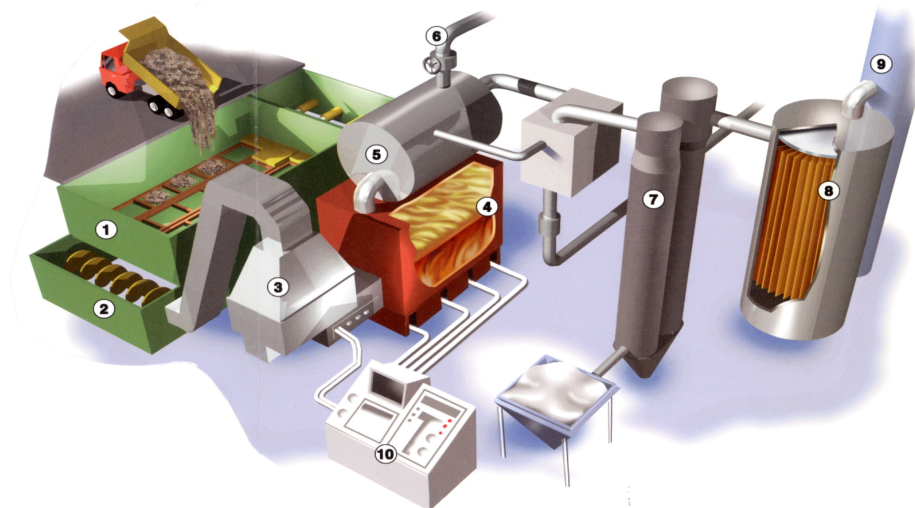
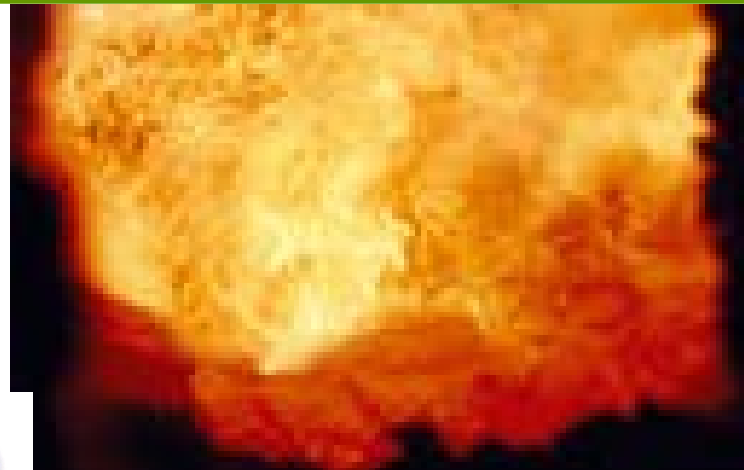


Forbrenning av avfall - En introduksjon

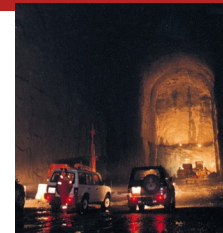
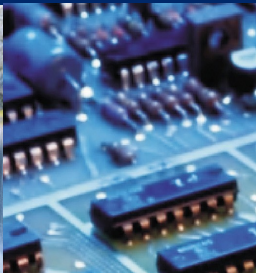
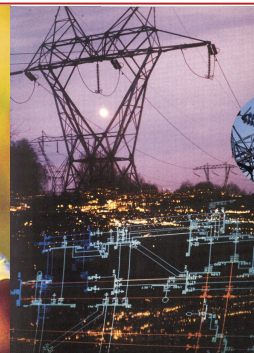
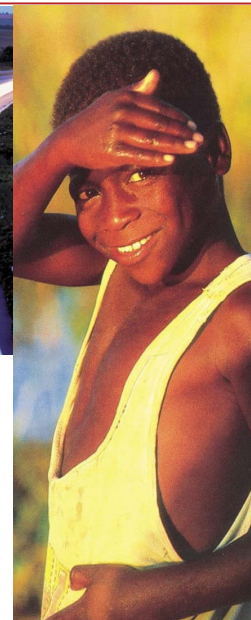
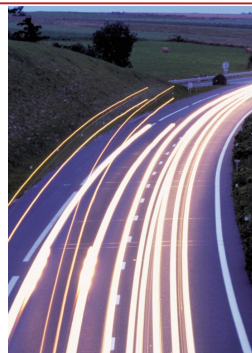


Norconsult



Norconsult AS

utfører tverrfaglige ingeniør- og konsulent-
tjenester nasjonalt og internasjonalt



1700 ansatte

ca. 35 kontorer
i inn- og utland

Norconsult

Avfall til forbrenning

Avfallshierarkiet

1. **Avfallsminimering**
2. **Ombruk**
3. **Materialgjenvinning**
4. **Energigjenvinning**
5. **Forsvarlig sluttdisponering**

Avfallstyper

- **rent trevirke**
- **blandet treavfall med fremmedstoffer (maling, impregnering, osv.)**
- **oppmalt forsortert restavfall**
- **blandet restavfall**
- **farlig avfall (organisk, trykkimpregnert etc.)**

Situasjonen nå

Forbrenning - alltid en del av et velutviklet avfallssystem.

Svært strenge utslippskrav til luft og vann

Deponiforbud for organisk materiale fra juli 2009 - ikke organisk materiale til deponi

Våtorganisk avfall utseparert fra 2005.

Norge blant de beste i verden mht. materialgjenvinning (47%)

Dermed - For mange fraksjoner: kun forbrenning som alternativ

Forbrenningsleveranser basert på anbud - 3 - 5 år - helt liberalisert og fritt avfallsmarked - transport på kryss og tvers

Økende strøm av avfall til Sverige - mulig norsk overkapasitet

Rammebetingelser

Satsing på fornybar energi (verbalt) - Enova gir ikke støtte - derimot støtte til fjernvarme - Grønne sertifikat for biokraft fra forbrenning

Avfallsforbrenning (unntatt plast) - stort sett fornybar energi i CO2-balanse

Fylkesmennene med konsesjonskrav til min. 50% energiutnyttelse

I Norge: 450 000 tonn manglende forbrenningskapasitet etter 2009 - Forventede dispensasjoner fra deponiforbudet i noen år - (Sverige 600 000 tonn i disp. løsninger tidligere)

Anleggene i Sverige har lavere mottakspriser av flere grunner (avgifter, energiinntekter, utnyttingsgrad, kostnadsnivå)

Norske anlegg gjennomgående eid av energiselskap (salg direkte til energibruker, ikke krav om selvkost)

Ønsket lokalisering

Lengst mulig borte fra meg selv og boligen min (RVV-effekten)

Forbrenningsanlegg er noe ingen vil ha som nabo

Likevel, mange steder : forbrenningsanlegg inne i byer/boligområder

Faglige lokaliseringskriterier:

- 1. Nær energimottaker(e)**
- 2. Nær avfallsprodusentene**
- 3. I god avstand fra boligbebyggelse og "sensitiv" aktivitet**
- 4. Nær god infrastruktur (adkomst, vann, el)**

Utfordringer og tilnærminger

Meget langvarig prosess, min. 5 år, vanlig med 10-15 år fra start planlegging til oppstart

Ofte sterk konflikt mellom faglige kriterier og folkeopinionen -
Konsekvensen - anlegg langt unna sentrum og kostbar
energioverføring - energioverføring koster mer enn selve anlegget

God informasjon viktig - hva er et moderne forbrenningsanlegg og
hvilke utslipp kan forventes (opp mot alternativene)

Også fokus på nærmiljø og trafikken til/fra - evt. på nye adkomstveger.
Store prosjekter stoppet pga. dette

En energibruker er gunstig, men sårbart (jfr. Hurum) - kombilokalisering
en mulighet (fjernvarmeutbygging hvis bruker svikter)

Økte transportkostnader og -ressurser ofte utlignet av økt
energileveranse og lavere behandlingskostnader

Energiutnyttelse og -leveranse

Høy energiutnyttelse i Norge - 77 % av brutto - særlig i store anlegg

Normalt damp fra en varmeveksler i røykgass-systemet - opp til ca. 85% av brutto energi innfyrt

Veksling til varmtvann det vanlige ved fjernvarme til nett (mange brukere)

Damp direkte aktuelt ved 1 eller få brukere (normalt industri)

Største utfordring : ujevn behovsfordeling over året (og uken/døgnet), mens avfallet kommer jevnt. Normalt med spisslastforsyning med annen energiforsyning

Forskjellige måter å håndtere variasjoner: ta imot eller selv lage lagringsstabil brensel (langtid: tørking, ballepressing) - (korttid: variere kapasitet - varmemagasin i nettet osv.)

Større forbrenningsanlegg - supplement av el-produksjon (over 4 MW) via dampturbiner - kostbart - 15-30% virkningsgrad

MILJØPÅVIRKNING OG TILTAK

Røykgassutslipp - lokalt og regionalt. Med dagens renseteknologi - svært beskjedne utslipp. Noen øker noe, noen går ned

Strengere EU-krav etter hvert kan forventes

God forbrenning, omfattende/avansert rensing og høy skorstein

Utslipp (til vann) fra slagg og røykgassaske

Røykgassaske til Langøya og lignende (farlig avfall)

Bunnsagg avhengig av avfall inn og forbrenningsforhold

Ordinært deponi, evt. etter forbehandling (evt. annen bruk) - Norge er restriktive

Støy, støv - svært lite - lukket anlegg og prosess - avtrekk inn i forbrenningen

Transport/trafikk -reelt - avbøtes med gunstig lokalisering og adkomstvei

Teknologivalg (kommersielt tilgjengelig)

Teknologivalg avhengig av :

- **Mengde (og type) avfall**
- **Grad av forbehandling av avfall**

Ubehandlet og behandlet kommunalt restavfall: rist teknologi mest kommersielt i bruk

For mer foredlet avfall kan "fluidized bed" og andre teknikker være et mulig men lite utbredt alternativ.

Hovedskille mellom rent trevirke (enkle anlegg med begrenset utslippsmåling og overvåking) og

Mer eller midre avanserte anlegg med omfattende utslippsmåling og overvåking for alle andre fraksjoner

Teknologier - 3 prinsipielle teknologinivå:

Enkle og relativt rimelige biobrenselsanlegg for rent trevirke (flis, briketter, pellets) - normalt ikke blandet avfallsvirke med maling etc.

Fra små til relativt store anlegg - noe skalaeffekt - vanligvis deltidssdrift, når energibehov foreligger.

(mellomløsning - biobrenselsanlegg med utvidet rensing og måling: aktuelt for blandet avfallsvirke med maling etc.)

Mer avanserte og middels kostbare forbrenningsanlegg for blandet trevirke og bearbeidet avfall (forsortert, oppmalt) - avansert forbrenning, rensing og måling. ("Energos-typen")

Middels til store anlegg - skalaeffekt - deltidss- eller fulltidssdrift

Tradisjonelle, normalt større forbrenningsanlegg for mer eller mindre ubehandlet avfall - få/ingen krav til forbehandling

store til svært store anlegg - skalaeffekt - normalt fulltidssdrift

Rensing av røykgasser

**Tørre prosesser - våte prosesser - semitørre prosesser
Ofte kombinasjonsløsninger**

**Utskilling av partikler/støv : Hovedsakelig elektrofilter
eller tekstilfilter (syklon for enkle anlegg)**

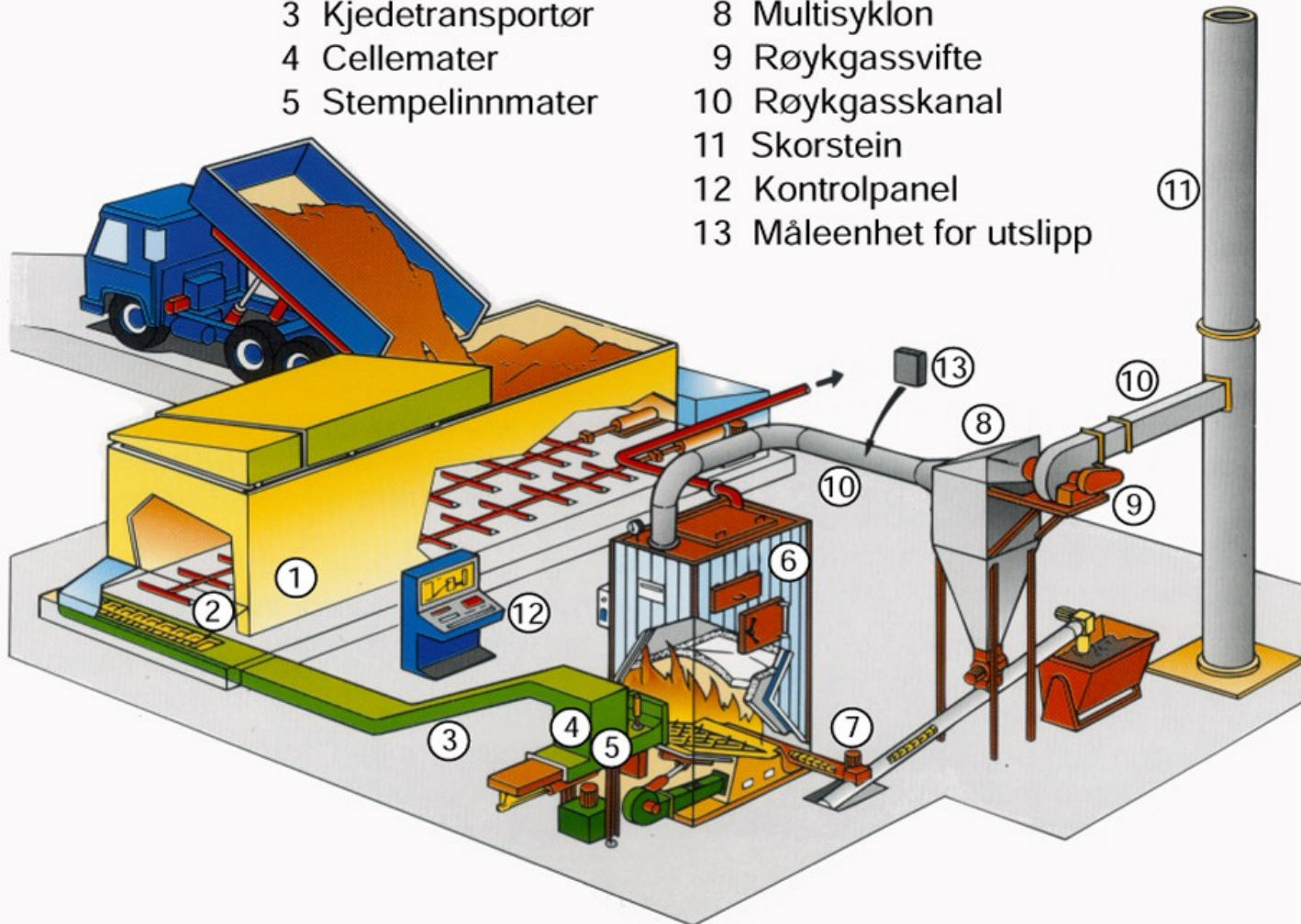
**Gassformige emisjoner : vha tørre (tilsetning av kull eller
kjemikalier) eller våte prosesser (vasking).**

**Tungmetaller og miljøgifter: god og homogen forbrenning
ved høy temperatur - bruk av tørre eller våte prosesser
som over (adsorpsjon)**

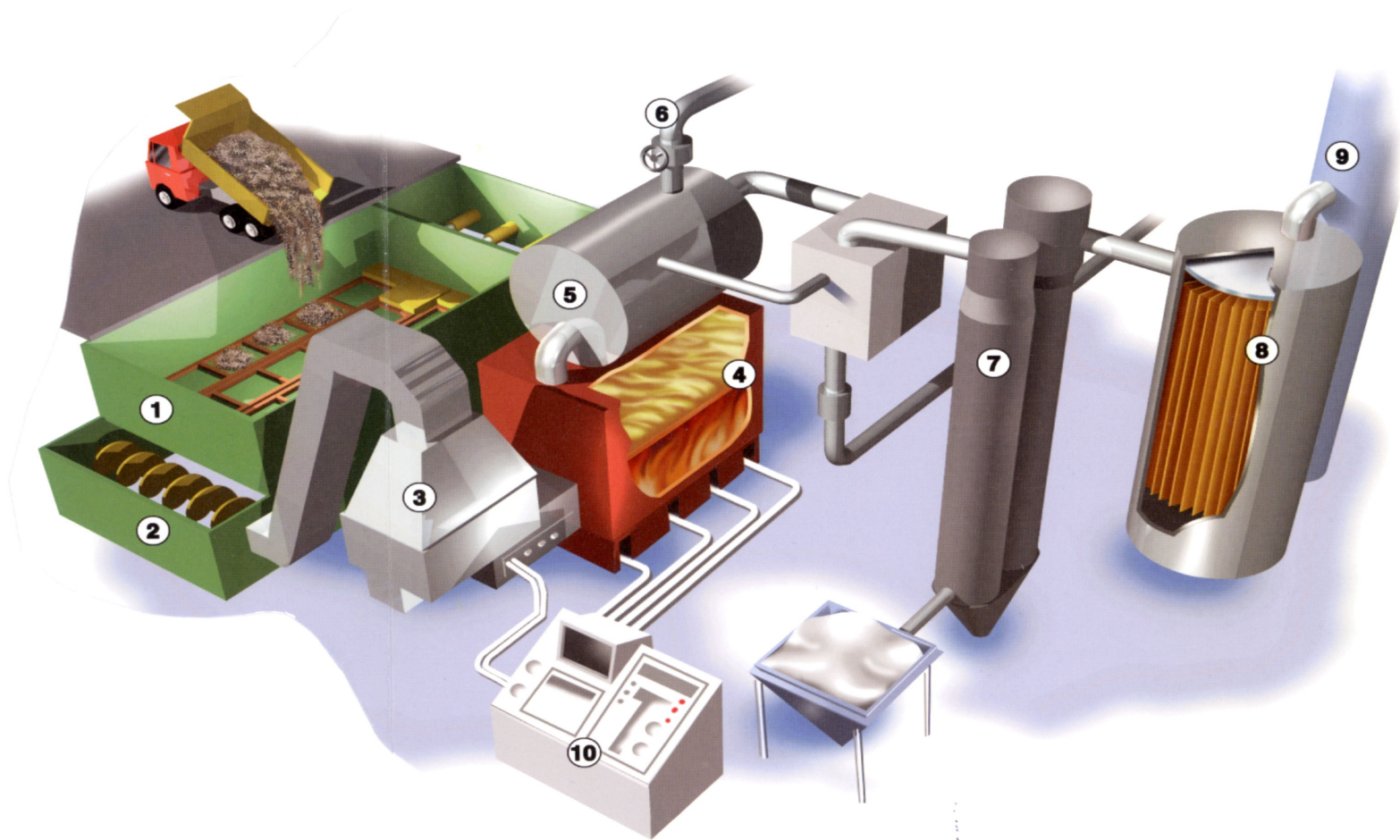
**Mange alternative løsninger - alle moderne anlegg
overholder dagens utslippskrav med god margin - uvisst
med nye krav**

Kilde: presentasjon av Anders Fugleneb, Energigården

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1 Brensellager | 6 Forbrenningsovn og kjel |
| 2 Stangmater | 7 Askeskrue |
| 3 Kjedetransportør | 8 Multisyklon |
| 4 Cellemater | 9 Røykgassvifte |
| 5 Stempelinmater | 10 Røykgasskanal |
| | 11 Skorstein |
| | 12 Kontrollpanel |
| | 13 Måleenhet for utslipp |

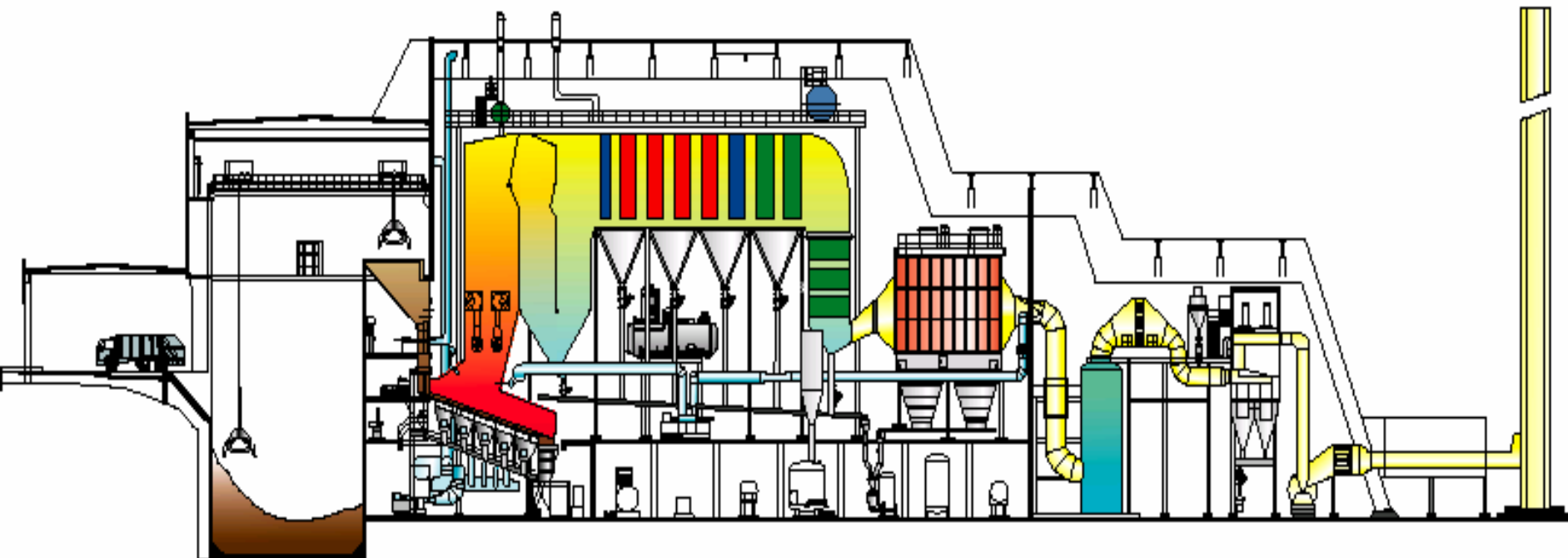


Prosesen fra avfall til energi



Kilde: Forus Energigjenvinning KS





Kostnadsantydninger avfallsforbrenningsanlegg

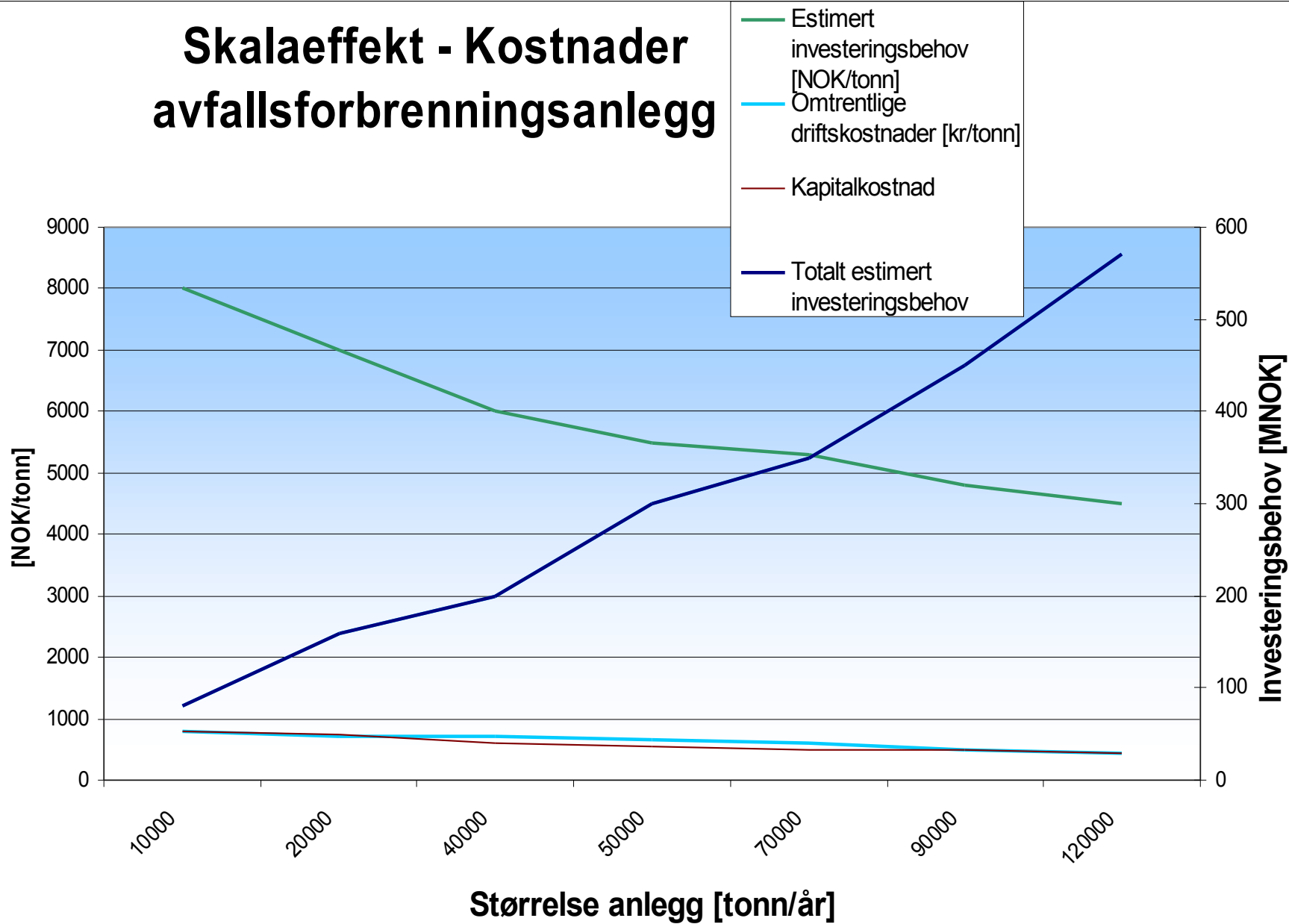
Variierer med kvalitet på brensel og valgt renseteknologi, Aktuelle rammer for tradisjonelle anlegg.

Størrelse anlegg (tonn/år)	10.000-20.000	40.000-50.000	70.000-120.000
Estimert investeringsbehov (NOK/tonn)	7.000-8.000	5.000-6.000	4.000-5.000
Estimert investeringsbehov	70-160 Mill. kr	100-300 Mill. kr	280-600 Mill. kr
Omtrentlig driftskostnad (kr/tonn)	20 000 tonn/år 725 kr/tonn +700 i kap. kost	50 000 tonn/år 650 kr/tonn +550 i kap. kost	120 000 tonn/år 500 kr/tonn +450 i kap. kost

Kostnader for anlegg av "Energos-typen" : ca. 60-80% av dette, når forbehandling tas inn

Rene biobrenselsanlegg betydelig rimeligere (25-40% av dette)

Skalaeffekt - Kostnader avfallsforbrenningsanlegg



Takk for oppmerksomheten!

Norconsult 

Tverrfaglig miljørådgiver

www.norconsult.no