

Ilmansuojelusykli Päästöt ja ilmanlaatu



Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisensillä.
Tarkastele lisenssiä osoitteessa <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-hankkeen 2018–2020 (OKM rahoituspäätös OKM/302/523/2017) partnereille.

kierto-
talous
AMK
CIRKULÄR EKONOMI YH
CIRCULAR ECONOMY UAS



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö

Ilmansuojelusykli

Päästöt

- Näytteenotto
- Mittaus
- Tarkkailu

Leviäminen

- kaukokulkeutuminen
- alueellinen
- lähialueet

Muutunta

- Ilmasto ja pitoisuudet vaikuttavat
- depositio
- absorptio

Pitoisuus

- ajallinen ja alueellinen jakauma
- erityisympäristöt
- näytteenotto
- mittaus

Vaikutukset

- välittömät
- välilliset

Laskeuma

- Vesiin
- Maaperään
- Kasvillisuuteen
- Mittaus

Toimenpidevaatimukset

- lainsäädäntö
- taloud. ohjauskeinot
- Hallinto

Toimenpiteet

- Prosessit
- Poltto
- Puhdistus
- Teollisuussuunnittelu
- Liikennesuunnittelu
- Kaavoitus

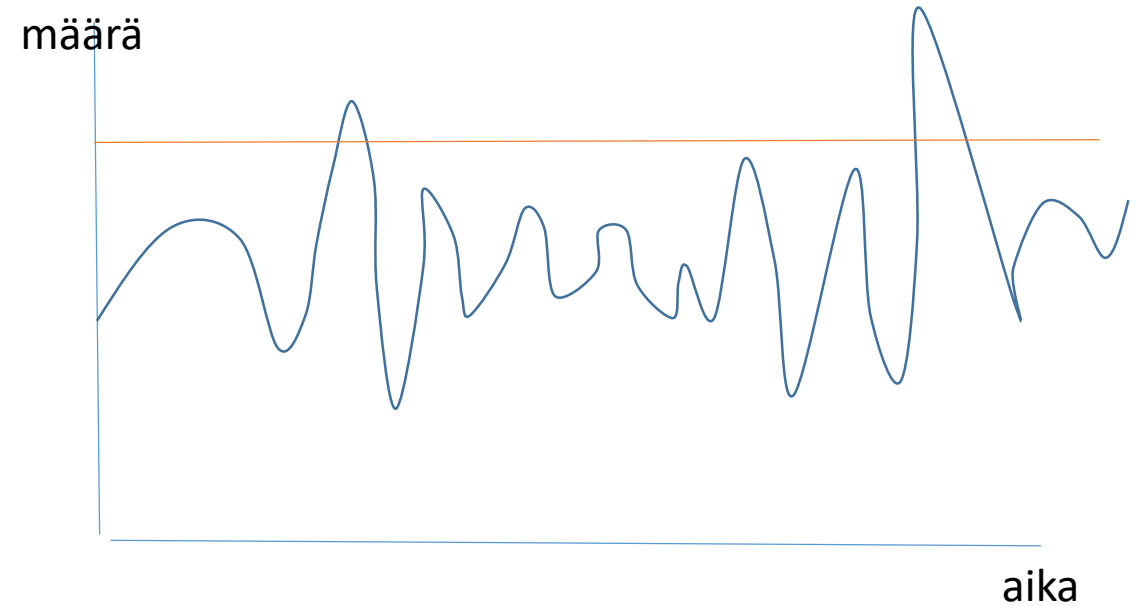
Taloudelliset vaikutukset

- Kustannukset
- Yritystalous
- Kansantalous



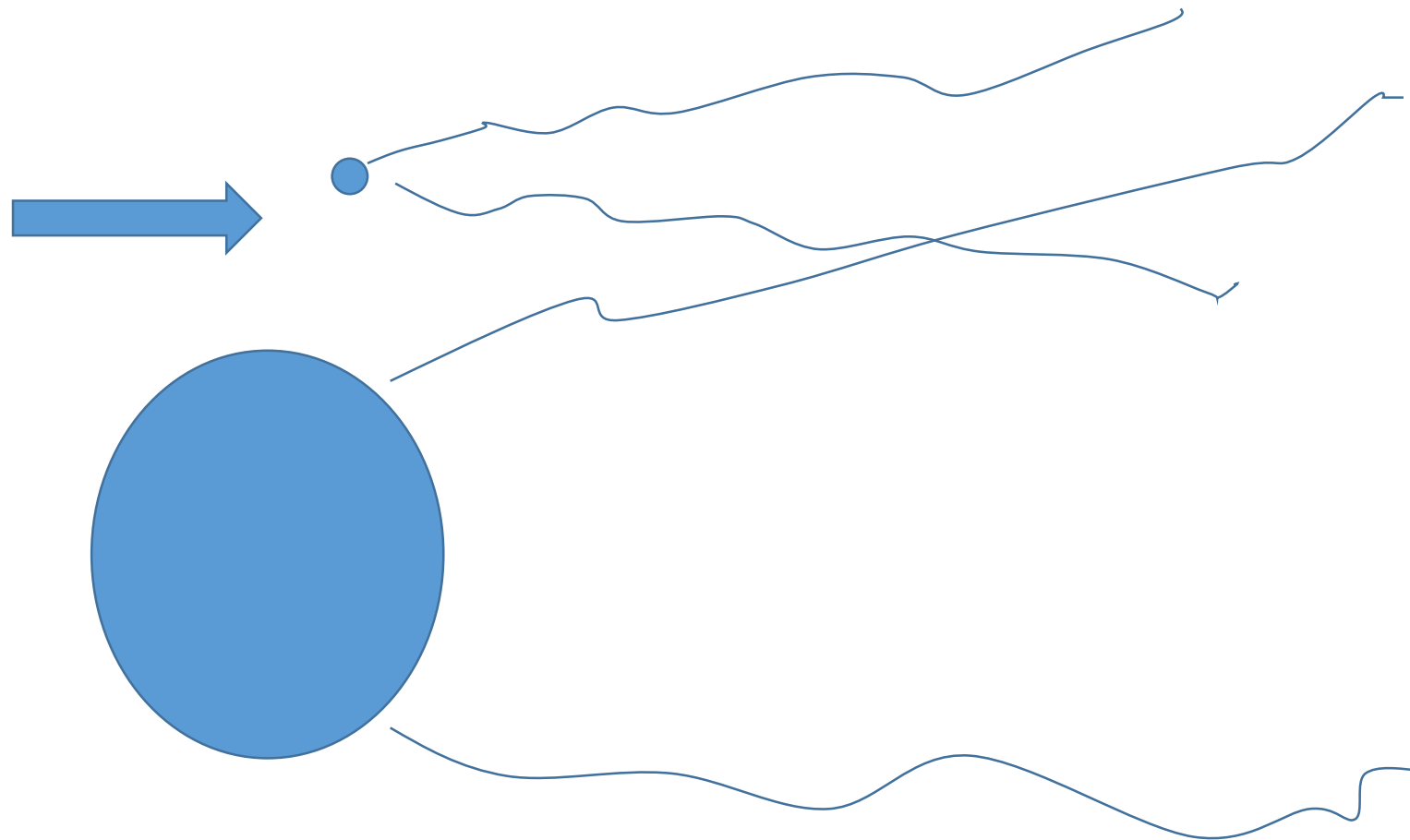
Päästöt

- Suuruus
 - Hetkellinen
 - Kokonaispäästö
 - Ominaispäästö
- Laatu
 - Mitä komponentteja?
 - Keskeinen komponentti, indikaattoriaine
 - Aineryhmän kokonaispäästö
- Ominaisuudet
 - Hajukerroin
 - Toksisuus



Päästölähde

- Pistelähde
- Aluelähde
- Viivalähde
- Hajapäästö
- Pintalähde



Päästöjä tuottavat prosessit

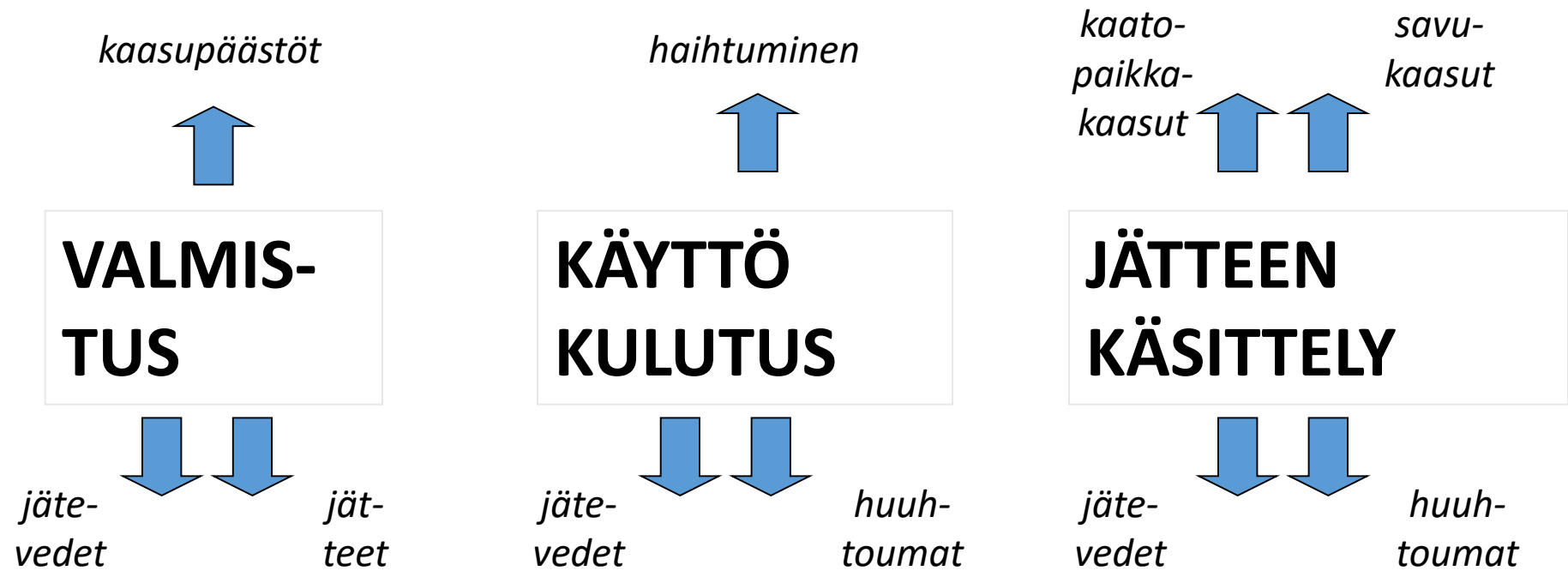
- Moottoriajoneuvot, raaka-aineiden prosessointi, maan muokkaus, rakentaminen
- Toimialoittain: liikenne, teollisuus, energiantuotanto, maatalous, ...
- Samat perusprosessit kaikissa:
 - Haihtuminen
 - Hiukkaset mekaanisista prosesseista
 - Polttoprosessit
 - Biokemialliset prosessit

Kemikaalien haihtuminen

- Höyrystyminen on kiinteän tai nestemäisen aineen muuttumista kaasumaiseen muotoon
 - Olomuodon muutos
- Haihtumista myös liuenneiden kaasujen vapautuminen ilmaan
- Luonnosta haihtuu
 - Vettä (vesihöyryä)
 - Ammoniakkia (NH_3)
 - Rikkivetyä (H_2S)

- Haihtuvia kemikaaleja esim.

- Kevyet hiilivedyt
- Halogenoituja hiilivetyjä
- Alkoholeja
- Aldehydejä



Mekaaniset prosessit

- Mekaanisista prosesseista syntyy karkeita, yli 10 μm hiukkasia
- Ei olomuodonmuutoksia tai kemiallisia prosesseja
- Hiukkaset tempautuvat pinnoilta ilmavirtausten mukana
- Tuulieroosio, tuulen veden pinnasta nostamat pisarat
- Liikenne
- Louhinta, varastointi ja siirtely
- Palamatta jäänyt polttoaine (tuhka)

Polttoprosessit

- Polttoaineen ja hapen välinen reaktio, jossa syntyy savukaasuja ja tuhkaa
- Osa savukaasuista voi jäähtyessään tiivistyä nestepisaroiksi tai kiinteiksi hiukkasiksi
 - > pienhiukkaspäästöt
 - hiukkasiksi luetaan ilmansuojelussa yleensä sekä pisarat että kiinteät partikkelit, koska ne liikkuvat ilman mukana samalla lailla

Biokemialliset prosessit

- Happi yhteyttävien kasvien ja bakteerien tuote
- Hiilidioksidia hengityksestä ja hajottamisesta
- Metaania mätänemisestä (hajoaminen vähähappisissa oloissa)
- Epätäydellinen mätäneminen voi tuottaa hajurikkiyhdisteitä jne.
- Maaperästä voi vapautua ammoniakkia
- Eliöt tuottavat myös typpioksiduulia (N_2O), typenoksideja (NO_x)

Päästöjen leviäminen

- Eri mittakaavoja
- Sekoittuminen – turbulenssi
- Kulkeutuminen
- Osa saasteista hajoaa, muuntuu tai poistuu
- Laskeuma (märkä-, kuiva-)

Turbulenssi

- Mekaaninen
 - Maanpinnan rosoisuus
- Terminen
 - Säteilyn määrä
 - Albedo
 - Ilmakehän stabiilius

- Rajakerros
 - Ilmakerän alin, turbulenti kerros
 - Suurin osa päästöistä rajoittuu tänne
- Vapaa ilmakehä

- Molemmat kuuluvat troposfääriin

Kaukokulkeutuminen

- Monet saasteista suhteellisen pitkäikäisiä
- Voivat kulkeutua satoja tai tuhansia kilometrejä
- Trajektori – kulkeutumisreitti
- Kulkeutuminen pallonpuoliskolta toiselle hidasta (6-12 kk) -> pitoisuudet pienempiä eteläisellä puoliskolla

Pystysuuntainen kulkeutuminen

- Maanpinnalta troposfäärin ylärajalle n. 1 kk
- Stratosfääriin pääsevät vain kaikkein pitkäikäisimmät (esim. Freonit, typpioksiduuli)
- Tulivuoret, ydinräjäytykset, ylääänilentokoneet vaikuttavat suoraan stratosfääriin

Muutunta

- Ilmansaasteet muuttuvat ilmakehässä
- Kemiallinen
 - Vaikuttaa lämpötila, valon määrä ja laatu
 - Sekundääriset epäpuhtaudet
- Fysikaalinen
 - Kaasu-hiukkasfaasi

Ilmanlaatu

- Määritellään yleensä epäpuhtauksien pitoisuuksilla
- Maanpinnan lähellä tai tarkkailtavassa kohteessa

Ilmanlaadun parametrejä

- Epäpuhtauksien pitoisuudet
 - Bioindikaattorit
 - Laskeuma
 - Korrodoivuus,...
-
- Kuvataan tilastollisilla tunnusluvuilla
 - (vuosi)keskiarvo
 - Laskennallinen pitoisuustaso (ylittyy 1%, 2%, 5% ajasta)

Ohje- ja raja-arvot

- Hyväksyttävän ilmanlaadun kriteerejä
- Perustuvat poliittisiin päätöksiin
- Pitoisuuksien haittavaikutukset vastaan torjumiskustannukset
- Perustana tieteelliset tutkimukset, mutta ..

- Raja-arvot:
 - Kunnan ryhdyttävä toimenpiteisiin, jos arvot ylittyvät
- Ohjearvot:
 - Pitkän ja lyhyen aikavälin tavoitteita
 - Otetaan huomioon maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä toimintojen sijoittamisessa. Ennakointi

Ilmanlaadun seuranta

- ilmanlaadun mittaukset (kunta, Ilmatieteen laitos (taustamittaukset)),
 - päästöjen seuranta (toimijat),
 - leviämislaskelmat
 - bioindikaattoritutkimukset
-
- tarkoitus tuottaa tietoa hallinnolliselle ohjaukselle, sen suuntaamiselle ja mitoittamiselle
 - tuottaa tietoja annettujen määräysten ja ohjeiden valvonnalle.

Epäpuhtauksien vaikutukset

- välittömät tai välilliset
- terveyshaitat
- viihtyvyyshaitat
- vaikutukset luonnon toiminnoille
- taloudelliset menetykset.

Terveyshaitat

- Välittömiä terveyshaittoja suurille ihmisjoukoille lähinnä onnettomuustilanteissa
- Saaste-episodien aikana herkät ihmisryhmät
- Pitkäaikaisen altistumisen vaikutus vaikeasti eriteltävissä, koska ilmanlaatu ja muut ympäristötekijät liittyvät toisiinsa.

Viihtyvyyshaitat

- Haju
- Pölyisyys
- Usein sekoittuvat terveyshaittoihin

Vaikutukset luontoon

- Happamoituminen
 - Alailmakehän otsoni
 - Otsonikato
 - Ilmastonmuutos, jne.
-
- Pohjoinen luonto on suorituskykynsä ääri rajoilla -> herkkää stressille
 - Pohjoismaissa maaperä herkkää happamoitumiselle

Taloudelliset vaikutukset

- Sairastavuuden lisääntyminen
- Materiaalivauriot (korroosio, haurastuminen,...)
- Likaantuminen
- Luonnossa tapahtuvat muutokset
 - Maa- ja metsätalous
 - Kalakannat
 - Ilmastonmuutos

Ohjauskeinot

- Monilla eri aloilla (energia, teollisuus, liikenne, maa- ja metsätalous, ympäristö,..)
- Hallinnolliset määräykset
 - Lait ja asetukset, direktiivit
 - lupakäytännöt
- Taloudellinen ohjaus
 - Saasteverot
 - Avustukset
 - Päästökauppa

Hallinnollinen ohjaus

- Ympäristölainsäädäntö
- Yleiset määräykset tavallisimmille aloille
 - Metsäteollisuus
 - Energiantuotanto
 - Liikenne
- Laitoskohtaiset määräykset
- Yleisiä määräyksiä myös:
 - Polttoaineiden koostumus ja käyttö
 - Päästörajoitukset
 - Tuotteiden koostumus
 - Laitteiden hävittäminen

Laitoskohtaiset määräykset

- Täydentävät ja täsmentävät yleisiä määräyksiä
- Laitokset sijoittaminen
- Päästörajoitukset
- Päästökorkeus
- Raaka-aineen laatu
- Päästöjen tarkkailu

Taloudellinen ohjaus

- Avustukset
 - avustuksia ympäristönsuojeluinvestointeihin
- Haittaverot ja maksut
 - Motivoidaan yrityksiä (ja ihmisiä) muuttamaan toimintaansa ympäristöystävällisemmäksi
 - Kulut siirtyvät hintoihin -> välillisesti voidaan ohjata kulutuskäyttäytymistä
 - Erilaisia eri maissa -> voi johtaa tuotannon siirtoihin

Mittakaavat

- Paikallinen
 - Yksittäinen päästölähde
 - Säätilan merkitys suuri
- Kaupunki
 - Useita päästölähteitä, kohonneet pitoisuudet
- Alueellinen
 - Erityisesti tiheään asutut alueet
 - Kaukokulkeutuminen – muutamia päiviä
- Globaali
 - Aikaskaala kymmeniä vuosia - pitkäikäiset yhdisteet