



Energigjenvinning fra avfall som klimatiltak

Avfall og klima: Renovasjonsbransjens klimainnsats – 28. februar 2017



Forus Energigjenvinning er grunnlast i Lyse Neos fjernvarmesatsning





Forus Energigjenvinning

- 2 forbrenningslinjer
 - Linje 1 fra 2002
 - Linje 2 fra 2012
- Drift 24/7 – 365 dager i året
- Sluttbehandler 110.000 tonn utsortert restavfall per år.
- Sluttbehandlingen produserer 275 GWh overskuddsvarme/spillvarme
 - 50 GWh til strømproduksjon
 - 225 GWh tilgjengelig for fjernvarme/andre formål

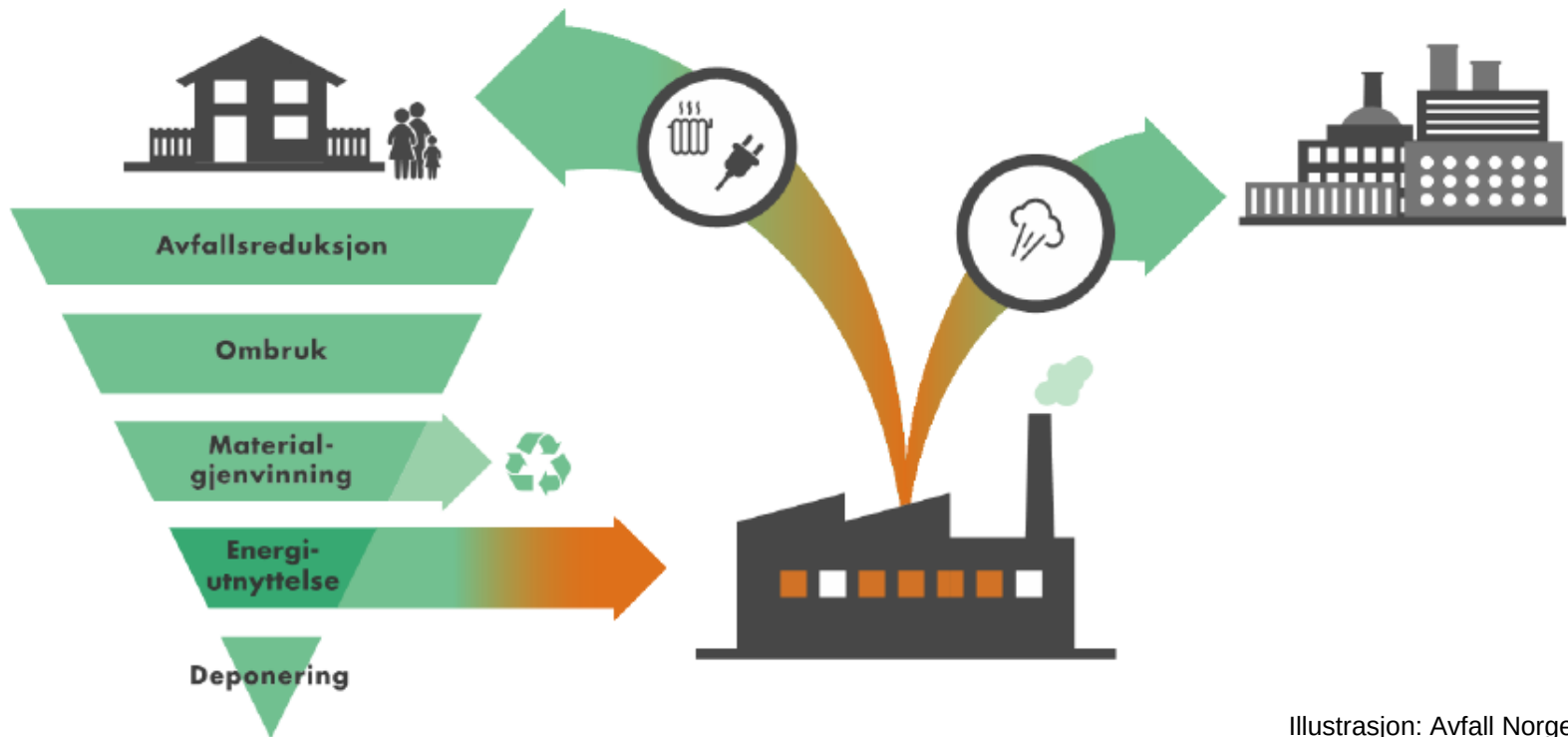


Lyse Neo

- Distribusjon og salg av varme, kjøling, naturgass og biogass
- Leverer 80-90 GWh fjernvarme fra Forusnettet. (Forus og Jåttåvågen)
 - Utvidelse til Sandnes sentrum vil gi ca. 20 nye GWh
 - Utvidelse til Urban sjøfront (Stavanger øst) vil gi ca. 25 nye GWh
 - Utvidelse til Sola sentrum vil gi ca. 5 nye GWh
- Klimanøytral fjernvarme fra 2018:
 - Spillvarme, fleksibel elektrisitet og biogass

Bilde: lyse.no

Energigjenvinnings plass i avfallshierarkiet

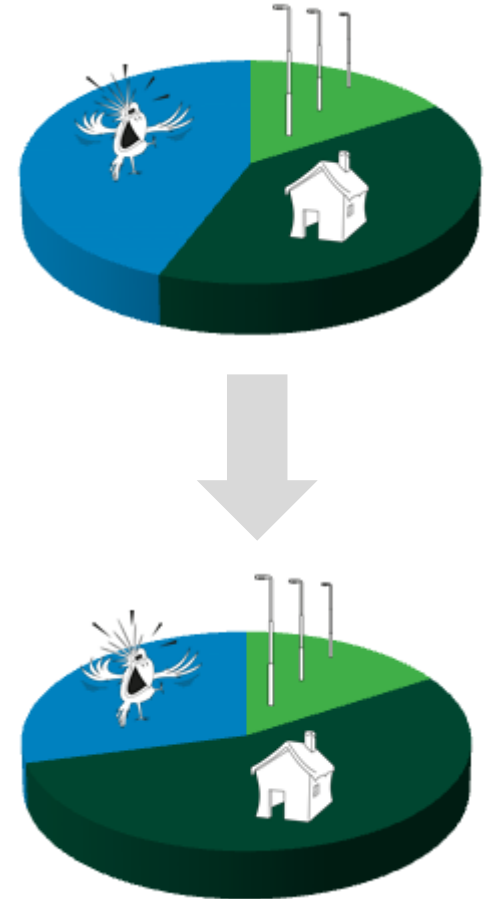


Illustrasjon: Avfall Norge

Avfallshierarkiet angir prioriteringene i norsk og europeisk avfallspolitik. Målet er å redusere avfallsmengden og samtidig ta best mulig vare på ressursene i avfallet, fortrinnsvis gjennom å gjenvinne stoffer og materialer, dernest å gjenvinne energien.

Energigjenvinning som klimatiltak

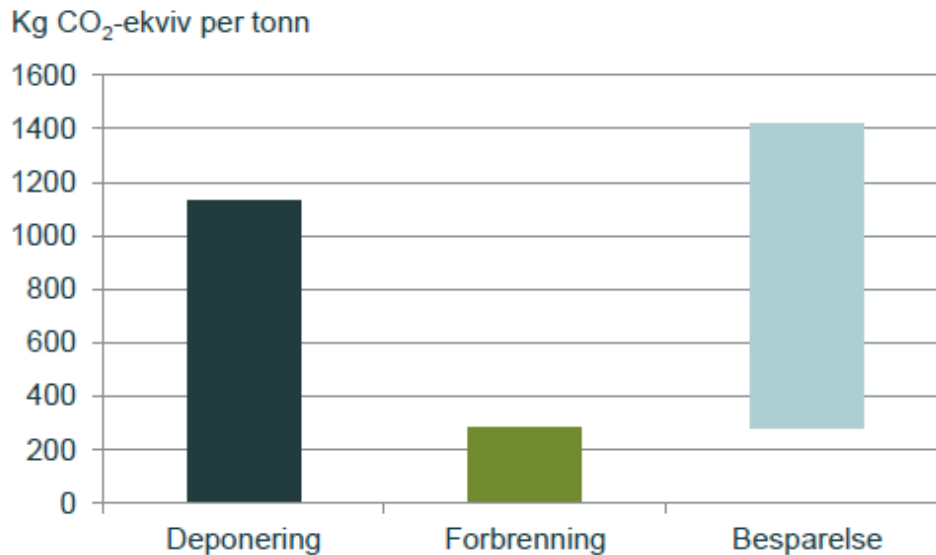
- Alle norske energigjenvinningsanlegg har samfunnsoppgaven sluttbehandling av utsortert restavfall som primærformål.
- Det stilles krav til høy energiutnyttelse (typisk >70%). Dette skal sikre at overskuddsvarmen fra sluttbehandlingen ikke går til spille.
- Overskuddsvarmen kan benyttes til industriformål (damp), elektrisitetsproduksjon og fjernvarme.
- **Bruk av overskuddsvarmen i andre sektorer reduserer samfunnets primærenergibruk og frigjør energi til andre formål**



Energigjenvinning som klimatiltak

Forbrenning reduserer utslippene med 845 kg CO₂ ekvivalenter sammenlignet med deponi*

Uavhengig av energigjenvinning



- Metanutslipp ved nedbrytning av organisk materiale på deponi – metan har 21 ganger sterkere klimaeffekter enn CO₂
- Utslipp ved forbrenning av avfall gir utslipp fra de fossile fraksjonene i avfallet

* ..der 25 prosent av metangassen blir samlet opp

Å brenne avfall gir en netto klimagevinst i forhold til deponi



«If it's waste heat, it's renewable»

- Marie Donnelly, direktør i EU-kommisjonens energidepartement.

Hvem har «ansvaret» for klimagassutslippet

«Utslipp av CO₂ som forsakes av avfallets behandling tilhører avfallets verdikjede, og ikke energiverdikjeder som utnytter energien som ellers ville gått til spille»

- Avfall Norges posisjonsnotat november 2016

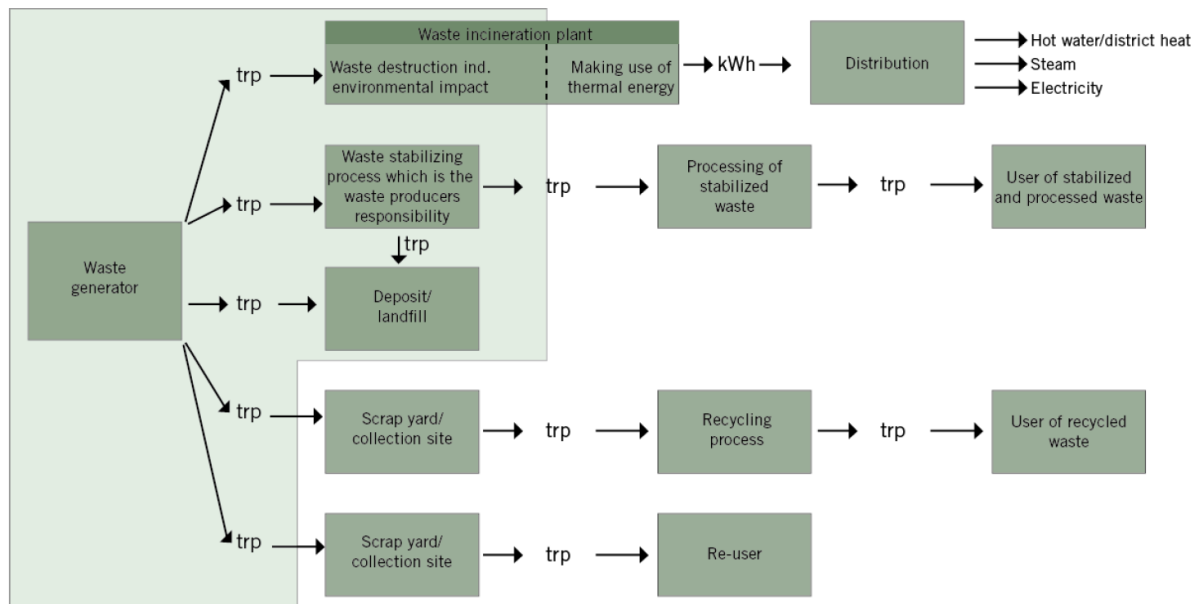


Figure A.3 The "PP allocation method" illustrated for the various types of waste treatment options included in different process stages. The encircled area indicates the environmental impact that has to be carried by the waste generator.

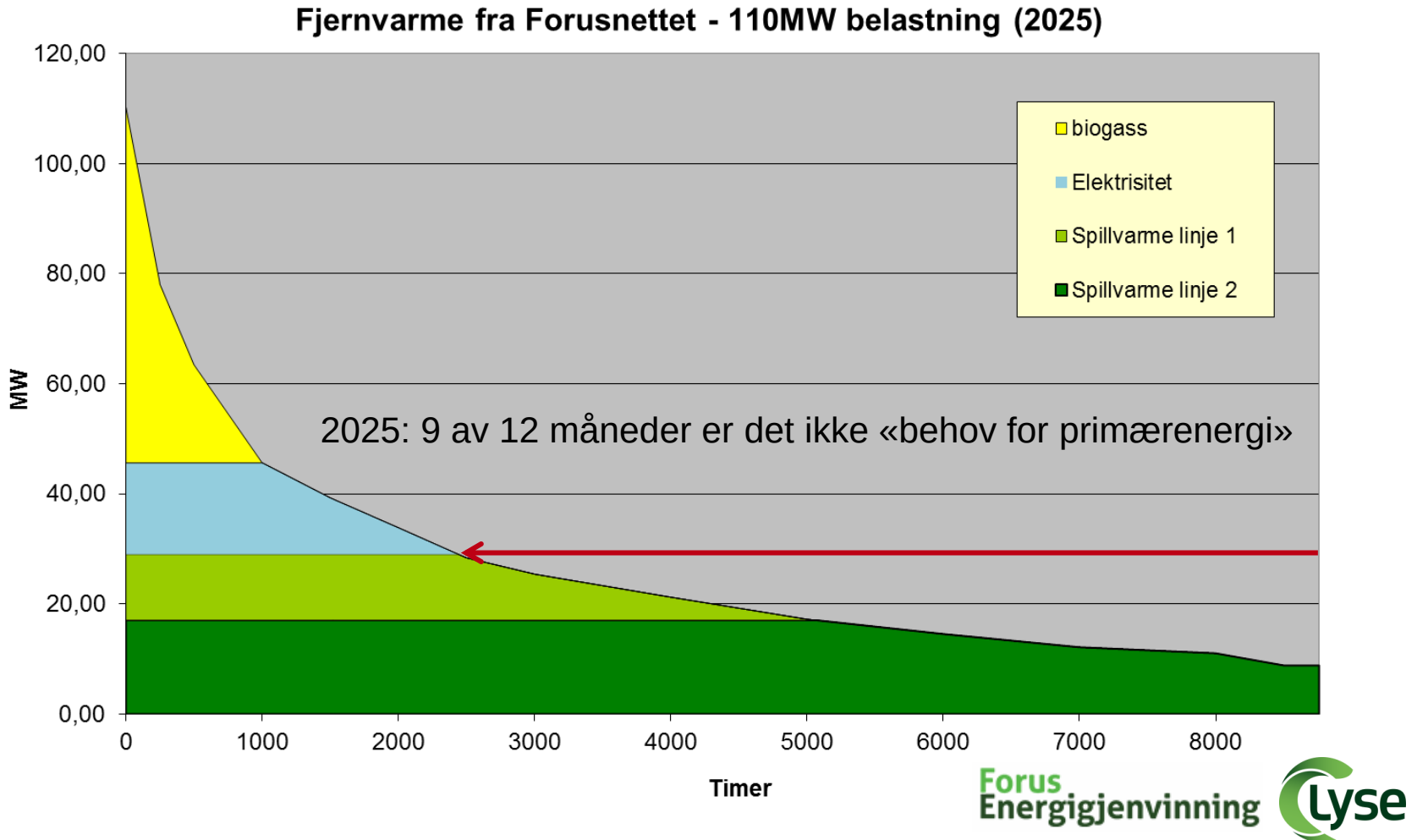
Illustrasjon: International EPD

Fjernvarme fra spillvarme som klimatiltak

- Fjernvarme fra Forusnettet er fra 2018 100 % klimanøytral (i dag ~98 %):
 - Spillvarme
 - Fleksibel/utkopplbar elektrisitet
 - Biogass
- For nybygg er alternativene til fjernvarme også 100 % klimanøytralt
 - Direktevirkende elektrisitet – offisielt ansett som fornybart/klimanøytralt i bruksfasen
 - Varmepumper
 - Biobrensler (fast og flytende)
- For eksisterende bygg er miljøgevinst avhengig av hva byggene bruker i dag:
 - Direktevirkende elektrisitet (elkjel)
 - Varmepumpe
 - Naturgass
 - Olje



Fjernvarme fra spillvarme frigjør primærenergi



Elektrisitet fra spillvarme som klimatiltak

- Konsekvensutredning for Forus Energigjenvinning mars 2009:
 - Strøm produsert ved anlegget erstatter strøm importert/produsert andre steder med utslippsfaktor 300 gCO₂/kWh (45 GWh gir besparelse på 13,5 tonn)
- «Offisielt» syn i Norge i 2017:
 - Strøm er utslippsfritt i bruksfasen.
 - Utslipp håndteres i ETS



Utsortering av metall som klimatiltak

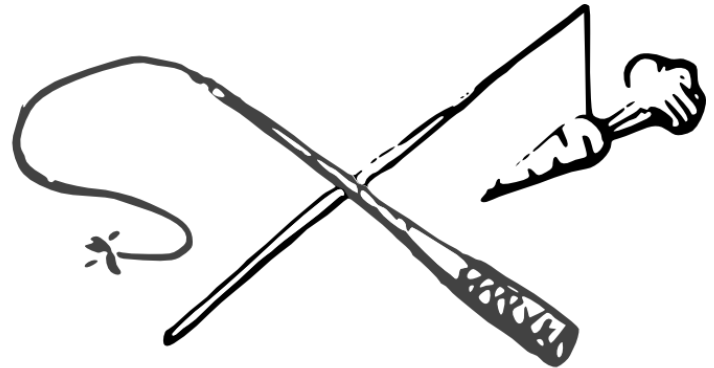
- Estimert klimagevinst ved metalgjenvinning er ca. 5000 tonn CO₂ årlig
 - 4000 tonn jern og metall utsorteres fra anlegget (ca. 10 % av dette følger aske)
 - Ulik besparelse av utslipp for ulike metallfraksjoner
 - CO₂-besparelse estimeres fra alternativutslipp ved ny produksjon (andre sektorer)
 - (Kilder: Celsa, Stena Recycling, Forus Energigjenvinning, med forbehold om feil)



**Å utnytte overskuddsvarmen gir ytterligere
klimagevinst gjennom redusert
primærenergibruk i andre sektorer**

Hvordan kan utslipp reduseres videre

- Forbrenningsanlegget **må** sluttbehandle samfunnets søppel – Avfallsfraksjoner må oppover i avfallshierarkiet
- Incentivordninger, pisk og gulerøtter benyttes mest effektivt før avfallet ankommer forbrenningsanlegget
 - Mindre produksjon og bruk av emballasje
 - Bedre lokalsortering (hos forbrukere)
 - Bedre sentralsortering (sorteringsanlegg)



Sorteringsanleggets klimagevinst

- En økt utsortering av 120 kg plast per tonn avfall medfører:
 - Reduksjon av CO₂ fra forbrenningsanlegget med 150 – 180 kg per tonn avfall



Oppsummering

- Forbrenning av avfall reduserer klimagassutslipp kontra deponi
- Utnyttelse av overskuddsvarmen til fjernvarme reduserer klimagassutslipp gjennom redusert primærenergibruk i byggsektoren
- Reduksjon i klimagassutslipp fra avfallsforbrenning oppnås primært gjennom økt utsortering – sorteringsanlegg gir god klimagevinst

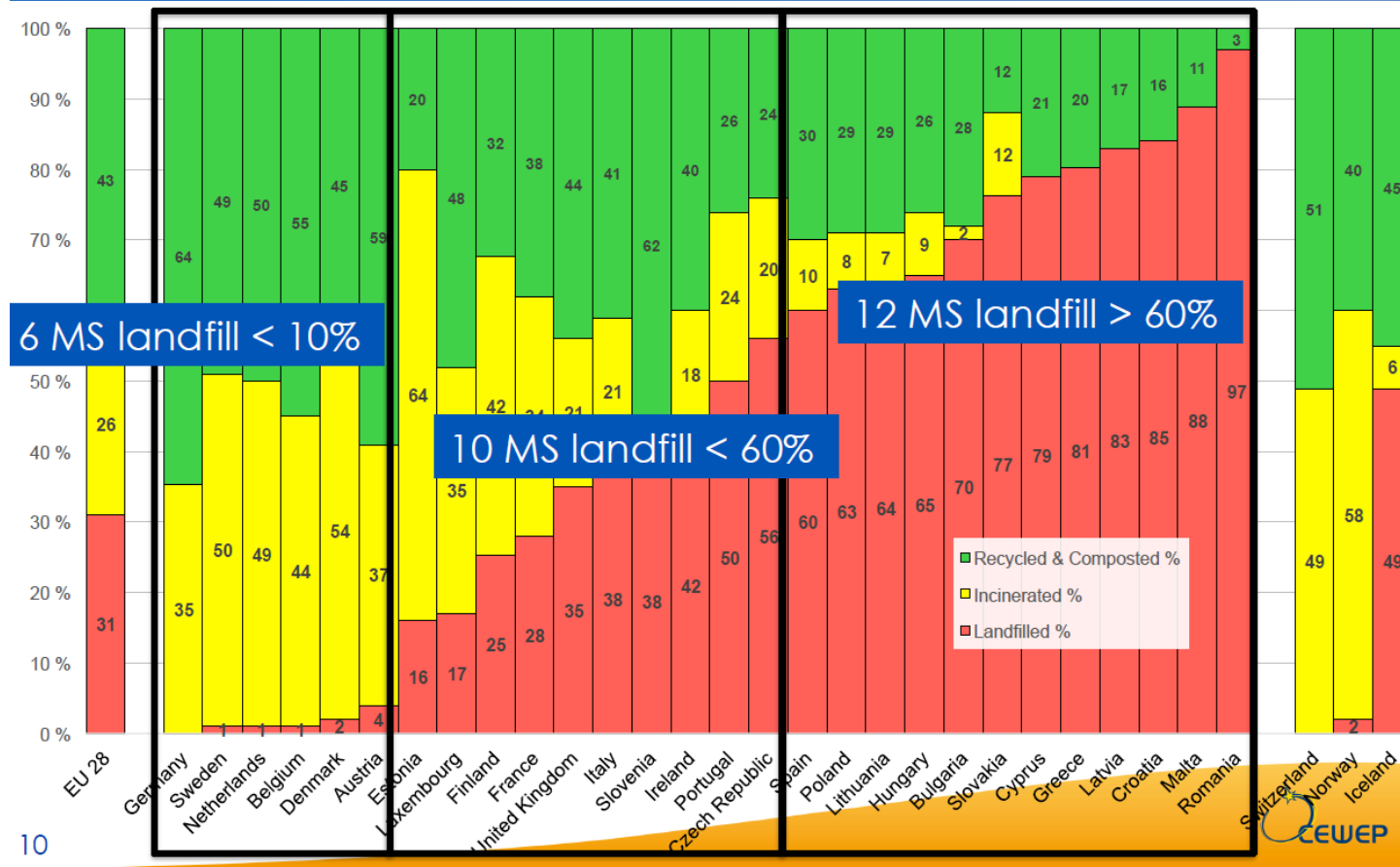




Alternativer til energigjenvinning

Municipal waste treatment in 2013 EU 28 + Switzerland, Norway and Iceland

Graph by CEWEP
Source: EUROSTAT 2013



Spillvarme fra avfallsforbrenning

- Faximile fra Oslo kommunes klima- og energistrategi [«Det grønne skiftet»](#):

4.5. FJERNVARME

Fjernvarmen i Oslo er basert på avfall som grunnlast, ved at spillvarme fra Energigjenvinningsetatens anlegg for energigjenvinning av avfall har første prioritet i fjernvarmesystemet. **Avfallsenergi er spillvarme fra et renovasjonsoppdrag vi ikke kan unngå, men der vi må utnytte spillvarmen i så stor grad som mulig.** Energigjenvinning ved forbrenning av avfall sikrer en bærekraftig destruksjon, og det erstatter tidligere deponering av avfall.

CO2 fra Oslos avfallshåndtering er ut fra dette følgelig ikke definert som en del av utslippsbidraget på fjernvarmesystemet i Oslo, men tilhører Ressurskapittelet, knyttet til behandlingen av avfall. Behovet for avfallsforbrenning, og dertil hørende utslipp, defineres av samfunnets behov for destruksjon av avfall, med en samfunnspålagt oppgave om størst mulig utnyttelse av spillvarmen i etterkant, slik at en unngår at denne energien går til spille.

- Tilsvarende prinsipp følges av flere offentlige institusjoner (for eksempel Enova, SSB og NVE) og av de fleste LCA-fagmiljø (for eksempel EPD og Ecoinvent)