

Ex Situ Bodemsanering

Afgraven en dan.....

- Instorten van de kuil: damwanden
- Toestroming grondwater: bemaling
- Verspreiding vuile grond: wasplaats, afdekken
- Vervluchtiging van dampen: afdekken



Problemen bij afgraven grond

Reinigen na afgraven

- Extractie, flotatie
- Thermisch, uitdampen, uitgloeien
- Biologisch, landfarming, bioreactoren



Thermisch reinigen

Na afgraven

- Verdampen of verbranden
 - In principe mogelijk voor alle grond
 - Niet geschikt voor zware metalen
 - Wel geschikt voor vluchtige stoffen

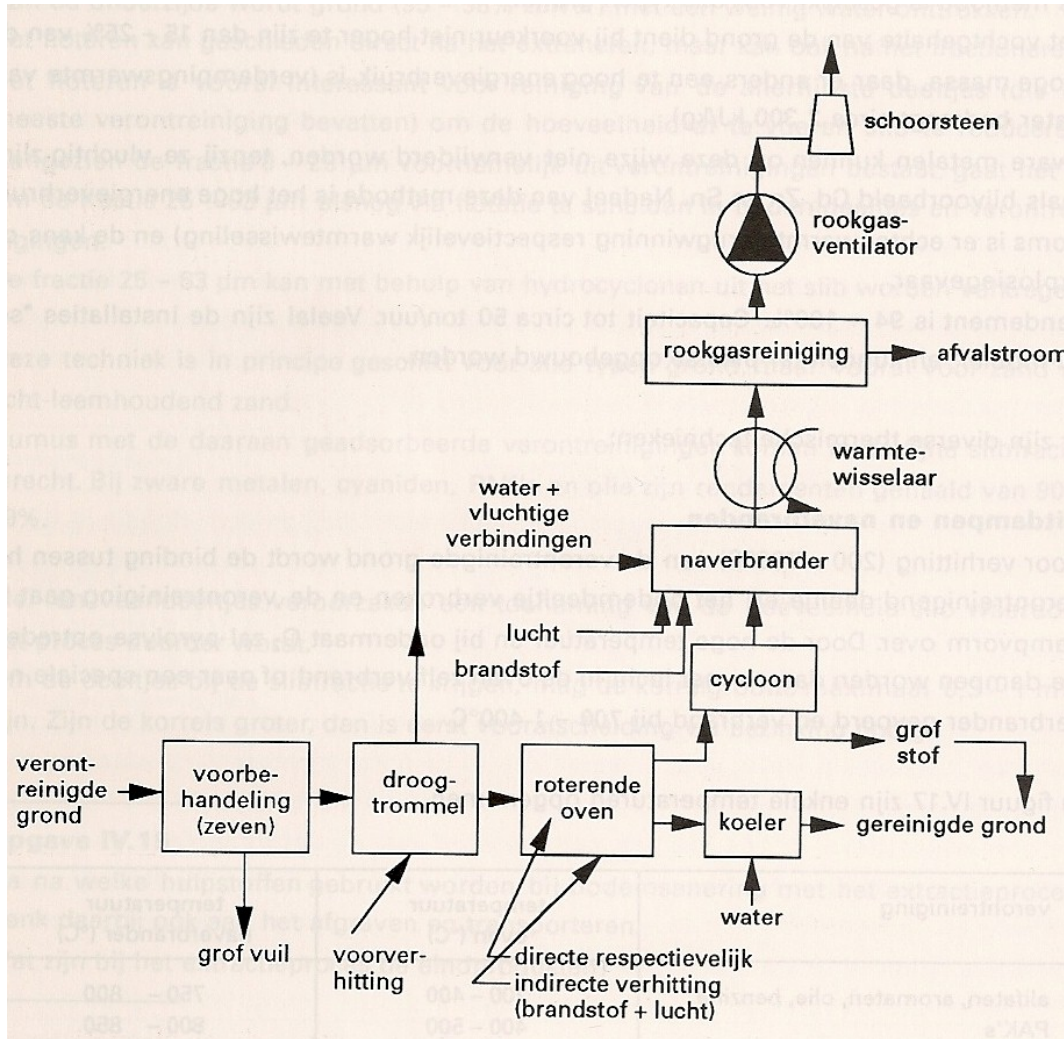


Thermische verwerking

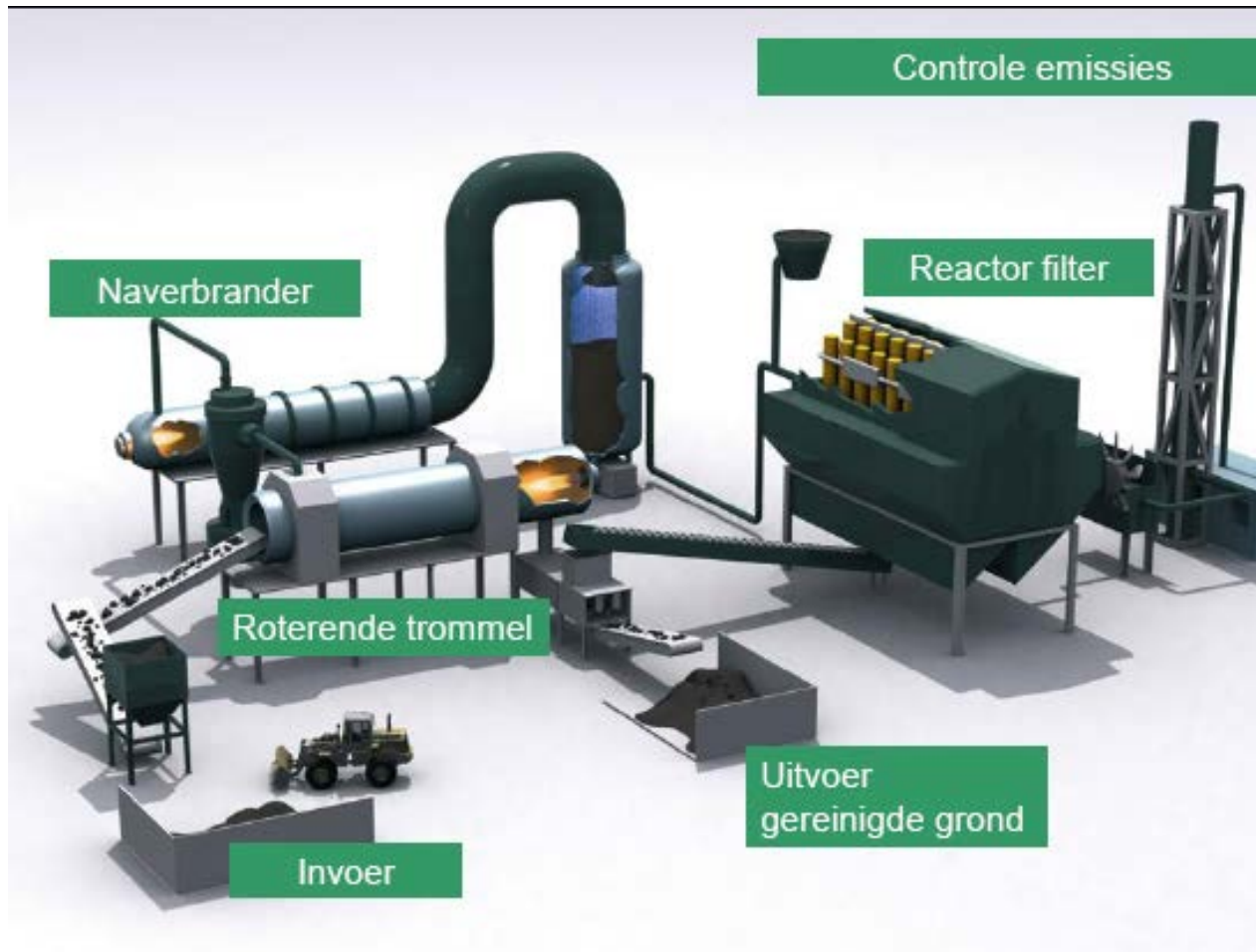
Temperaturen voor Thermische reiniging

verontreiniging	temperatuur oven (°C)	temperatuur naverbrander (°C)
alifaten, aromaten, olie, benzine	200 - 400	750 - 800
PAK's	400 - 500	800 - 850
complexe ijzercyaniden	450 - 600	900 - 1 100
gehalogeneerde koolwaterstoffen	600	1 100 - 1 400

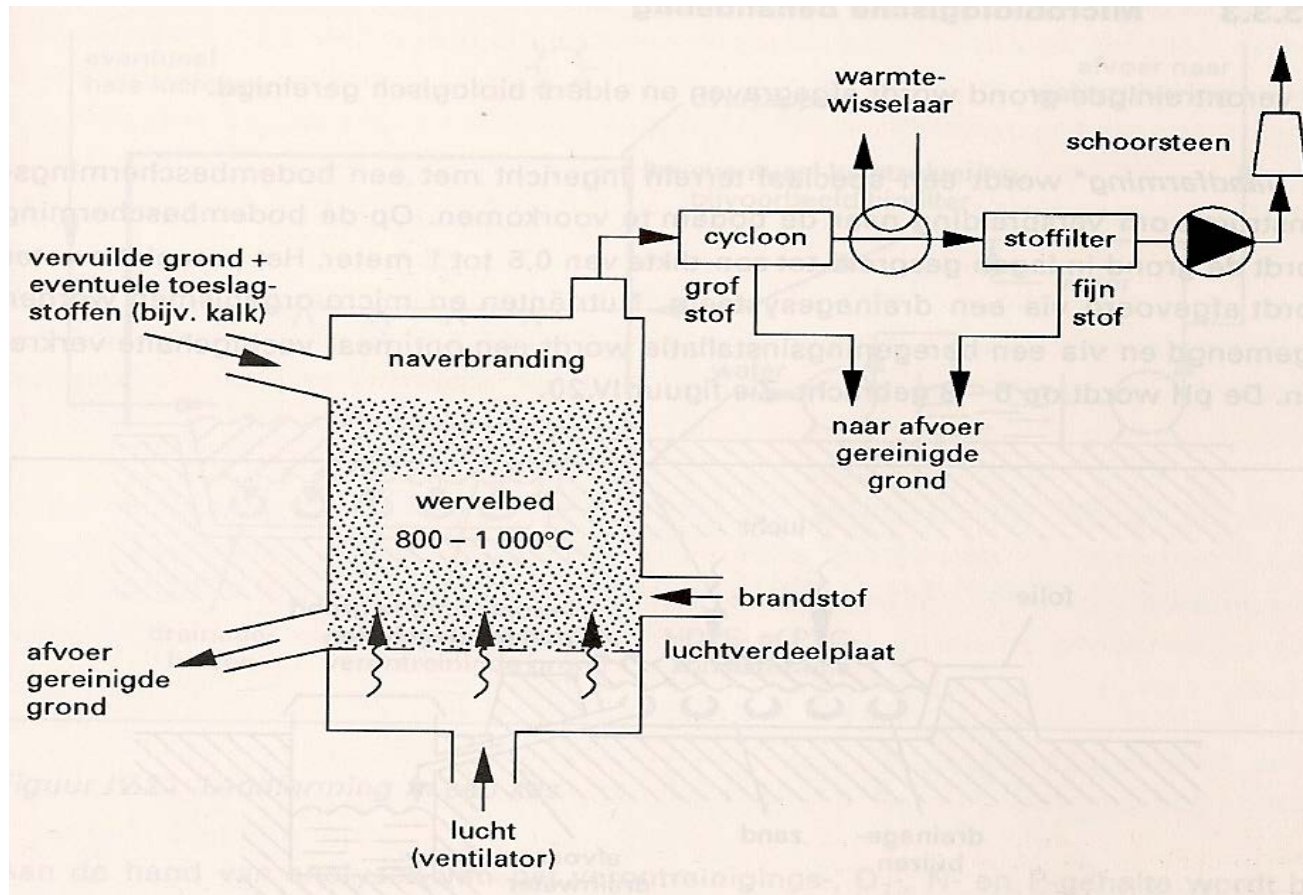
Grondreiniging in roterende oven



Thermische Reiniging Ex Situ



Wervelbedoven



Extractief reinigen

Na afgraven

- Wassen (scrubben) van verontreinigde grond onder hoge druk met spoelmiddel
- laten bezinken van verontreiniging óf
- opdrijven of floteren van verontreiniging

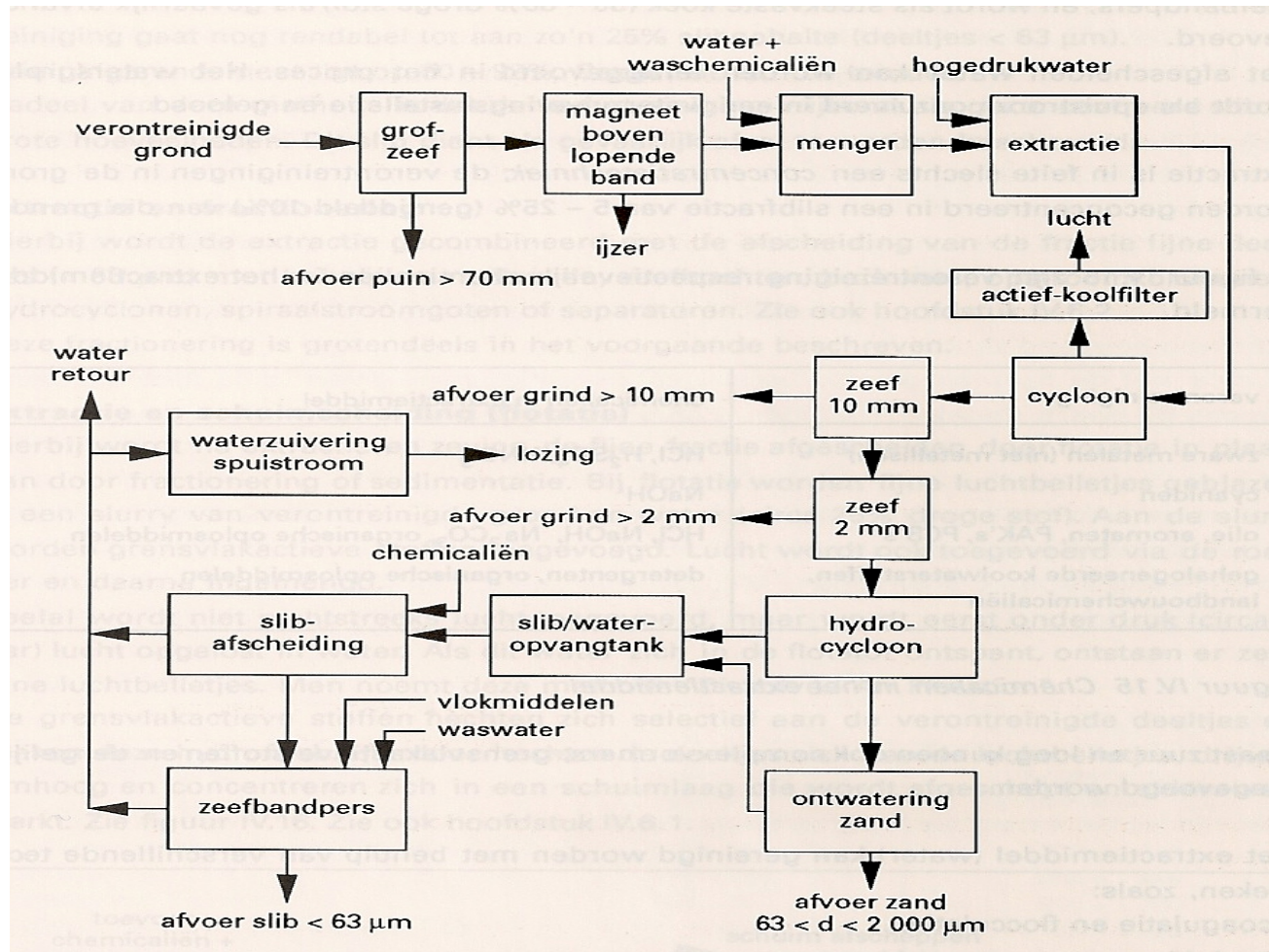


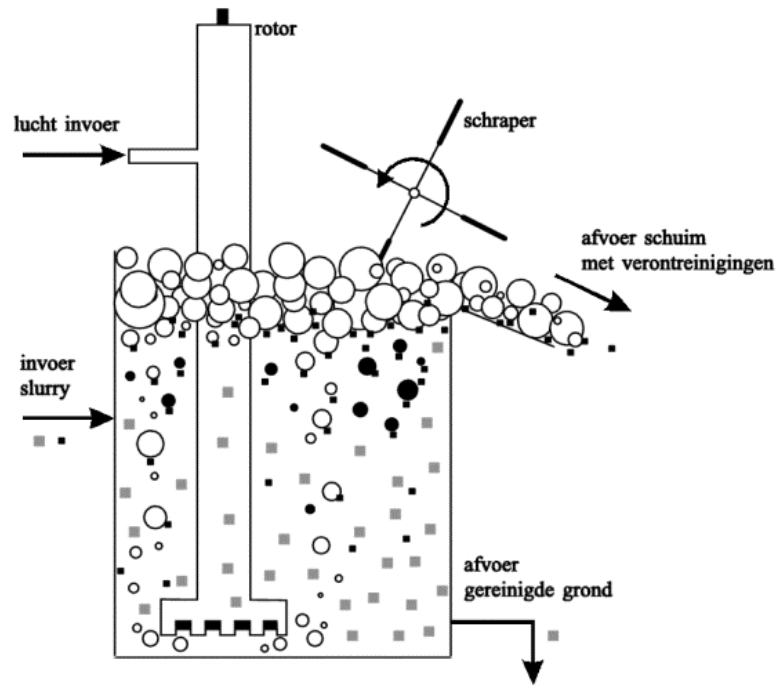
Scheiding door extractie

Spoelmiddelen voor extractie

verontreiniging	chemicaliën in extractiemiddel
zware metalen (niet metallisch)	HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃
cyaniden	NaOH
olie, aromaten, PAK's, PCB's	HCl, NaOH, Na ₂ CO ₃ , organische oplosmiddelen
gehalogeneerde koolwaterstoffen, landbouwchemicaliën	detergenten, organische oplosmiddelen

Grondreiniging met extractie



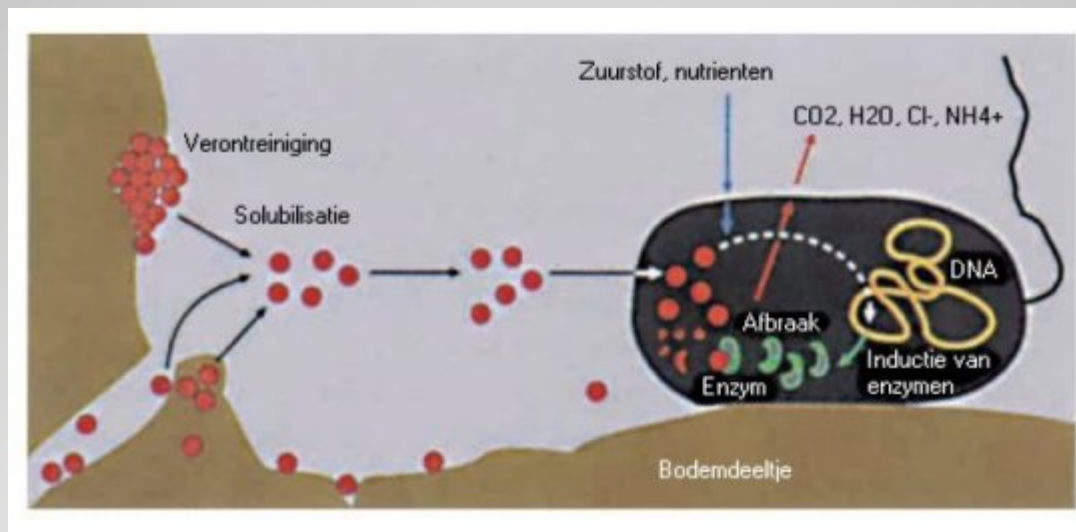


Flotatieproces

Biorestauratie

Na afgraven

- Traag Proces!!
- Toevoegen extra lucht, vocht en warmte
- Toevoegen voedingsstoffen (N, P)
- Specifieke micro-organismen toevoegen
- pH reguleren (kalk) en goed mengen



Biorestauratie of landfarming

Landfarming in een kas

