^3\text{n}$, kuiva $17 \% \text{ O}_2$. Muille mitatuille komponenteille ei ole asetettu päästöraja-arvoa.

Mittausepävarmuudet hiukkaspäästömittauksissa, tilavuusvirran mittauksissa ja kaasumaisten komponenttien mittauksista on koottu taulukkoihin 5 ja 6.

Hiukkaspitoisuuksien mittausepävarmuus $16 \text{ mg/m}^3\text{n}$ on yli $6 \text{ mg/m}^3\text{n}$ ($<20 \%$ raja-arvosta $30 \text{ mg/m}^3\text{n}$) standardin SFS-EN 13284-1:2017 mukaan. Mittaustulokset voidaan kuitenkin todeta luotettaviksi ja edustavan prosessin aikaista päästöä.

Sitowise Oy,

Joel Rehunen
Asiantuntija

Pasi Partanen
Ryhmäpäällikkö



Tämä mittausraportti on pätevä vain kokonaan kopioituna.





Liite 1

LEMMINKÄINEN INFRA OYJ

0215

Koneasema 6041

Kehvontie 393

71800Siilinjärvi

Raportti tuotteittain

23.08.2023

Tuote:	Valm. t	Kivi t	Fill.1 kg	Fill.2 kg	Fill.3 kg	Bitumi kg	Bitumi %	Bit.ohje %	Lämpö °C	Sek.aika hh:mm:ss	Kesto pv hh:mm	PA m3	PA m3/t	Kuitu kg	Amiini kg	RC->rumpu t	RC->sekoitin t
AB11	105	93.8	1738	0	3510	5801	5.5	5.5	194	00:00:52	0pv 00:51	675	6.4	0	0	0.0	0.0
AB16	138	123.8	6837	0	0	7020	5.1	5.1	181	00:00:53	0pv 00:51	681	4.9	0	0	0.0	0.0
kuumat kivet	32	32.0	0	0	0	0	0.0	0.0	154	00:00:51	0pv 00:16	240	7.5	0	0	0.0	0.0
ABK31 Rissala	740	410.6	24684	0	0	14701	2.0	2.0	153	00:00:54	0pv 04:24	2718	3.7	0	0	290.2	0.0
Yht.	1015	660.2	33259	0	3510	27521				00:00:53	0pv 06:24	4314	4.3	0	0	290	0

LEMMINKÄINEN INFRA OYJ

Koneasema 6041

Annosraportti

Aika	Resepti	Tehty	Annos	Siilo	Lämpö [°C]:	Bitumi	Bit.ohje	Sek.aika
23.08.23:								
05:21	AB11	1996	2000	2	150	5.8 %	5.5 %	00:00:52
05:22	AB11	1991	2000	2	190	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:24	AB11	2996	3000	2	209	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:25	AB11	2999	3009	2	214	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:26	AB11	3015	3019	2	213	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:28	AB11	3006	3000	2	211	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:29	AB11	3003	3000	2	212	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:30	AB11	2997	3000	2	213	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:31	AB11	3002	3000	2	211	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:32	AB11	2995	3000	2	208	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:33	AB11	2999	3000	2	207	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:34	AB11	3002	3000	2	198	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:36	AB11	3002	3000	2	195	5.5 %	5.5 %	00:00:52
05:41	AB16	3706	3500	5	183	4.8 %	5.1 %	00:00:52
05:42	AB16	3602	3500	5	176	5.0 %	5.1 %	00:00:57
05:43	AB16	3552	3500	5	175	5.1 %	5.1 %	00:00:57
05:44	AB16	3517	3500	5	175	5.1 %	5.1 %	00:00:58
05:48	AB16	3504	3500	5	171	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:49	AB16	3501	3500	5	184	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:51	AB16	3499	3500	5	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:52	AB16	3504	3500	5	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:53	AB16	3306	3308	5	186	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:55	AB16	3310	3311	5	187	5.1 %	5.1 %	00:00:52
05:59	AB16	3499	3500	3	184	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:00	AB16	3503	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:01	AB16	3502	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:02	AB16	3502	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:03	AB16	3490	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:04	AB16	3494	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:05	AB16	3501	3500	3	185	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:06	AB16	2267	2254	3	182	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:07	AB16	2241	2242	3	181	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:08	AB16	3496	3500	3	184	5.1 %	5.1 %	00:00:51
06:09	AB16	3500	3500	3	183	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:10	AB16	3502	3500	3	182	5.1 %	5.1 %	00:00:51
06:11	AB16	3496	3500	3	182	5.1 %	5.1 %	00:01:01
06:13	AB16	3503	3500	3	189	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:14	AB16	3493	3500	3	195	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:16	AB16	3491	3500	3	198	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:17	AB16	3506	3500	4	196	5.1 %	5.1 %	00:00:51
06:18	AB16	3505	3507	4	192	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:20	AB16	3507	3508	4	187	5.1 %	5.1 %	00:00:52
06:29	kuumat kivet	2900	3000	1	199	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:30	kuumat kivet	1996	2047	1	185	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:31	kuumat kivet	2075	2097	1	160	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:33	kuumat kivet	2998	3000	1	156	0.0 %	0.0 %	00:00:52
06:34	kuumat kivet	2995	3000	1	133	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:35	kuumat kivet	2999	3000	1	136	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:36	kuumat kivet	2999	3000	1	143	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:38	kuumat kivet	2998	3000	1	154	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:39	kuumat kivet	2996	3000	1	152	0.0 %	0.0 %	00:00:52
06:42	kuumat kivet	3518	3507	1	147	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:43	kuumat kivet	3499	3497	1	134	0.0 %	0.0 %	00:00:51
06:47	ABK31 Rissala	3082	3000	5	162	1.9 %	2.0 %	00:01:40
06:48	ABK31 Rissala	3047	3000	4	162	2.0 %	2.0 %	00:00:55
06:48	ABK31 Rissala	3014	3000	4	160	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:49	ABK31 Rissala	3015	3000	4	163	2.0 %	2.0 %	00:00:53
06:50	ABK31 Rissala	3008	3000	4	163	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:51	ABK31 Rissala	2997	3000	4	163	2.0 %	2.0 %	00:00:52

06:52	ABK31 Rissala	3005	3000	4	162	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:53	ABK31 Rissala	2993	3000	4	159	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:54	ABK31 Rissala	3499	3500	4	158	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:55	ABK31 Rissala	3487	3500	4	157	2.0 %	2.0 %	00:00:53
06:56	ABK31 Rissala	3496	3500	4	156	2.0 %	2.0 %	00:00:51
06:57	ABK31 Rissala	3505	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:58	ABK31 Rissala	3502	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
06:59	ABK31 Rissala	3501	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:53
07:00	ABK31 Rissala	3481	3500	4	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:01	ABK31 Rissala	3428	3500	4	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:02	ABK31 Rissala	3470	3500	4	158	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:03	ABK31 Rissala	3490	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:55
07:04	ABK31 Rissala	3483	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:05	ABK31 Rissala	3497	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:06	ABK31 Rissala	3501	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:51
07:07	ABK31 Rissala	3492	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:08	ABK31 Rissala	3498	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:51
07:09	ABK31 Rissala	3503	3500	5	159	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:10	ABK31 Rissala	3501	3500	5	161	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:12	ABK31 Rissala	3500	3500	5	162	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:13	ABK31 Rissala	3496	3500	5	162	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:14	ABK31 Rissala	3505	3500	5	161	2.0 %	2.0 %	00:00:51
07:15	ABK31 Rissala	3493	3500	5	158	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:16	ABK31 Rissala	3498	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:51
07:17	ABK31 Rissala	3506	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:18	ABK31 Rissala	3498	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:19	ABK31 Rissala	3502	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:20	ABK31 Rissala	3503	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:21	ABK31 Rissala	3504	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:22	ABK31 Rissala	3497	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:23	ABK31 Rissala	3507	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:24	ABK31 Rissala	3504	3500	5	149	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:25	ABK31 Rissala	3497	3500	5	149	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:26	AB11	2986	3000	2	177	5.5 %	5.5 %	00:00:52
07:27	AB11	2905	3000	2	184	5.7 %	5.5 %	00:00:52
07:28	AB11	2951	3000	2	187	5.6 %	5.5 %	00:00:52
07:30	ABK31 Rissala	3083	3000	5	146	1.9 %	2.0 %	00:00:52
07:31	ABK31 Rissala	3032	3000	5	147	2.0 %	2.0 %	00:00:55
07:32	ABK31 Rissala	3014	3000	5	147	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:33	ABK31 Rissala	2998	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:34	ABK31 Rissala	3013	3000	5	146	2.1 %	2.0 %	00:00:56
07:35	ABK31 Rissala	2996	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:55
07:36	ABK31 Rissala	3007	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:58
07:37	ABK31 Rissala	3003	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:38	ABK31 Rissala	3004	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:58
07:39	ABK31 Rissala	2999	3000	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:40	ABK31 Rissala	2998	3000	5	145	2.0 %	2.0 %	00:00:55
07:41	ABK31 Rissala	3005	3000	5	145	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:42	ABK31 Rissala	3006	3000	5	144	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:43	ABK31 Rissala	3000	3000	5	144	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:44	ABK31 Rissala	2996	3000	5	143	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:45	ABK31 Rissala	2999	3000	5	143	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:46	ABK31 Rissala	2994	3000	5	142	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:47	ABK31 Rissala	2988	3000	5	142	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:48	ABK31 Rissala	3008	3000	5	142	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:49	ABK31 Rissala	3004	3000	5	141	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:50	ABK31 Rissala	2995	3000	5	141	2.0 %	2.0 %	00:00:55
07:53	ABK31 Rissala	3499	3500	5	141	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:54	ABK31 Rissala	3504	3500	5	141	2.0 %	2.0 %	00:00:56
07:55	ABK31 Rissala	3499	3500	5	144	2.0 %	2.0 %	00:00:52
07:56	ABK31 Rissala	3506	3500	5	145	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:57	ABK31 Rissala	3500	3500	5	146	2.0 %	2.0 %	00:00:57
07:59	AB16	3664	3500	3	179	4.9 %	5.1 %	00:00:52
08:01	ABK31 Rissala	3500	3500	5	148	2.0 %	2.0 %	00:00:51
08:02	ABK31 Rissala	3498	3500	5	148	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:03	ABK31 Rissala	3503	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:04	ABK31 Rissala	3492	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:05	ABK31 Rissala	3513	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:55
08:06	ABK31 Rissala	3490	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:07	ABK31 Rissala	3509	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:08	ABK31 Rissala	3488	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:57

08:09	ABK31 Rissala	3495	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:10	ABK31 Rissala	3506	3500	5	149	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:11	ABK31 Rissala	3502	3500	5	149	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:12	ABK31 Rissala	3496	3500	5	149	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:13	ABK31 Rissala	3503	3500	5	148	2.0 %	2.0 %	00:00:55
08:14	ABK31 Rissala	3504	3500	5	150	2.0 %	2.0 %	00:01:01
08:15	ABK31 Rissala	3501	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:16	ABK31 Rissala	3502	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:17	ABK31 Rissala	3498	3500	5	154	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:18	ABK31 Rissala	3494	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:19	ABK31 Rissala	3497	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:20	ABK31 Rissala	3497	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:54
08:21	ABK31 Rissala	3502	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:22	ABK31 Rissala	3513	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:23	ABK31 Rissala	3500	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:24	ABK31 Rissala	3497	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:25	ABK31 Rissala	3495	3500	4	150	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:26	ABK31 Rissala	3503	3500	4	149	2.0 %	2.0 %	00:00:51
08:27	ABK31 Rissala	3509	3500	4	149	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:28	ABK31 Rissala	3496	3500	4	146	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:29	ABK31 Rissala	3499	3500	4	145	2.0 %	2.0 %	00:00:53
08:30	ABK31 Rissala	3496	3500	4	144	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:31	ABK31 Rissala	3412	3500	4	143	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:34	ABK31 Rissala	3474	3500	4	146	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:35	ABK31 Rissala	3485	3500	4	148	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:36	ABK31 Rissala	3556	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:37	ABK31 Rissala	3455	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:39	ABK31 Rissala	3495	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:40	ABK31 Rissala	3495	3500	4	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:41	ABK31 Rissala	3495	3500	4	159	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:43	ABK31 Rissala	3495	3500	4	159	2.0 %	2.0 %	00:00:51
08:43	ABK31 Rissala	3497	3500	4	159	2.0 %	2.0 %	00:00:51
08:44	ABK31 Rissala	3497	3500	4	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:46	ABK31 Rissala	3499	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:51
08:47	ABK31 Rissala	3497	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:49	ABK31 Rissala	3501	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:53	ABK31 Rissala	3498	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:54	ABK31 Rissala	3566	3500	5	154	2.0 %	2.0 %	00:00:57
08:55	ABK31 Rissala	3540	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:55
08:56	ABK31 Rissala	3523	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:56
08:57	ABK31 Rissala	3437	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:54
08:58	ABK31 Rissala	3470	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
08:59	ABK31 Rissala	3488	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:01	ABK31 Rissala	3491	3500	5	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:02	ABK31 Rissala	3496	3500	5	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:05	ABK31 Rissala	3496	3500	3	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:06	ABK31 Rissala	3566	3500	3	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:07	ABK31 Rissala	3467	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:08	ABK31 Rissala	3479	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:10	ABK31 Rissala	3479	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:14	ABK31 Rissala	3492	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:15	ABK31 Rissala	3494	3500	3	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:15	ABK31 Rissala	3581	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:16	ABK31 Rissala	3528	3500	3	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:17	ABK31 Rissala	3519	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:18	ABK31 Rissala	3500	3500	3	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:19	ABK31 Rissala	3434	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:20	ABK31 Rissala	3466	3500	3	154	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:22	ABK31 Rissala	3485	3500	3	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:23	ABK31 Rissala	3496	3500	3	155	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:25	ABK31 Rissala	3495	3500	3	155	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:26	ABK31 Rissala	3500	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:28	ABK31 Rissala	3495	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:29	ABK31 Rissala	3501	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:31	ABK31 Rissala	3500	3500	5	158	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:33	ABK31 Rissala	3499	3500	5	172	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:37	ABK31 Rissala	3500	3500	5	183	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:38	ABK31 Rissala	3591	3500	5	175	1.9 %	2.0 %	00:00:55
09:39	ABK31 Rissala	3533	3500	5	169	2.0 %	2.0 %	00:00:57
09:40	ABK31 Rissala	3517	3500	5	164	2.0 %	2.0 %	00:00:56
09:41	ABK31 Rissala	3513	3500	5	162	2.0 %	2.0 %	00:00:56
09:42	ABK31 Rissala	3424	3500	5	159	2.0 %	2.0 %	00:00:55
09:46	ABK31 Rissala	3463	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52

09:47	ABK31 Rissala	3566	3500	5	158	2.0 %	2.0 %	00:00:57
09:48	ABK31 Rissala	3538	3500	5	160	2.0 %	2.0 %	00:00:57
09:49	ABK31 Rissala	3508	3500	2	159	2.0 %	2.0 %	00:00:56
09:50	ABK31 Rissala	3501	3500	2	160	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:52	ABK31 Rissala	3433	3500	2	159	2.0 %	2.0 %	00:00:51
09:53	ABK31 Rissala	3461	3500	2	158	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:54	ABK31 Rissala	3480	3500	2	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:55	ABK31 Rissala	3493	3500	2	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:57	ABK31 Rissala	3493	3500	2	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
09:58	ABK31 Rissala	3497	3500	2	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
10:00	ABK31 Rissala	3502	3500	2	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
10:01	ABK31 Rissala	3498	3500	2	155	2.0 %	2.0 %	00:00:51
10:03	ABK31 Rissala	3499	3500	2	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
10:04	ABK31 Rissala	3501	3500	4	149	2.0 %	2.0 %	00:00:52
10:06	ABK31 Rissala	3498	3500	4	147	2.0 %	2.0 %	00:00:51
10:12	ABK31 Rissala	3578	3500	3	174	2.0 %	2.0 %	00:00:52
10:14	AB11	3399	3500	1	175	5.7 %	5.5 %	00:00:52
10:15	AB11	3453	3500	1	183	5.6 %	5.5 %	00:00:52
10:16	AB11	3476	3500	1	186	5.6 %	5.5 %	00:00:51
10:18	AB11	3825	3836	1	187	5.5 %	5.5 %	00:00:52
10:19	AB11	3839	3848	1	180	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:21	AB16	3694	3500	4	165	4.8 %	5.1 %	00:00:52
11:22	AB16	3596	3500	4	157	5.0 %	5.1 %	00:00:52
11:24	AB16	3428	3500	4	148	5.3 %	5.1 %	00:00:52
11:25	AB16	3441	3500	4	150	5.2 %	5.1 %	00:00:53
11:26	AB16	3476	3500	4	163	5.2 %	5.1 %	00:00:53
11:27	AB16	3604	3500	4	174	5.0 %	5.1 %	00:00:52
11:28	AB16	3556	3500	4	175	5.0 %	5.1 %	00:00:52
11:30	AB16	3562	3500	4	183	5.1 %	5.1 %	00:00:52
11:31	AB16	3349	3321	4	188	5.1 %	5.1 %	00:00:52
11:32	AB16	3278	3294	4	190	5.2 %	5.1 %	00:00:52
11:35	AB11	3496	3500	3	192	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:36	AB11	3505	3500	3	197	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:37	AB11	3455	3500	3	194	5.6 %	5.5 %	00:00:52
11:39	AB11	3481	3500	3	191	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:40	AB11	2524	2531	3	187	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:41	AB11	2534	2540	3	183	5.5 %	5.5 %	00:00:52
11:53	ABK31 Rissala	3532	3500	5	143	2.0 %	2.0 %	00:00:54
11:54	ABK31 Rissala	3526	3500	5	148	2.0 %	2.0 %	00:00:58
11:55	ABK31 Rissala	3504	3500	5	147	2.0 %	2.0 %	00:00:55
11:56	ABK31 Rissala	3495	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:55
11:57	ABK31 Rissala	3503	3500	5	151	2.0 %	2.0 %	00:00:56
11:58	ABK31 Rissala	3505	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:56
11:59	ABK31 Rissala	3507	3500	4	153	2.0 %	2.0 %	00:00:54
12:00	ABK31 Rissala	3499	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:01	ABK31 Rissala	3496	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:02	ABK31 Rissala	3503	3500	4	157	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:02	ABK31 Rissala	3511	3500	4	156	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:03	ABK31 Rissala	3498	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:53
12:04	ABK31 Rissala	3485	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:05	ABK31 Rissala	3496	3500	4	153	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:06	ABK31 Rissala	3496	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:51
12:07	ABK31 Rissala	3516	3500	4	152	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:08	ABK31 Rissala	3482	3500	4	153	2.0 %	2.0 %	00:00:51
12:09	ABK31 Rissala	3436	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:51
12:10	ABK31 Rissala	3469	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:51
12:11	ABK31 Rissala	3485	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:12	ABK31 Rissala	3492	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:17	ABK31 Rissala	3491	3500	4	154	2.0 %	2.0 %	00:00:52
12:18	ABK31 Rissala	3586	3500	4	153	1.9 %	2.0 %	00:00:52
12:19	ABK31 Rissala	3520	3500	4	156	2.0 %	2.0 %	00:00:53
12:20	ABK31 Rissala	3516	3500	4	155	2.0 %	2.0 %	00:00:53
12:21	ABK31 Rissala	3512	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:53
12:22	ABK31 Rissala	3495	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:57
12:23	ABK31 Rissala	3501	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:57
12:24	ABK31 Rissala	3521	3500	5	154	2.0 %	2.0 %	00:00:55
12:25	ABK31 Rissala	3510	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:55
12:26	ABK31 Rissala	3492	3500	5	155	2.0 %	2.0 %	00:00:57
12:27	ABK31 Rissala	3494	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:57
12:28	ABK31 Rissala	3489	3500	5	156	2.0 %	2.0 %	00:00:57
12:29	ABK31 Rissala	3507	3500	5	157	2.0 %	2.0 %	00:00:56