

**ODENSE NORD**

# *Miljøcenter*

.....  
*Environmental Centre*



# Indhold

<b>Miljøcentret generelt</b> .....	<b>3</b>
Baggrund .....	3
Opbygning .....	4
Medarbejdere .....	4
<b>Miljøsikring</b> .....	<b>6</b>
Membraner og dræn .....	6
Drift og kontrol .....	6
Sikkerhedssystemer .....	6
Edb-systemet .....	8
Perkolatrensning .....	8
Gasudvinding .....	8
<b>Behandling af affald</b> .....	<b>10</b>
Kompostering .....	10
Biokompost .....	10
Kompost af have-/parkaffald .....	10
Driftskontrolprogram .....	10
Olieforurenet jord .....	12
Affaldsforbrændingsslagge .....	12
<b>Deponering af affald</b> .....	<b>14</b>
Mellemdapot .....	14
Imprægneret træ .....	14
PVC-affald .....	14
Brændbart affald .....	14
Slutdepot .....	14
Asbestholdigt affald .....	14
Shredderaffald .....	14
<b>Stige Ø</b> .....	<b>16</b>
Efterbehandling .....	16
Perkolatrensning .....	16
Opsamling af perkolat .....	16
Opsamling af overfladevand .....	16
Nedsivningsanlæg .....	16
Gasudvinding .....	18
Rekreativt område .....	19

# Table of contents

<b>General aspects of the Environmental Centre</b> .....	<b>3</b>
Background .....	3
Design .....	5
Employees .....	5
<b>Environmental protection</b> .....	<b>7</b>
Liners and drains .....	7
Operation and monitoring .....	7
Safety systems .....	7
The computer system .....	9
Leachate treatment .....	9
Gas extraction .....	9
<b>Waste treatment</b> .....	<b>11</b>
Composting .....	11
Biokompost .....	11
Yard waste compost .....	11
Operational monitoring program .....	11
Oil-polluted soil .....	13
Incineration slag .....	13
<b>Landfilling</b> .....	<b>15</b>
Intermediate landfilling .....	15
Impregnated wood .....	15
PVC waste .....	15
Combustible waste .....	15
Final landfilling .....	15
Asbestos-containing waste .....	15
Shredder waste .....	15
<b>Stige Island</b> .....	<b>17</b>
Aftercare .....	17
Leachate treatment .....	17
Collection of leachate .....	17
Collection of surface water .....	17
Infiltration plant .....	17
Gas extraction .....	18
After use .....	19



# Miljøcentret generelt

## General aspects of the Environmental Centre



### Baggrund

Odense Nord Miljøcenter er et af Nordeuropas største og mest miljøsikre behandlingscentre for affald. Miljøcentret blev opført i 1994 af Odense Renovationsselskab A/S, da byens gamle losseplads på Stige Ø ikke havde mere kapacitet.

Miljøcentret ligger ud til Odense Fjord, ca. 8 km fra centrum. Placeringen er ideel på grund af de geologiske forhold, der giver en naturlig barriere mod forurening af grundvandet. Også med hensyn til infrastrukturen og eventuelle gener for det omkringliggende miljø er beliggenheden særdeles egnet til de aktiviteter, der foregår på et moderne affaldsbehandlingsanlæg.

Miljøcentret modtager og behandler affald fra kommuner, der er tilknyttet anlægget.

Miljøcentret har et samlet areal på 110 ha, hvoraf der er mulighed for at anvende 95 ha til centrets aktiviteter. Det forventes, at Miljøcentret vil kunne rumme 10 mio. m<sup>3</sup> affald. For hele området er der udarbejdet en retableringsplan. Dette sikrer, at der på længere sigt, når aktiviteterne på Miljøcentret ophører, vil være mulighed for at anvende området til rekreative formål.

Odense Renovationsselskab A/S' mange genbrugsordninger, forbrændingsanlægget på Fynsværket samt lovgivningens løbende stramninger omkring mindsket produktion og øget genanvendelse af affald er med til at forlænge Miljøcentrets levetid. P.t. forventes centret at kunne modtage affald indtil omkring år 2100.

### Background

Odense Environmental Centre is one of the largest and environmentally safest waste management centres in Northern Europe. The Environmental Centre was built in 1994 by Odense Waste Management Company Ltd., when the capacity of the city's old dump on Stige Island had been exhausted.

The Environmental Centre is situated by Odense Fjord, approximately 8 km from the centre of Odense. The location is ideal owing to the geological conditions, which provide a natural barrier against contamination of the ground water. In terms of the infrastructure and any negative impact on the surrounding area, too, the location is particularly suitable for the activities that take place at a modern waste treatment facility.

The Environmental Centre receives and processes waste from municipalities associated with the plant.

The Environmental Centre covers a total area of 110 hectares, 95 hectares of which are usable for the Centre's activities. The Environmental Centre is expected to be able to hold 10 million cubic metres of waste. An aftercare plan has been drawn up for the entire area. This ensures in the long term that when activities at the Environmental Centre cease, there will be an opportunity to use the area for recreational purposes.

Odense Waste Management Company Ltd.'s many recycling schemes, the incinerator at the Funen Works and the constant tightening-up of the law in relation to reduced production and increased recycling of waste help to extend the Environmental Centre's service life. The centre is at present expected to be able to receive waste until about the year 2100.

## Opbygning

Miljøcentret er opdelt i etaper. De forskellige aktiviteter, der foregår på centret, er placeret på hver deres etape. Efterhånden som der kommer nye aktiviteter til eller eksisterende aktiviteter udvides, inddrages flere etaper. Opdelingen giver mulighed for let at kunne behandle hver aktivitet for sig, fx ved håndtering af perkolat\*, ved registreringen af affaldet eller ved senere genanvendelse af affaldet.

ONM dækker i dag over følgende hovedaktiviteter:

- Modtageområde, værksted og administration
- Forreanseanlæg til behandling af perkolat
- Kompostering af have-/parkaffald
- Kompostering af biomasse (slam fra spildevandsrensning)
- Rensning af olieforurenede jord
- Sortering af slagge fra affaldsforbrænding
- Mellemdponering af muligt genanvendeligt affald
- Mellemdponering af brændbart affald
- Deponering af asbestholdigt affald
- Deponering af shredderaffald
- Deponering af deponeringsegnet affald

*\*Idet regnvand trænger gennem affald, forurenes regnvandet med forskellige typer og koncentrationer af kemiske stoffer. Dette forurenede vand kaldes perkolat.*



## Oversigt

Modtageområde / Reception area	1
Kompostering af haveaffald / Composting of yard waste	2
Biokompost / Biocompost	3
Olieforurenede jord / Oil-polluted soil	4
Forbrændingsslagge / Incineration slag	5
Shredderdepot / Shredder depot	6
Asbestdepot / Asbestos depot	7
Depot for imprægneret træ / Impregnated wood depot	8
Depot for brændbart affald / Combustible waste depot	9
Slutdepot / Final landfilling	10
Forreanseanlæg / Pre-treatment plant	11
Gasudvinding fra slutdepot / Gas extraction from final landfilling	12

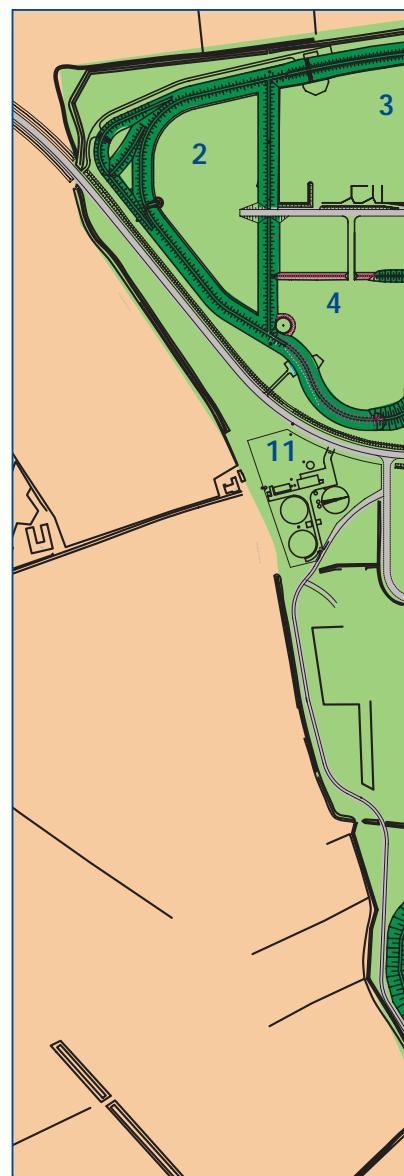
## Medarbejdere

Miljøcentret har omkring 30 erfarne medarbejdere, der gennem intern skoling og ekstern uddannelse er klar til at løse de opgaver, som stilles. Det kræver stor fleksibilitet og engagement, og dertil også en stor omstillingsevne, da de mange ændringer i lovgivningen har indflydelse på arbejdsrutinerne.

Odense Renovationselskab A/S' personalepolitik skaber forudsætning for personlig udvikling og tilfredsstillelse i arbejdet. Medarbejderne inddrages i mange af de beslutningsprocesser, der kræves ved driften af et affaldsbehandlingsanlæg.

I kraft af sin ekspertise på affaldsområdet har Odense Renovationselskab A/S påbegyndt et trænings- og uddannelsesprogram for affaldsselskaber i udlandet.

## Oversigt over Odense Overview of Odense

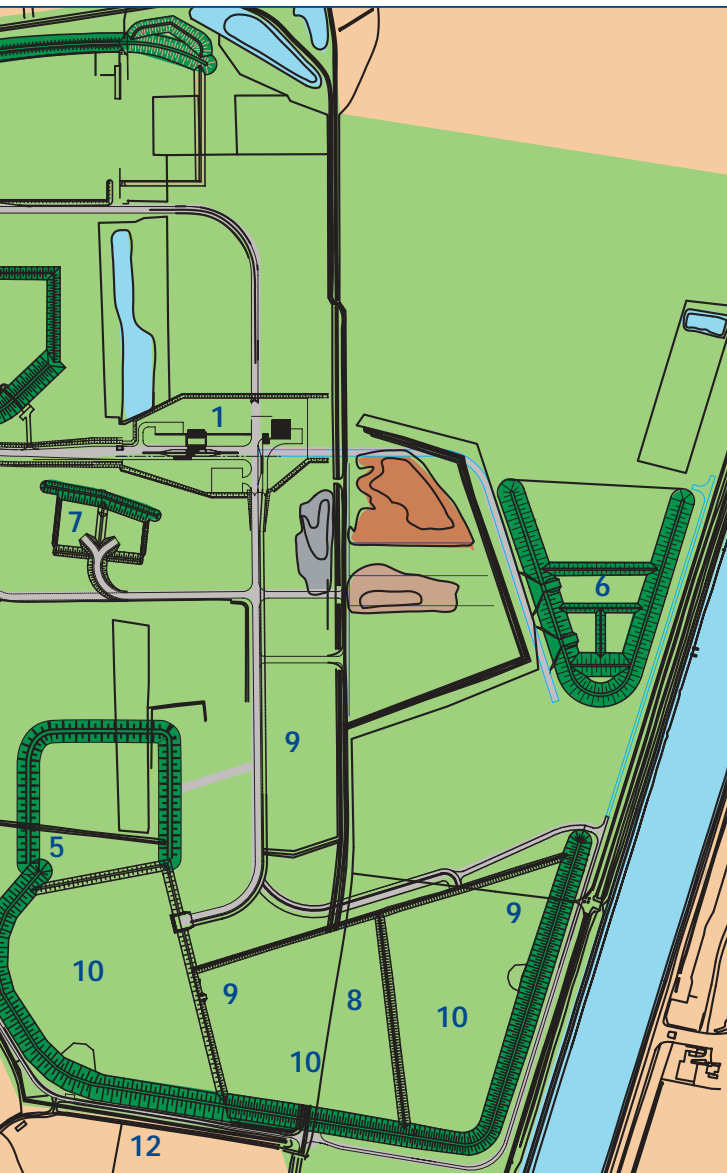


## Design

The Environmental Centre is divided into sections. The various activities that take place at the centre are performed in their own individual sections. As new activities are added or existing activities expand, a number of sections will be incorporated. The compartmentalisation of the centre makes it possible easily to handle each activity individually, for example in connection with the handling of leachate\*, registration of the waste or subsequent recycling of the waste.

*\*As rainwater filters down through the waste, the rainwater becomes contaminated with various types and concentrations of chemicals. This contaminated water is called leachate.*

## Nord Miljøcenter Environmental Centre



Odense Environmental Centre's main facilities and activities are currently as follows:

- Receiving area, workshop and administration
- Pre-treatment plant for processing leachate
- Composting of yard waste
- Composting of biomass (sludge from sewage treatment)
- Treatment of soil contaminated with oil
- Screening of slag from waste incineration
- Intermediate landfilling of possibly recyclable waste
- Intermediate landfilling of combustible waste
- Landfilling of asbestos-containing waste
- Landfilling of shredder waste
- Landfilling of waste suitable for landfilling

## Employees

The Environmental Centre has around 30 experienced employees who, as a result of internal and external training, have the necessary skills to perform tasks assigned to them. Great flexibility and commitment are required together with a high level of adaptability as the many changes in the legislation affect work routines.

Odense Waste Management Company Ltd.'s personnel policy provides scope for personal development and work satisfaction. Staff are often involved in the decision-making processes required in the operation of a waste treatment plant.

Being an expert in the field of waste management, Odense Waste Management Company Ltd. has started a training and education program for waste management companies abroad.



# Miljøsikring

## Membraner og dræn

Geologien under Miljøcentret bevirker, at der konstant er en strømning fra det nederste til det øverste grundvandsmagasin. Størstedelen af Miljøcentrets membranbelagte arealer er placeret under det øverste grundvandsmagasin, hvorved der opstår et opadrettet grundvandstryk på membranerne. Et evt. brud på membransystemet vil således medføre, at grundvandet vil trænge ind i depotet frem for, at perkolat vil trænge ud.

Hver etape er opbygget med en underliggende membran med opsamling af perkolat. Membransystemet er opbygget af 0,30 m moræneler, 1,0 mm polymermembran og minimum 0,3 m dræn- og beskyttelseslag.

## Drift og kontrol

Driften af Odense Nord Miljøcenter indeholder et veludviklet kontrolsystem. Med dette kontrolsystem overvåges og styres alle relevante drifts- og miljømæssige forhold. Kontrolsystemet dækker bl.a. registrering af affald, kontrol og registrering af perkolat og grundvand samt drift af forrenseanlægget.

Miljøcentret er indrettet, så alt affald, der modtages, skal passere modtageområdet, hvor det kontrolleres, vejes og registreres. Registreringen omfatter bl.a. oplysninger om vognmand, affaldstype, affaldsproducent og mængde.

Ved modtageområdet findes det centrale edb-system, der kommunikerer med forrenseanlæggets styrings-, regulerings- og overvågningssystem, kaldet SRO-anlægget. Via SRO-anlægget kan Miljøcentrets installationer betjenes og styres.

Driften af centrets aktiviteter er baseret på driftsmanualer, der er udformet som opslagsbøger med hurtig adgang til relevante oplysninger om driften af såvel den enkelte aktivitet som af hele Odense Nord Miljøcenter.

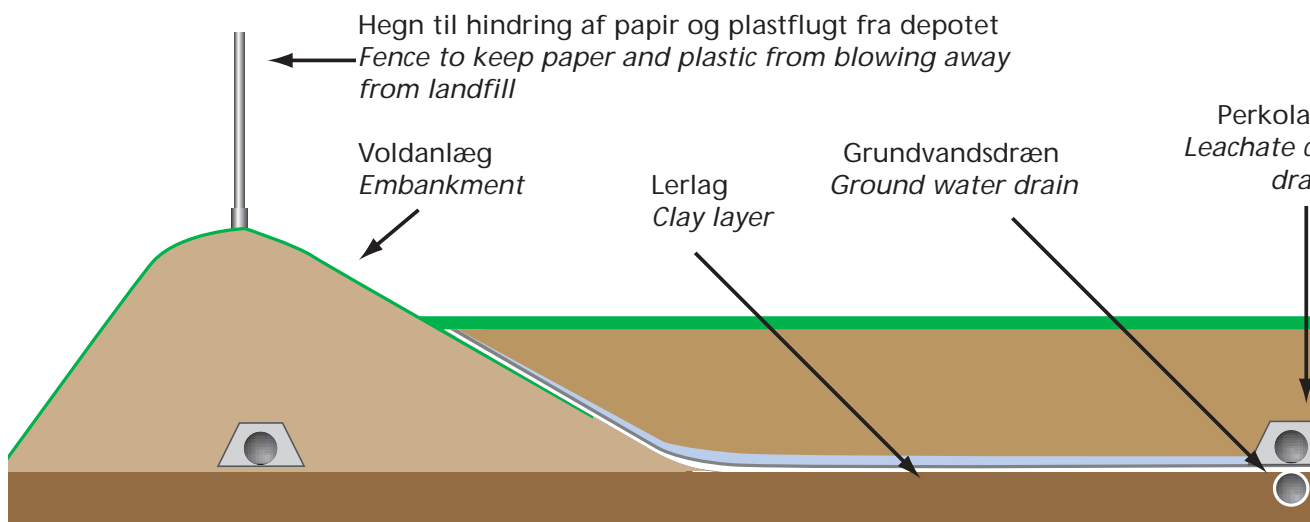
## Sikkerhedssystemer

Der udtages analyser af grundvand og perkolat med faste intervaller. Analyserne af grundvandet gennemføres for at kontrollere, at der ikke sker en forurening af grundvandet under Miljøcentret. Analyserne af perkolatet benyttes til at følge udvaskningen af stoffer fra affaldet samt til at vurdere sammensætning af det perkolat, der ledes til forrenseanlægget.

Skulle der ske en forurening af grundvandet under en etape, er de underliggende dræn udformet, så de kan benyttes til at afværge en sådan forurening. En evt. forurening kan derfor med få tekniske indgreb ledes til perkolatsystemet, hvor det kan sendes til behandling på forrenseanlægget.

For at undgå plast- og papirflugt er der uden om relevante aktiviteter opsat hegn. Endvidere skal deponeringsegnet affald ved arbejdsdagens slutning være afdækket med jord, så affaldsflugt og skadedyr undgås.

Støjgener fra anlægget minimeres bl.a. ved hjælp af jordvolde, som skærmer mod Miljøcentrets naboer. Ligeledes foregår der løbende miljøforbedringer på maskinparken, fx minimering af dieselforbrug, støj samt ergonomi til gavn for miljø og medarbejdere.



Tværsnit af membransystemet under depoterne / Cross section of liner system below landfill

# Environmental protection

## Liners and drains

The geology below the Environmental Centre means that there is a constant flow from the bottom to the top ground water reservoir. Most of the Environmental Centre's lined areas are located below the top ground water reservoir, with upward ground water pressure being exerted on the liners. Any rupture of the liner system will therefore mean that the ground water will enter the landfill rather than leachate leaking out.

Every section comprises an underlying liner that collects leachate. The liner system is comprised of a moraine clay layer 0.30 m thick, a 1.0 mm polymer liner and a drainage and protective layer at least 0.3 m thick.

## Operation and monitoring

Operation of the Odense Environmental Centre comprises a sophisticated monitoring system. All relevant operational and environmental aspects are monitored and controlled by this monitoring system. The monitoring system covers, among other things, the recording of waste, monitoring and recording of leachate and ground water as well as operation of the pre-treatment plant.

The Environmental Centre is equipped so that all waste received must pass through the receiving area, where it is checked, weighed and recorded. The recording process logs information on hauliers, waste type, waste producer and volume.

The receiving area houses the central computer system, which communicates with the control and monitoring system of the pre-treatment plant. The Environmental Centre's facilities can be operated and controlled via the control and monitoring system.



Performance of the Centre's activities is based on a set of operating manuals designed as reference books that provide rapid access to relevant information on individual activities as well as on Odense Environmental Centre as a whole.

## Safety systems

Analyses of ground water and leachate are carried out at regular intervals. The analyses of the ground water are performed in order to check that ground water under the Environmental Centre is not being polluted. The analyses of the leachate are used to monitor the leaching out of substances from the waste and to assess the composition of the leachate transferred to the pre-treatment plant.

If ground water under any landfill section becomes polluted, the underlying drains are designed so that they can be used to counteract such pollution. Any pollution can therefore be readily passed to the leachate system, where the pollution can be transferred for treatment at the pre-treatment plant.

The landfill sections are enclosed by fencing to prevent plastic and paper from blowing away. After each working day, all waste suitable for landfilling must be covered with soil to keep the waste in place and to ward off vermin.

Noise nuisance from the plant is minimised via, among other things, embankments of earth that provide protection for people living near the Environmental Centre. On-going environmental improvements are carried out to the machinery, for example minimisation of diesel consumption and noise and the adoption of an ergonomic approach for the benefit of the environment and employees.

Drænrør  
indsamling  
i



- Drænlag / Drainage layer
- Plastmembran (1mm.) / Polymer liner
- Geotekstil / Geotextile

Drænbrønd  
Drain well



## Edb-systemet

Et af de områder, hvor Odense Nord Miljøcenter udviklingsmæssigt især er i front, er det avancerede edb-system, som benyttes til driften af anlægget. Systemet er opbygget omkring et sæt af decentrale computere, der er forbundet med en central computer placeret på modtageområdet. Fra denne computer kan Odense Renovationselskab A/S hente fx statistiske data for det modtagne affald til brug ved de lovpligtige oplysninger, der skal indsendes til Miljøstyrelsen og Fyns Amt, eller når der skal følges op på affaldsplanens målsætninger.

Alle driftsmæssige oplysninger fra Miljøcentrets sikkerheds- og kontrolsystemer opsamles via SRO-anlægget. Såfremt der opstår driftsproblemer med anlæg forbundet til SRO-anlægget, sendes en alarm til driftspersonalets computere.

Ved driftsproblemer uden for normal arbejdstid sendes alarmer over telefonnettet til den vagthavende, der herefter kan afhjælpe problemerne. Sikkerhedssystemer er på særlige kritiske steder dubleret, så et reservesystem indkobles, hvis det primære system bryder sammen.

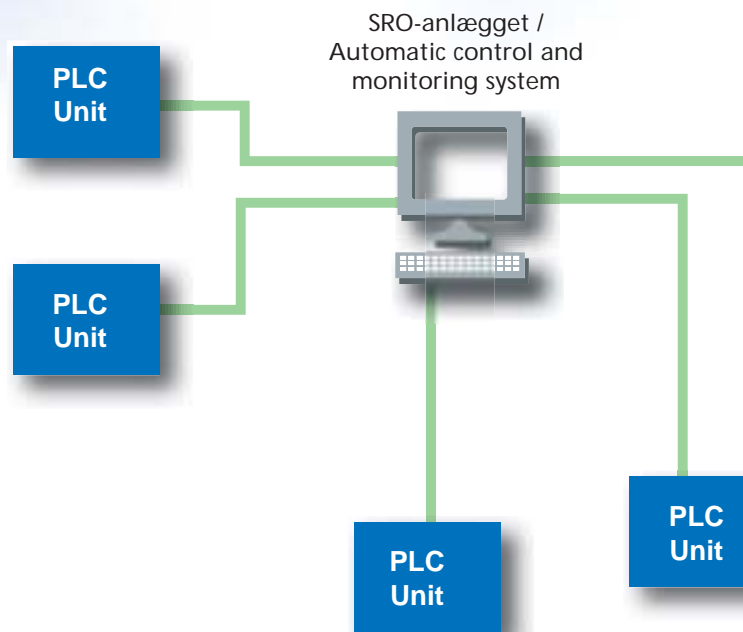
Det centrale edb-system rummer desuden et program til registrering af dræn- og perkolatledninger, og systemet afvikler derudover hele Miljøcentrets administrative system.

Programmet til ledningsregistrering opdateres løbende, så det kan benyttes som grundlag for udvidelser og vedligeholdelse af dræn- og perkolatledninger og ved eventuelle fremtidige ændringer på pladsen. Med programmet kan ledninger altid stadfæstes præcist, så arbejder hurtigt og problemfrit kan foretages.

## Perkolatrensning

Det opsamlede perkolat fra depoterne ledes til Miljøcentrets forrenseanlæg. Her renses perkolatet

## Edb-systemet på miljøcentret / The L



PLC'ere er styre- og kommunikationsenheder mellem installationer og SRO-anlæg.

ned, så det svarer til almindeligt byspildevand, hvorefter det ledes til videre behandling på et af Odense Kommunes renseanlæg.

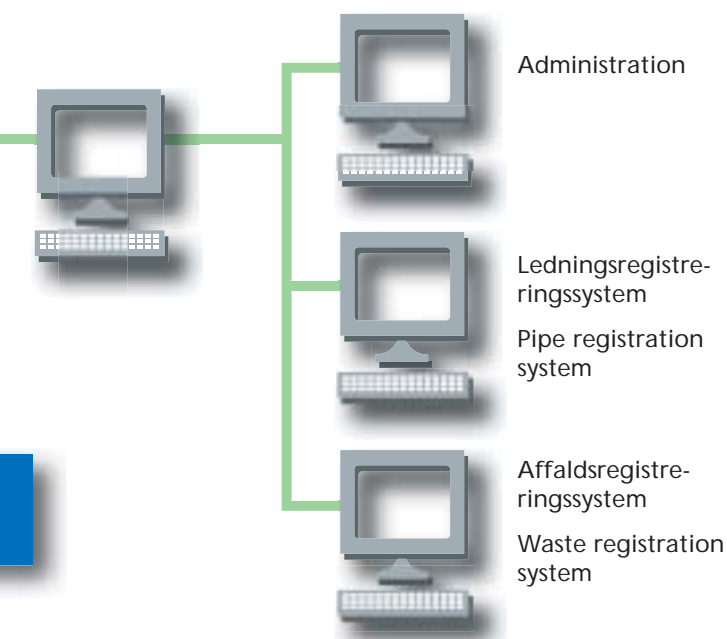
## Gasudvinding

Der er på Odense Nord Miljøcenter deponeret en mindre mængde husholdningsaffald. Dette affald er deponeret, før Fynsværkets anlæg til forbrænding af husholdningsaffald blev etableret. På grund af de biologiske processer, der foregår ved nedbrydning af dagrenovation, opstår der gas. Denne gas udvindes og ledes sammen med gassen fra Stige Ø til et specialbygget kraftvarmeanlæg.



Forrenseanlæg / Pre-treatment plant

## Landfill Computer System



PLC's are control and communication units between installations and the automatic control and monitoring system

### The computer system

One of the areas in which Odense Environmental Centre leads the field is the advanced computer system used to run the plant. The system is built around a set of decentralised computers that are linked to a central computer located in the receiving area. From this computer Odense Waste Management Company Ltd. can retrieve, for example, statistical data on the waste received, to be used for the statutory reports that must be submitted to the Danish Environmental Protection Agency and Funen Regional Authority, or for follow-up action on the objectives of the waste plan.

All operational information from the Environmental Centre's safety and monitoring systems is collated via the control and monitoring system. If operating problems arise with plant linked to the control and monitoring system, an alarm is transmitted to the operating personnel's computer systems.

If operating problems occur outside normal working hours, alarms are transmitted via the telephone network to the operator on duty, who can then rectify the problems. In particularly critical locations the safety systems are duplicated so that a standby system cuts in if the primary system fails.

The central computer system also comprises software for recording drain and leachate piping, and the system also serves all the Environmental Centre's administrative systems.

The pipe recording system is continuously updated so that it can be used as a basis for extensions and maintenance of drain and leachate pipework and for any future changes at the site. Piping can always be identified precisely by the system so that work can be carried out quickly and without any problem.

### Leachate treatment

The collected leachate from the landfill is transferred to the Environmental Centre's pre-treatment plant. The leachate is pre-treated here so that it corresponds to ordinary urban effluent and is then transferred for further treatment at one of the Odense local authority's waste water treatment plants.

### Gas extraction

A relatively small volume of household waste has been landfilled at Odense Environmental Centre. This waste was landfilled before the Funen Works facilities for incinerating household waste were constructed. Gas is formed as a result of the biological processes that take place during the decomposition of waste. This gas is extracted and transferred with the gas from Stige Island to a custom-built combined heat and power plant.

Gasmodul / Gas module



# Behandling af affald

## Kompostering

På Odense Nord Miljøcenter komposteres både ren have-/parkaffald og en blanding af have-/parkaffald og biomasse (spildevandsslam). Komposten, der alene fremstilles af have-/parkaffald, anvendes til private haver af byens borgere. Den særligt næringsholdige komposttype, der fremstilles af både have-/parkaffald og biomasse, kaldes biokompost. Komposten anvendes typisk til udsprejning på landbrugsjord. Årligt producerer Miljøcentret biokompost nok til at forsyne mere end 1.600 ha landbrugsjord med gødning.

## Biokompost

Odense Nord Miljøcenter modtager biomasse fra alle tre rensningsanlæg i Odense Kommune, hvilket svarer til en årlig modtagelse af ca. 38.000 tons biomasse. Ved produktionen af biokompost neddeles have-/parkaffald, hvorefter det lægges op i miler sammen med biomasse og halm. Halmen omsættes meget let og hjælper derfor med til at give komposteringsprocessen en hurtig opstart. Inden for 1 døgn når temperaturen i en mile op på 70 grader C.

Selve komposteringsprocessen forløber over 8 uger, hvor milerne vendes en gang om ugen. Vendingen af milerne sker for at tilføre ilt til processen. Milerne overvåges elektronisk, for at man hele tiden kan kontrollere, om der er optimale ilt- og temperaturforhold i hver enkelt mile.

Efter den egentlige komposteringsproces lægges komposten til afkøling i yderligere 2 uger og derefter til eftermodning i 12 uger. Herefter sigtes komposten og er klar til brug.

Denne type kompost er særlig rig på næringsstoffer grundet den komposterede biomasse. Hovedvægten af biokomposten anvendes på landbrugsjord.

Biokomposten må ikke anvendes til brug i private haver, i offentlige parker eller lignende uden forudgående varmebehandling (hygiejnisering). For at have mulighed for at anvende biokomposten frit skal den opvarmes i en lukket reaktor til 70 grader C i minimum 1 time. Denne opvarmning skal endvidere kunne dokumenteres over for myndighederne.

Miljøcentret har af denne grund med støtte fra Erhvervsfremmestyrelsen udviklet et hygiejniseringsanlæg. Anlægget har kapacitet til at hygiejnisere op til 5.000 ton biokompost om året. Anlægget anvendes ikke til biokompost, der tilføres jordbruget.

## Kompost af have-/parkaffald

En del af have-/parkaffaldet komposteres uden nogen tilsætninger af andre affaldstyper. Denne kompost fremstilles i miler efter det samme princip som biokompost.

Have-/parkkomposten er meget populær blandt byens borgere. Komposten kan til daglig købes for et symbolsk beløb, og ved 2 årlige kompostdage kan den afhentes gratis.

## Driftskontrolprogram

Til at kontrollere og styre de mange parametre i komposteringsprocessen anvendes et specialdesignet computerprogram, som samler og behandler al data omkring komposten.

Milernes temperatur bliver gennem hele komposteringsforløbet målt hver halve time. Målingerne sendes via et radiosignal til en pc, hvor dataene opsamles og indlæses i driftskontrolprogrammet.

De strenge krav, der stilles til komposten, gør, at der foretages flere start- og slutanalyser på hvert enkelt parti kompost. Disse analysedata modtages bl.a. i elektronisk udgave fra analyselaboratoriet og læses direkte ind i driftskontrolprogrammet.

Alle oplysninger omkring et parti registreres i en journal i driftskontrolprogrammet. Hvert parti har sin egen journal, der fortæller præcist, hvad partiet indeholder, og hvilke reaktioner det har udvist under komposteringsprocessen. Således har man under hele komposteringsforløbet kontrol over processen, og man har altid mulighed for at søge oplysninger om et bestemt parti.

Foruden selve styringen af driften er programmet med til at sikre og dokumentere, at reglerne for kompost overholdes bl.a. med hensyn til indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer.



Milekompostering / Windrow composting

Temperaturmåler / Temp

# Waste treatment

## Composting

Both pure yard waste and a mixture of yard waste and biomass (sewage sludge) are composted at Odense Environmental Centre. The compost, which is produced purely from yard waste, is used in private gardens by the city's citizens. The particularly nutritious compost type, which is produced from both yard waste and biomass, is called biocompost. The compost is typically applied to farmland. Each year, the Environmental Centre produces enough biocompost to meet the fertiliser requirements of more than 1,600 hectares of farmland.

## Biocompost

Odense Environmental Centre receives biomass from all three waste water treatment plants in the municipality of Odense, with the annual volume received totalling approximately 38,000 tonnes.

During the production of biocompost, yard waste is shredded and then stacked together with biomass and straw. The straw is converted very readily and therefore helps to give the composting process a quick start. Within one day, the temperature in a windrow reaches up to 70°C.

The composting process itself takes 8 weeks, with the windrows being turned once a week to oxygenate the process. The windrows are monitored electronically to make it possible to check continuously whether optimal oxygen and temperature conditions apply in each individual windrow.

After the actual composting process, the compost is cooled for a further 2 weeks and then allowed to mature for 12 weeks. The compost is then screened and is finally ready for use.

This type of compost is especially rich in nutrients owing to the composted biomass. The bulk of the biocompost is used on farmland.

The biocompost must not be used in private gardens, public parks or the like without prior heat treatment (hygienisation). To enable the biocompost to be used freely, it must be heated to 70°C in a closed reactor for a minimum of one hour. It must be possible to substantiate this heat treatment to the authorities.

With the support of the Danish Agency for Trade and Industry, the Environmental Centre has for this reason developed a hygienisation facility. The facility has capacity to hygienise up to 5,000 tonnes of biocompost a year. The facility is not used for biocompost applied in farming.

## Yard waste compost

Some of the yard waste is composted without any addition of other waste types. This compost is produced in windrows in accordance with the same principle as for biocompost.

The yard compost is very popular among the citizens of Odense. The compost can be bought daily for a token amount, and can be collected free of charge on two annual compost days.

## Operational monitoring program

A specially designed computer program that collects and processes all data on the compost is used to monitor and control the many parameters in the composting process.

The temperature of the windrows is measured every half an hour throughout the composting process. The measurements are transmitted via a radio signal to a PC, on which the data are collected and input in the operational monitoring program.

The strict demands made of the compost mean that a number of initial and final analyses are performed on each individual batch of compost. These analytical data are received in, among other things, electronic format from the analytical laboratory and entered directly in the operational monitoring program.

All information on a batch is recorded in a log in the operational monitoring program, with each batch having its own log specifying precisely what the batch contains and what reactions it exhibited during the composting process.

The process is therefore kept under control throughout the composting phase, and there is always a way of seeking information on a particular batch.

Besides actual control of operation, the program helps to ensure and substantiate the fact that the compost regulations are met in relation to such aspects as concentrations of heavy metals and environmentally harmful substances.



Hygiejniseringsanlæg  
Hygienisation facility

Kompostafhentning for private  
Private person buys compost

Temperature meter

## Olieforurenet jord

På Miljøcentret renses olieforurenet jord med et olieindhold på op til 5 % og et tjæreindhold op til 0,2 %. For at sikre at den jord, der modtages, ikke indeholder en kraftigere eller anden forurening end det, Miljøcentret må modtage, samt for at kunne give jorden den korrekte behandling skal der altid afleveres et bestemt antal analyser sammen med jorden.

Rensningen af jorden på Miljøcentret er en lavteknologisk proces, hvor olieforureningen nedbrydes af de mikroorganismer, der forekommer naturligt i jorden. Såfremt der modtages en særlig svært nedbrydelig forurening er der dog mulighed for at tilsætte andre materialer, der vil kunne fremskynde rensningen. Sådanne materialer kunne fx være kompost.

Den forurenede jord oplægges i miler, der vendes efter faste intervaller afhængigt af forureningstypen og -graden. Vending gennemføres for at sikre, at der altid er tilstrækkeligt ilt tilstede til, at mikroorganismerne kan arbejde optimalt.

For hvert jordparti føres der en journal, der bl.a. indeholder oplysninger om, hvor jorden stammer fra, hvornår den er kørt til jordbehandlingsanlægget, hvor forurenet jorden var ved modtagelse og efter rensning, og hvor jorden er blevet anvendt efter rensning.

I tilknytning til anlægget for behandlingen af olieforurenet jord er der placeret et jordhotel, der anvendes ved akutte sager. Ved disse sager er der ikke mulighed for at foretage analyser af jorden, inden denne afleveres på Miljøcentret. Prøverne tages efterfølgende, hvorefter jorden disponeres efter, hvorvidt den dokumenteres at være ren eller forurenet.

Olieforurenet jord  
*Oil-polluted soil*

## Affaldsforbrændingsslagge

På Miljøcentret sorteres slagge fra Fynsværkets affaldsforbrænding. Slaggen sorteres i følgende fraktioner:

- Mineralsk slagge
- Jern
- Sigterest

Den mineralske slagge genanvendes til bygge- og anlægsarbejder. For at slaggen kan genanvendes, skal den leve op til fastlagte krav. Hvis slaggen ikke lever op til disse krav, kasseres den og bliver kørt til deponering.

Det frasorterede jern går til genanvendelse.

Sigteresten køres til videreforarbejdning eller deponeres.

For at reducere mængden af sigterest til deponering behandles denne med fx en kompaktor for at løsne påbrændt slagge, inden den igen behandles på sorteringsanlægget.

Ca. 96 % af den slagge, der modtages, sendes videre til genanvendelse, og de resterende 4 % deponeres.



## Oil-polluted soil

Oil-polluted soil with an oil content of up to 5% and a tar content of up to 0.2% is treated at the Environmental Centre. To ensure that the soil received does not contain pollution greater than or different from what the Environmental Centre is allowed to receive and to give the soil the correct treatment, the soil must always be accompanied by data on a specific number of analyses.

Treatment of the soil at the Environmental Centre is a low-technology process in which the soil pollution is broken down by micro-organisms naturally present in the soil. If pollution that is particularly difficult to break down is received, it is nevertheless possible to add other materials that can speed up the decontamination process. Such materials might include compost.

The contaminated soil is placed in windrows that are turned at regular intervals depending on the type and degree of contamination. Turning is carried out to ensure that there is always sufficient oxygen present for the micro-organisms to function optimally.

A log is kept for each batch of soil, with the log containing information on such aspects as where the soil comes from, when it was transferred to the soil treatment plant, where the contaminated soil was at the time of receipt and after treatment, and where the soil was used after treatment.

In connection with the plant for treating oil-polluted soil, a soil store has been constructed which is used in emergencies. In cases of this kind, there is no way of arranging for analyses of the soil before it is supplied to the Environmental Centre. The samples are taken afterwards, with the soil then being dealt with according to whether it is shown to be clean or contaminated.

## Incineration slag

Incineration slag from Funen Works is screened at the Environmental Centre. The slag is screened into the following fractions:

- Mineral slag
- Iron
- Screen residue

The mineral slag is recycled for building and construction work. To be recyclable, the slag must meet prescribed requirements. If the slag does not meet these requirements, it is discarded and landfilled.

Any iron removed is recycled.

The screen residue is taken off-site for further treatment or landfilled.

To reduce the volume of screen residue for landfilling, the residue is treated using, for example, a compactor to loosen burned-on slag before the residue is again treated in the screening facility.

Around 96% of the slag received is passed on for recycling, and the remaining 4% is landfilled.

Around 45 – 50,000 tonnes of slag are received at the landfill each year.

Sortering af slagge  
*Screening of slag*



# Deponering af affald

## Mellemd Depot

Udviklingen inden for affaldsbehandling går stærkt, og ved at mellemd deponere affaldsfraktioner bevarer muligheden for senere behandling, hvis fremtidig teknologi samt lovgivningen viser sig at give mulighed for dette på en miljømæssig forsvarlig måde.

### Imprægneret træ

Imprægneret træ opbevares særskilt med henblik på en mulig genanvendelse af dette senere. Hvis Miljøcentret modtager vognlæs, der indeholder både imprægneret og rent træ, sorteres dette, og det rene træ genanvendes.

### PVC-affald

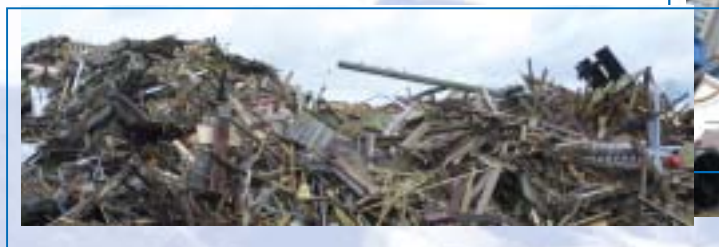
Vognlæs, der består af deponeringsegnet og genanvendeligt PVC, sorteres, og den deponeringsegne del deponeres, mens den resterende del genanvendes.

### Brændbart affald

På grund af overskud af brændbart affald i forhold til kapaciteten på Fynsværket i perioden 1997 – 2000 er der i denne periode blevet kørt en del brændbart affald til mellemd deponi på Miljøcentret. Dette brændbare affald tilføres Fynsværket løbende, efterhånden som kapaciteten på forbrændingsanlægget tillader dette.

Brændbart affald tilføres i dag Miljøcentret i tilfælde af, at Fynsværket er ude af drift eller ved renovering. Affaldet tilbageføres, når anlægget igen er i drift.

Brændbart affald, der har skullet opbevares i længere tid, er blevet emballeret for at mindske risikoen for selvantænding samt for forurening af overfladevand.



Trykimprægneret træ  
*Impregnated wood*

## Slutdepot

Mængden af affald til deponi minimeres hele tiden dels ved at afvise vognlæs med rent genanvendeligt eller brændbart materiale og dels ved at sortere blandede læs, hvor dette er muligt – som fx med PVC-affald.

Affaldet kompakteres så effektivt som muligt, hvorved den mængde affald, der kan deponeres pr. volumen, optimeres. Ved at kunne deponere så stor en mængde affald pr. volumen, som muligt forlænges levetiden væsentligt i de enkelte depoter.

Miljøcentret har pr. 2003 3 etaper til deponeringsegnet affald. Der deponeres kun på én af etaperne af gangen.

### Asbestholdigt affald

Asbeststøv og andet affald, der indeholder asbestfibre, skal ved modtagelsen være emballeret i støvtætte, dobbelte poser, der er forseglet og mærket.

Affaldet afdækkes med grus eller jord umiddelbart efter deponeringen for at undgå, at der afgives asbestfibre til luften.

### Shredderaffald

Shredderaffald - rester fra skrotning af fx biler og køleskabe, hvor jern og metal så vidt muligt er fraseret - deponeres på Miljøcentrets særlige depot for shredderaffald. Affaldet deponeres særskilt for at give mulighed for senere at kunne nyttiggøre dette, fx til forbrænding.

PVC-affald  
*PVC waste*



Brændbart  
*Combustible*

# Landfilling

## Intermediate landfilling

The trend within waste treatment is strong, and the intermediate disposal of waste components means that waste can be treated later on if future technology and legislation allow this in an environmentally responsible way.

### Impregnated wood

Impregnated wood is stored separately with a view to possible subsequent recycling. If the Environmental Centre receives truckloads containing both impregnated wood and pure wood, this is screened and the pure wood is recycled.

### PVC waste

Truckloads of recyclable PVC suitable for landfilling are screened; PVC suitable for landfilling is landfilled, while the rest is recycled.

### Combustible waste

As combustible waste volumes exceeded capacity at the Funen Works over the period 1997 – 2000, some of the combustible waste was transferred to the intermediate landfill at the Environmental Centre over this period. This combustible waste is supplied continuously to the Funen Works, as capacity of the incinerator allows.

Combustible waste is currently supplied to the Environmental Centre if the Funen Works are out of service or being renovated. The waste is brought back once the plant is back in service.

Combustible waste that has had to be stored for longer has been wrapped to reduce the risk of spontaneous ignition and surface water pollution.

## Final landfilling

The volume of waste for landfilling is constantly minimised by turning away truckloads of purely recyclable or combustible material and by screening mixed loads, where this is possible – as for example with PVC waste.

The waste is compacted as effectively as possible, with the volume of waste that can be landfilled per unit of volume being optimised. Landfilling the greatest possible amount of waste per unit of volume considerably extends the service life of the individual sections.

As of 2003, the Environmental Centre has three landfill sections for waste suitable for landfilling. Landfilling is carried out at only one of the sections at a time.

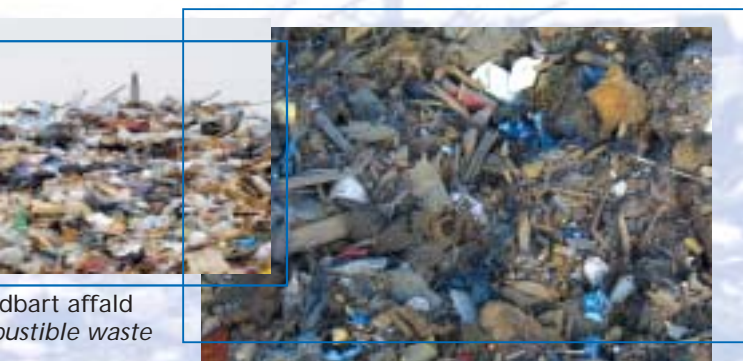
### Asbestos-containing waste

On receipt, asbestos dust and other waste containing asbestos fibre must be packed in dustproof twin bags that are sealed and labelled.

The waste is covered with gravel or soil immediately after landfilling to prevent the release of asbestos fibres into the air.

### Shredder waste

Shredder waste – residues from the scrapping of, for example, vehicles and refrigerators from which the iron and metal have as far as possible been removed – is landfilled at the Environmental Centre's special depot for shredder waste. The waste is landfilled separately to allow for subsequent utilisation, for example incineration.



dbart affald  
combustible waste



Shredderaffald  
Shredder waste

# Stige Ø

## Efterbehandling

Stige Ø Losseplads, som Odense Kommune igennem 27 år har deponeret affald på, er under retablering og skal være slutfærdiget ved udgangen af 2005. Ved retableringen dækkes hele lossepladsen med min. 1 m jord og samtidig reguleres terrænet, så landskabet bliver harmonisk.

Fra 2006 overgår Stige Ø til rekreativt område.

## Perkolatrensning

Ved nedsivning af regnvand gennem deponeret affald dannes der perkolat med forskellige typer og koncentrationer af kemiske stoffer. Stige Ø er etableret uden bundmembran, hvorfor perkolatet siver til Odense Kanal og Odense Fjord.

Odense Renovationsselskab A/S har af Fyns Amt fået pålagt at minimere udsivningen af dette perkolat. Der er af denne grund etableret et system på Stige Ø til kontrol af nedsivning, opsamling, transport og rensning af perkolat, samt for opsamling, kontrol og bortledning af overfladevand. Systemet blev sat i drift i år 2003.

## Opsamling af perkolat

Perkolat opsamles via et omfangsdræn, der er placeret hele vejen rundt omkring Stige Ø. I dette dræn opsamles så meget som muligt af det perkolat, der ellers ville være sivet til fjorden eller kanalen. Det er et krav, at der minimum opsamles 58 % af det dannede perkolat.

Stige Ø er opdelt i 8 sektioner, der hver især har et separat drænsystem. Ved at opdele øen og drænsystemet i sektioner har man mulighed for at optimere opsamlingen af perkolat individuelt i de enkelte sektioner.

Idet drænsystemet er placeret langs kanten af Stige Ø, vil der ske en vis indtrængning af havvand. Man ønsker ikke at opsamle dette havvand, dels for ikke at anvende drænsystemets kapacitet til havvand frem for perkolat, og dels fordi chlorid-indholdet i havvand kan give problemer ved rensningen af perkolatet. Ved at arbejde med dræningsniveauerne kan man sikre, at en så stor andel som muligt af det vand, der opsamles, er perkolat og ikke havvand.

Det opsamlede perkolat fra de 8 sektioner samles i et underjordisk bassin og ledes under kanalen til Odense Nord Miljøcenters forrenseanlæg.

## Opsamling af overfladevand

I takt med retableringen af Stige Ø etableres et system til opsamling, kontrol og bortledning af overfladevand på lossepladsen. Dette sker for at sikre, at eventuelt forurenede overfladevand ikke ukontrolleret kan forlade lossepladsens areal.

Systemet består af et grøftesystem, hvori overfladevandet ledes til samlebrønde. Herfra udtages der prøver, som analyseres for at kontrollere, at vandet er rent. Det rene overfladevand ledes til Odense Fjord. Såfremt man konstaterer, at overfladevandet fra en sektion er forurenede, ledes overfladevandet straks til perkolatopsamlingsystemet og videre til forrenseanlægget.

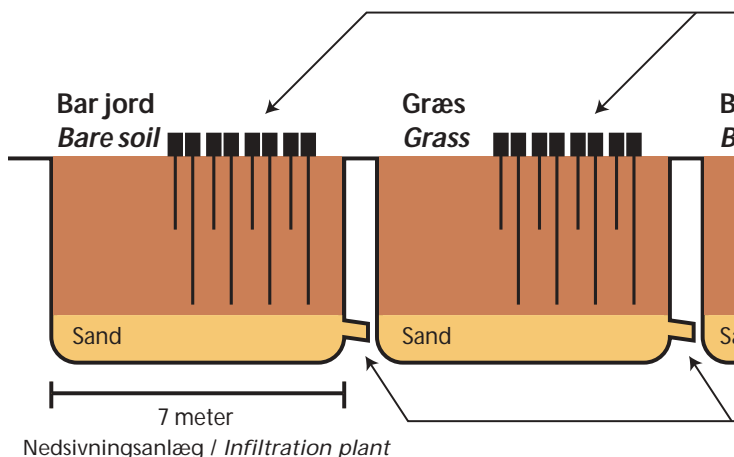
Retableringen af Stige Ø vil først være fuldstændt i 2006, hvorfor alle sektioner til opsamling af overfladevandet ikke er færdiggjort samtidig.

## Nedsivningsanlæg

For at vide hvor stor en andel af perkolatet der opsamles, skal man vide hvor meget perkolat, der dannes. Mængden af perkolat udregnes løbende over året. Til dette formål er der konstrueret et nedsivningsanlæg. Anlægget består af fire felter, der fungerer som nedgravede "badekar" fyldt med jord. I bunden af hvert badekar kan man måle, hvor meget vand der er løbet igennem badekaret. Ved hjælp af matematiske og kemiske beregninger kan disse vandmængder omregnes, så man får et tal for, hvor meget vand der trænger igennem jorden på hele Stige Ø, og dermed et tal for, hvor meget perkolat der dannes.

Når man ved, hvor meget perkolat der bliver dannet, og man ved, hvor meget perkolat der bliver opsamlet, kan man beregne opsamlingsprocenten.

Til styring, regulering og overvågning af hele opsamlingsystemet er der oprettet et separat SRO-system for Stige Ø.



# Stige Island

## Aftercare

Stige Island Dump, which the Municipality of Odense has used for dumping waste for 27 years, is under closure and is scheduled to be completed by the end of 2005. During the closure process, the entire dump is being covered with a soil layer at least 1 m deep, and the terrain is also being modified to provide a harmonious landscape.

From 2006, the plan is for Stige Island to be used for recreational purposes.

## Leachate treatment

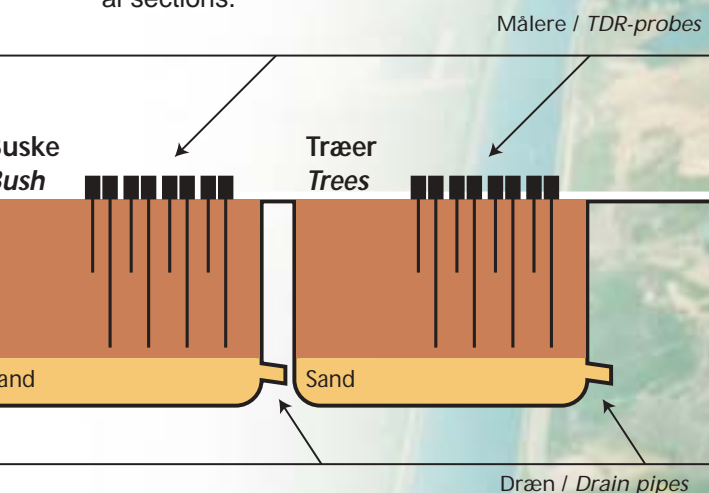
When rainwater filters down through deposited waste, leachate is formed with differing types and concentrations of chemical substances. Stige Island has been established without a bottom liner, and therefore the leachate seeps into Odense Channel and Odense Fjord.

Odense Waste Management Company Ltd. has been asked by the Funen Regional Authority to minimise the leakage of this leachate. A system has therefore been established on Stige Island for monitoring the infiltration, recovery, transport and treatment of leachate and for the recovery, monitoring and discharge of surface water. The system was put into service in 2003.

## Collection of leachate

Leachate is collected via a collecting drain encircling Stige Island. This drain collects as much as possible of the leachate, which would otherwise seep into the fjord. A minimum of 58% of the leachate formed is required to be collected.

Stige Island is divided into 8 sections, each with a separate drainage system. Dividing the island and the drainage system into sections makes it possible to optimise the collection of leachate in the individual sections.



As the drainage system runs along the edge of Stige Island, there will be a certain degree of ingress of seawater. It is not wanted to collect this seawater, partly so as not to use the capacity of the drainage system for seawater rather than for leachate and also because the chloride content of seawater may lead to problems in treating the leachate. Using the drainage levels makes it possible to ensure that as much as possible of the water collected is leachate and not seawater.

The leachate collected from the 8 sections is collected in an underground basin and passed under the channel to Odense Environmental Centre's pre-treatment plant.

## Collection of surface water

During the topcover of Stige Island, a system is being established for collecting, monitoring and discharging surface water at the dump. This is to ensure that any polluted surface water cannot leave the dump in an uncontrolled fashion.

The system consists of a ditch system in which the surface water is transferred to collecting wells. Samples are taken here, which are analysed to check that the water is pure. The pure surface water is discharged to Odense Fjord. If surface water from a section is found to be polluted, it is transferred directly to the leachate collecting system and further on to the pre-treatment plant.

The topcover of Stige Island will not be completed until 2006, which is why all the sections for collecting surface water are not finished at the same time.

## Infiltration plant

To know how much of the leachate is being recovered, the volume of leachate formed must be determined. The volume of leachate formed is calculated continuously through the year. An infiltration plant has been constructed for this purpose. The plant comprises four sections that function as underground "tubs" filled with soil. The volume of water that has passed through each tub can be measured at the bottom of the tub. With the aid of mathematical and chemical calculations, these volumes of water can be converted to a figure for the volume of water penetrating the ground on Stige Island as a whole, and thus a figure for how much leachate is formed there.

When it is known how much leachate is formed and how much leachate is collected, the recovery rate can be calculated.

To control and monitor the entire recovery system, a separate control and monitoring system has been established for Stige Island.

## Gasudvinding

Stige Ø Losseplads har Danmarks største lossepladsgasanlæg. Gassen, der dannes på grund af de biologiske processer i den deponerede dagrenovation, indvindes via 160 borer lodret ned i lossepladsen. Den samlede længde af borerne er mere end 2.000 meter.

Et sugeledningsnet på i alt 25 km forbinder de 160 bor med 4 pumpemoduler, som hver er i stand til at oppumpe indtil 720 m<sup>3</sup> lossepladsgas pr. time. I pumpemodulet komprimeres gassen til 1 bars overtryk og føres ca. 4 km i en nedgravet plastgasledning til det specialbyggede kraftvarmeværk.

Udnyttelsen af gassen foregår i en bygning med 4 gasmotorer med hver 16 cylindere. Hver gasmotor trækker en generator, der producerer elektricitet. Motorens kølevarme samt varme fra udstødningsgassen anvendes til fjernvarmeproduktion. Gasmotorerne og generatorerne har hver en elydelse på 736 kW (1.000 hk) og en varmeydelse på 1.000 kW.

Elektriciteten leveres til Odense Energis offentlige net via to transformatorer, og varmen afsættes til Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning. Gasmængden vil løbende falde i takt med, at affaldet omsættes. Den årlige produktion udgjorde i 2002 ca. 8.100.000 m<sup>3</sup> lossepladsgas, hvilket svarer til ca. 11.300.000 kWh elektricitet og ca. 14.200.000 kWh varme. Det dækker knap 5.000 husstandes årsforbrug af el og knap 900 husstandes årsforbrug af varme.

På kraftvarmeværket er der opstillet et SRO-anlæg, hvorfra driftspersonalet kan overvåge anlægget. Ved hjælp af PC'er og telefonforbindelse er det muligt at overvåge, stoppe og starte anlægget, uanset hvor personen befinder sig. SRO-anlægget registrerer desuden alle værdier såsom el- og varmeproduktion, gasproduktion, hvornår der er indtruffet en alarm mv.

Ifølge beregningerne vil det være rentabelt at udnytte gassen fra lossepladsen mindst frem til år 2025.

## Gas extraction

Stige Island Dump has the largest dump gas plant in Denmark. The gas formed from the biological processes that take place in dumped waste is collected via 160 vertical boreholes. The total length of the boreholes is more than 2,000 metres.

A suction pipe system measuring 25 km in length links the 160 boreholes to 4 pump modules, which are each able to pump up a maximum of 720 cubic metres of gas from the dump per hour. In the pump module, the gas is compressed to a gauge pressure of 1 bar and is transferred to the custom-built combined heat and power plant over a distance of about 4 km via an underground plastic gas pipe.

The gas is utilised in a building housing 4 gas motors each comprising 16 cylinders. Each gas motor powers a generator, which produces electricity. The motor's refrigerating energy together with heat from the exhaust gas is used for district heating production. The gas motors and the generators each have an electricity output of 736 kW (1,000 hp) and a heat output of 1,000 kW.

The electricity is supplied to Odense Energi's public grid via two transformers, and the heat is sold to the Odense Municipal District Heating Supply System. The amount of gas will continuously decrease as the waste is being transformed. Annual production accounts for around 8,100,000 m<sup>3</sup> of dump gas, yielding 11,300,000 kWh of electricity and 14,200,000 kWh of heat. This covers the annual electricity requirements of just under 5,000 households and the annual heat requirements of very nearly 900 households.

At the combined heating and power plant, a control and monitoring system has been erected from which operating personnel can monitor the facility. The plant can be monitored, shut down and started up via PCs and telephone links, regardless of the operator's whereabouts. The control and monitoring system also records all parameters such as electricity and heat production, gas production, when an alarm has occurred, etc.

According to the calculations, it will be profitable to utilise the gas from the dump at least until the year 2025.

## Rekreativt område

Stige Ø er under udvikling til et rekreativt område. Der er dog endnu ikke udarbejdet en lokalplan for området. Med sin centrale beliggenhed vil Stige Ø kunne forventes at blive en populær attraktion for et stort opland.

## After use

Stige Island is being developed as a recreational area. A local plan has not, however, yet been drawn up for the area. With its central location, Stige Island can be expected to become a popular attraction for a large area.

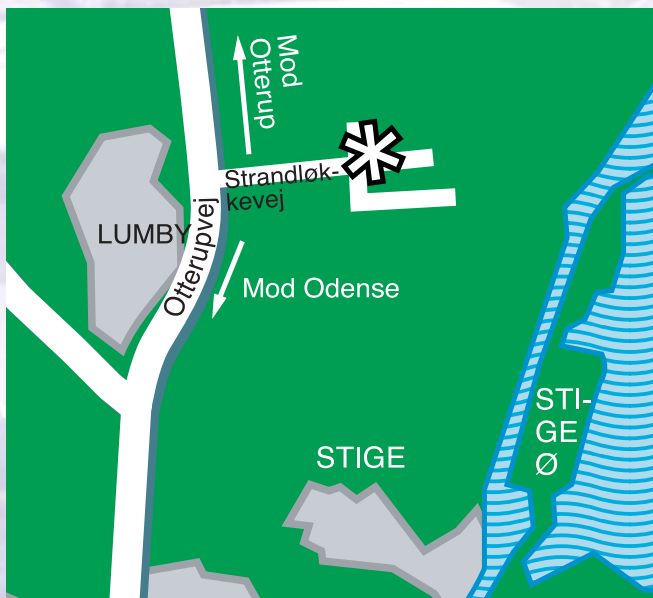


## En moderne miljøvogter

Odense Nord Miljøcenter er et af de mest moderne og miljøvenlige centre for behandling af affald i Europa. Miljøcentret sætter miljøet i højsædet og holder sig konstant orienteret om de nyeste tiltag inden for miljørigtig affaldshåndtering. Dette har resulteret i, at over halvdelen af det affald, der kommer til Miljøcentret, kan genbruges efter endt behandling.

## A modern environmental custodian

Odense Environmental Centre is one of the most modern and environmentally friendly centres for waste management in Europe. The Environmental Centre gives the environment pride of place and keeps constantly abreast of the latest initiatives in environmentally responsible waste management. This has resulted in more than half of waste received by the Environmental Centre being recycled after treatment has been completed.



### Odense Nord Miljøcenter

### Odense Environmental Centre

#### Åbningstider:

Mandag til fredag  
kl. 7.00 til kl. 16.00

#### Open:

Monday to Friday  
Open: 8:00 am to 4:00 pm

#### Adresse:

Strandlækkevej 100  
DK - 5270 Odense N  
Tlf : +45 63 18 90 00  
Fax: +45 66 18 90 69

### Stige Ø

### Stige Island

#### Åbningstider:

Mandag til fredag  
kl. 7.00 til kl. 15.00

#### Open:

Monday to Friday  
Open: 7:00 am to 3:00 pm



 **Odense**

Renovationselskab A/S

Snapindvej 21  
DK - 5200 Odense V  
Tlf. 63 13 82 00  
www.snapind.dk  
snapind@snapind.dk



## Vi har styr på miljøet

Odense Renovationsselskab A/S er certificeret i henhold til miljøledelsesstandard ISO 14001.

Odense Waste Management Ltd. is certified to environmental management standard ISO 14001.