

GODKENDELSESBREV med underskrifter og klagevejledning

## **Denne side udskiftes med GODKENDELSESBREVET**

HUSK

1. Sidehoved påføres aktuelle oplysninger
2. Sidefod påføres aktuelle godkendelsesdato
3. Såfremt godkendelsesbrevet er på mere end 1 side ændres sidenr. i sidefod



INDHOLDSFORTEGNELSE	Side
<b>1. STAMOPLYSNINGER</b> .....	<b>6</b>
<b>2. INDLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>3. GODKENDELSESVELKÅR</b> .....	<b>10</b>
3.1 GENERELT.....	10
3.2 ETABLERING.....	10
3.3 INDRETNING.....	10
3.4 STØJ.....	11
3.5 STØV.....	12
3.6 MIDLERTIDIG INDBYGNING AF JORDEN.....	12
3.7 AFSLUTTENDE ANLÆGSARBEJDER.....	12
3.8 TRAFIKFORHOLD.....	13
3.9 GRUNDEVAND.....	13
PERKOLAT.....	13
3.11 EGENKONTROL AF PERKOLAT.....	14
3.12 EGENKONTROL AF TILKØRTE JORDMÆNGDER.....	16
<b>4. MILJØTEKNISK BESKRIVELSE</b> .....	<b>18</b>
4.1 LOKALISERING.....	18
4.1.1 <i>Beliggenhed</i> .....	18
4.1.2 <i>Fremtidig anvendelse</i> .....	19
4.1.3 <i>Planforhold</i> .....	19
4.2 OMGIVELSER.....	20
4.2.1 <i>Erhvervs-, bolig- og landområder</i> .....	20
4.2.2 <i>Vandområder</i> .....	21
4.2.3 <i>Geologi</i> .....	23
4.2.4 <i>Hydrogeologi</i> .....	23
4.2.5 <i>Vandforsyninger</i> .....	24
4.2.6 <i>Privat vandindvinding</i> .....	25
4.2.7 <i>Afværgeoppumpning</i> .....	25
4.2.8 <i>Afdræning af Øresundsforbindelsens landanlæg</i> .....	26
4.2.9 <i>Grundvandssænkning i forbindelse med anlæggene til kyst-kyst forbindelsen</i> .....	26
4.2.10 <i>Afledning til Øresund fra Øresundsforbindelsens anlæg samt Københavns Lufthavn</i> .....	26
4.3 DEN FORURENEDE JORD.....	29
4.3.1 <i>Valby losseplads</i> .....	29
4.3.2 <i>Forundersøgelser</i> .....	29
4.3.3 <i>Sortering og midlertidig oplagring af jorden</i> .....	30
4.3.3.1 <i>Klassificering af jorden i henhold til aftale mellem A/S Øresundsforbindelsen og Miljøkontrollen, Københavns Kommune</i> .....	30
4.3.3.2 <i>Oplag på Prøvestenen</i> .....	31
4.3.4 <i>Jordens forureningsgrad</i> .....	32
4.3.4.1 <i>Klassificering af jorden i henhold til "Forurenet og rensset jord på Sjælland, Vejledning i håndtering og bortskaffelse"</i> .....	32
4.3.5 <i>Klassificering af jorden som farligt affald</i> .....	34
4.4 INDRETNING AF SPECIALDEPOT.....	35
4.4.1 <i>Jordvoldens udseende</i> .....	35
4.4.2 <i>Membran</i> .....	36
4.4.3 <i>Dræn og perkolatopsamling</i> .....	36
4.5 ANLÆGSFASEN.....	39
4.5.1 <i>Transport af jorden</i> .....	39
4.5.2 <i>Modtagelse af jorden</i> .....	39
4.5.3 <i>Hegn</i> .....	40
4.5.4 <i>Dræning/afledning</i> .....	40
4.5.5 <i>Midlertidig indbygning af jorden</i> .....	40
4.5.6 <i>Endelig indbygning</i> .....	42
4.5.7 <i>Afsluttende anlægsarbejder</i> .....	42
4.6 MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER AF ANLÆGSFASEN.....	42

4.6.1 Støj fra transport .....	42
4.6.2 Støj og vibrationer fra anlægsarbejdet.....	42
4.6.3 Luftforurening .....	43
4.6.4 Visuelle forhold .....	43
4.6.5 Sundhedsfare .....	44
4.7 DRIFT .....	45
4.7.1 Kontrol af jordvolden .....	45
4.7.2 Kontrol af perkolat .....	45
4.8 MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER AF INDRETNING OG DRIFT.....	47
4.8.1 Forudsætning.....	47
4.8.1.1 Perkolatdannelse og spredning .....	47
4.8.1.2 Beregnings forudsætninger for perkolatkoncentrationer .....	49
4.8.2 Beregnede perkolatkoncentrationer .....	50
4.8.3 Afdræning til Øresund via grundvandet og regnvandsbassin H4.....	50
4.8.4 Afdræning til Øresund via grundvand .....	50
4.8.4.1 Resulterende koncentrationer i Øresund.....	51
4.8.5 Badevand.....	52
<b>5. MILJØTEKNISK VURDERING.....</b>	<b>54</b>
5.1 LOVGIVNINGSMÆSSIGE FORHOLD.....	54
5.1.1 Miljøbeskyttelsesloven og godkendelsesbekendtgørelsen.....	54
5.1.2 Bekendtgørelser om vurdering af større anlægs virkning på miljøet (VVM).....	55
5.2 ANSØGNINGEN .....	55
5.2.1 Sammensætningen af den forurenede jord .....	56
5.2.2 Bygherrens forslag til ændring af specialdepotets indretning.....	56
5.3 LOKALISERING.....	57
5.3.1 Planlægningsmæssige forhold.....	57
5.4 OMGIVELSER .....	57
5.4.1 Beliggenhed .....	57
5.5 KØBENHAVNS AMTS SAMLEDE VURDERING AF DEN FORURENEDE JORD.....	57
5.6 INDRETNING AF SPECIALDEPOTET .....	58
5.6.1 Membran .....	58
5.7 ANLÆGSFASEN .....	58
5.7.1 Støv og spild med forurenede jord .....	58
5.7.2 Vurdering af luftforurening i anlægsfasen .....	59
5.7.3 Vurdering af støj og vibrationer fra anlægsarbejdet.....	59
5.7.4 Vurdering af perkolat dannelsen i anlægsfasen .....	60
5.7.5 Vurdering af sundhedsfare i anlægsfasen.....	60
5.8 DRIFT AF SPECIALDEPOTET .....	60
5.8.1 Støv.....	60
5.8.2 Støj og vibrationer.....	61
5.8.3 Københavns Amts vurdering af perkolatet .....	61
5.8.4 Badevandskvaliteten .....	62
5.8.5 Vurdering af nedslivningsrisiko i forhold til vandforsyning .....	62
5.8.6 Vurdering af kontaktrisiko i driftsfasen .....	63
5.8.7 Landskabelige forhold.....	63
<b>6. KONKLUSION .....</b>	<b>64</b>

**FIGUROVERSIGT:**

- Figur 4.1 Beliggenhedsplan
- Figur 4.2 Land- og byområder
- Figur 4.3 Udbredelse af ålegræs i Øresund
- Figur 4.4 Udbredelse af blåmuslinger i Øresund
- Figur 4.5 Geologiske forhold, principsnit
- Figur 4.6 Potentialeforhold og grundvandsoplande
- Figur 4.7 Beliggenhed af udløb på den kunstige halvø, Kastrup
- Figur 4.8 Beliggenhed af opgravningslokaliteter langs Godsforbindelsesbanen
- Figur 4.9 Drænsystem - princip, plan
- Figur 4.10 Drænsystem - principsnit
- Figur 4.11 Voldstrækninger disponible til indbygning ved tidspunktet for frakørsel på Prøvestenen
- Figur 4.12 Perkolatets spredning

**BILAGSOVERSIGT:**

- Bilag 1 Situationsplan
- Bilag 2 Simulerede potentialeforhold i det primære grundvandsmagasin
- Bilag 3 Beliggenhed af indvindinger, grundvandssænkninger og afværgeoppumpninger
- Bilag 4 Klassifikation af jordens forureningsgrad

## 1. Stamoplysninger

Virksomhedens art	Specialdepot for forurenede jord
Listebetegnelse:	K4
Virksomhedens beliggenhed:	Den kunstige halvø ved Kastrup
Virksomheden ejes af:	A/S Øresundsforbindelsen
Virksomheden drives af:	A/S Øresundsforbindelsen
Tilsynsmyndighed:	Københavns Amt

Den samme figur som 4.1

## 2. INDLEDNING

A/S Øresundsforbindelsen ønsker at etablere et specialdepot for forurenede jord på den kunstige halvø ved Kastrup i Tårnby Kommune.

I henhold til § 50 i lov om miljøbeskyttelse må alene offentlige myndigheder eje nye anlæg for deponering af affald. A/S Øresundsforbindelsen udgør i denne forbindelse ikke en offentlig myndighed.

Amtsrådet kan jf. § 50, stk. 3 dispenseres fra kravet om, at kun offentlige myndigheder må eje nye deponeringsanlæg. Dispensationen forudsætter, at anlægget er bestemt til deponering af specielle affaldstyper fra virksomheden.

Eftersom den forurenede jord fremkommer som led i A/S Øresundsforbindelsens anlægsvirksomhed, og der er tale om affald, der p.g.a. mængde og sammensætning ikke kan indgå i den almindelige løbende affaldsbortskaffelse, finder Københavns Amt, at forudsætninger for en dispensation jf. § 50 stk. 3 er tilstede.

Specialdepotet er omfattet af planlovens bestemmelser, om anlæg der må antages at påvirke miljøet i væsentlig grad.

## Grundlag for godkendelsen

Miljøgodkendelsen er baseret på følgende sagsakter, som er modtaget fra A/S Øresundsforbindelsen er dennes rådgiver Rambøll A/S:

1. Ansøgning om miljøgodkendelse af den 18. juni 1997 brev nr.: 1298841 inkl.
  - Påvirkning i Øresund ved udsivning af forureningskomponenter ved indbygning på den kunstige halvø, udarbejdet af VKI og DHI 2. maj 1997.
  - Vurdering af udvaskningen fra klasse 3 jorden på den kunstige halvø ved Kastrup Lufthavn, udarbejdet af NN&R 11. april 1997.
  - Redegørelse vedrørende bortskaffelse af klasse 3 jord, af den 20. maj 1997.
  - Støjvurdering, udarbejdet af Carl Bro 2. maj 1997.
2. Revideret miljøteknisk beskrivelse af den 31. juli 1997 brev nr.: 132799 inkl.
  - Miljøteknisk beskrivelse, deponeringsanlæg til forurenet jord, juli 1997.
  - Oversigt over væsentlige alternativer til indbygning af forurenet jord i den Kunstige halvø. Notat af den 29. juli 1997.
  - MEMO nr. 51 af den 21. juli 1997 vedr.: Grundvandsforhold, Rambøll.
  - Vurdering af udvaskning i klasse 3 jord på den kunstige halvø ved Kastrup Lufthavn. Notat af den 11. april 1997, 3. udgave.
  - Rekv. nr. 363.310-06. Deponering af forurenet jord. Klassifikation af forurenet jord efter Københavns Amts retningslinier. Notat af den 18. juli 1997.
  - Den Kunstige halvø. Koordinering af arkitektoniske og landskabelige forhold. Rapport fra december 1996.
3. Indbygning af forurenet jord i den kunstige halvø, skrivelse af den 8. august 1997 inkl.:
  - Revideret notat "*Vurdering af udvaskning fra deponeringsanlæg til forurenet jord på den Kunstige halvø ved Kastrup Lufthavn*", udgave 4 af den 11. april 1997, NNR.
  - Notat nr. N2.137.97 vedr.: støjforhold af den 6. august 1997, Carl Bro as.
  - MEMO nr. 51 af den 21. juli 1997 vedr.: Grundvandsforhold, Rambøll.
4. Indbygning af forurenet jord i den kunstige halvø, skrivelse af den 29. august 1997 inkl.,
  - Revideret notat "*Vurdering af udvaskning fra deponeringsanlæg til forurenet jord på den Kunstige halvø ved Kastrup Lufthavn*", udgave 5 af den 11. april 1997, NNR.

5. Beregning af tilbageholdelsesgraden ved etablering af lermembran i specialdepotet, fax af den 30. marts 1998, Rambøll. brev nr. 150540
6. Transport af A/S Øresundsforbindelsens forurenede jord med pram fra prøvestenen til den kunstige halvø ved Kastrup, fax af den 6. maj 1998. brev nr. 152627
7. Specialdepot på den kunstige halvø, skrivelse af den 11. maj 1998, brev nr. 152625 inkl.,
  - Notat nr. N2.074.98 vedr.: støjforhold, af den 6. maj 1998, Carl Bro as.
8. Notat samt forsøgsrapport vedr.: vaskeanlæg, Hovedstadensjordrens af den 16. juni 1998 brev nr.: 155518.
9. Revideret udformning af specialdepotet, skrivelse af den 9. oktober 1998, brev nr. 9805364 dok 23.
10. Skrivelse fra Miljøstyrelsen vedr.: (direktiv 76/464/EEC) af den 17. november 1998. brev nr.: 9805364 dok 16.

Desuden har A/S Øresundsforbindelsen besvaret en række spørgsmål, som Amtet mundtligt eller skriftligt har forelagt selskabet. Spørgsmålene er dels besvaret mundtligt på møder afholdt under sagens behandling, dels skriftligt ved notater m.m.

### **3. GODKENDELSESVILKÅR**

#### **3.1 Generelt**

- 3.1.1 Før tilkørsel af forurenede jord må ske, skal ejeren af specialdepotet skriftligt underrette samtlige entreprenører, der arbejder på specialdepotet om miljøgodkendelsens indhold.
- 3.1.2 Tilsynsmyndigheden skal til enhver tid kunne få oplyst, hvem der er miljømæssig driftsansvarlig på anlægget.
- 3.1.3 Et eksemplar af godkendelsen skal indtil specialdepotet er opfyldt være tilgængelig på specialdepotet.
- 3.1.4 Tilsynsmyndigheden skal underrettes før ejerskifte.
- 3.1.5 Ejeren af specialdepotet skal senest i 1999 have fremsendt oplysninger til tilsynsmyndigheden om specialdepotets matrikelnummer.

#### **3.2 Etablering**

- 3.2.1 Ejeren af specialdepotet skal underrette tilsynsmyndigheden umiddelbart efter, at specialdepotet er taget i brug, når specialdepotet er opfyldt samt når arealet er retableret.
- 3.2.2 Etablering af specialdepotet skal være påbegyndt senest 2 år efter godkendelsens dato eller bortfalder godkendelsen

#### **3.3 Indretning**

- 3.3.1 Etablering af specialdepotet skal, med mindre andet aftales med tilsynsmyndighederne, ske indenfor tidsrummet: Mandag til fredag kl. 07.00 - 18.00.
- 3.3.2 Der må maksimalt indbygges 86.000 m<sup>3</sup> forurenede jord.
- 3.3.3 I specialdepotet må der kun modtages forurenede jord der stammer fra Øresundsforbindelsens anlægsarbejder, der midlertidigt er oplagret på B-vej, Prøvestenen, matr. nr. 478, Amagerbro Kvarter, Københavns Kommune.
- 3.3.4 Jorden skal komprimeres i forbindelse med udlægningen til sikring af specialdepotets stabilitet. Forslag etablering af membran skal fremsendes til amtets accept senest 1 måned før membranen udlægges.
- 3.3.5 Der skal etableres en lermembran af minimum 0,5 meters tykkelse. Bundmembranens hydrauliske ledningsevne, i kombination med grundvandstrykniveauet i fyldlagene under membranen, skal samlet kunne opfylde et krav om, at 80 % af den dannede perkolatmængde om nødvendigt skal kunne bortledes ved dræning af specialdepotet. Senest 1 måned før etablering af anlægget skal projekt fremsendes til accept hos tilsynsmyndigheden.

- 3.3.6 Der skal etableres et antal filtersatte boringer langs depotet til kontrol af grundvandsspejlet i fyldlagene under specialdepotet idet muligheden for tilbageholdelsen af 80 % af perkolatet er betinget af grundvandsspejlets beliggenhed i fyldlagene. Senest 1 måned før etablering af anlægget skal forslag til placering og antal boringer fremsendes til accept hos tilsynsmyndigheden.
- 3.3.7 Der skal til evt. opsamling af perkolat og udtagning af perkolatprøver til analyse etableres dræn og brønde, så opsamling af perkolat kan foretages sektionvis for hver ca. 100 - 150 meter i specialdepotets længderetning. Brøndene skal indrettes, således at det er muligt at måle vandstanden i specialdepotet ved at foretage pejling af vandstanden i brøndene.
- 3.3.8 Tilsynsmyndigheden skal minimum en uge inden specialdepotet tages i brug have skriftlig besked om, at lermembran og drænene er etableret således, at tilsynsmyndigheden har mulighed for at besigtige installationerne for deponeringen påbegyndes.
- 3.3.9 Der skal etableres vaskeplads for materiel i tilknytning til specialdepotet. Forslag til indretning af vaskeplads skal fremsendes til amtets accept senest en måned før specialdepotet tages i brug.
- 3.3.10 Anlægsområdet skal være indhegnet, mens indbygningen og overdækningen af den forurenede jord finder sted. På hegnet skal der opsættes skilte, der gør uvedkommende opmærksom på risikoen ved en eventuel kontakt med den forurenede jord.

### 3.4 *Støj*

- 3.4.1 Det fra specialdepotet hidrørende eksterne støjbidrag må under etableringsfasen ikke give anledning til, at de nedenfor anførte grænseværdier, målt som det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) i skel ved bolignære og andre støj følsomme områder overstiger:

#### **Mandag-fredag:**

kl. 07.00-18.00: 70 dB(A) indenfor den mest støjende 8 timers periode

kl. 18.00-22.00: 40 dB(A) midlet over den mest støjende time.

kl. 22.00-07.00: 40 dB(A) midlet over den mest støjende halve time.

#### **Lørdag, søndag og helligdage (kun efter aftale med tilsynsmyndigheden):**

kl. 07.00-22.00: 40 dB(A) midlet over den mest støjende time.

kl. 22.00-07.00: 40 dB(A) midlet over den mest støjende halve time.

Støjens spidsværdi må om natten ikke overskride de nævnte grænseværdier med mere end 15 dB(A).

### **3.5 Støv**

- 3.5.1 Transporten af den forurenede jord fra Prøvestenen til specialdepotet skal foregå i lukkede containere eller med overdækkede læs.
- 3.5.2 Al aflæsning og håndtering af jordpartier på specialdepotet skal ske på en sådan måde, at støvemissionen begrænses mest muligt.
- 3.5.3 Interne køreveje må ikke give anledning til støvgener i omgivelserne, og skal renholdes ved fejning og/eller vanding.
- 3.5.4 I forbindelse med indbygning af jord skal jordpartierne i tørre perioder vandes så meget, at gener hidrørende fra støvflugt ikke forekommer udenfor depotet.

### **3.6 Midlertidig indbygning af jorden**

- 3.6.1 Umiddelbart efter, at den forurenede jord midlertidigt er deponeret i volden, afdækkes den forurenede jord med presenning eller med 0,5 meter ren råjord/muld svarende til klasse 1, jf. *Vejledning i håndtering og bortskaffelse af forurenede og rensede jord på Sjælland og Lolland-Falster*.
- 3.6.2 Overdækningen af den forurenede jord skal kontrolleres for eventuelle brud minimum 1 gang pr. måned.
- 3.6.3 Der skal føres journal over de udførte inspektioner. Journalen skal indeholde dato for inspektionen, navn og underskrift på kontrollant, bemærkninger samt evt. videre foranstaltning ved konstateret skade på overdækningen.

### **3.7 Afsluttende anlægsarbejder**

- 3.7.1 Umiddelbart efter at depotet er fyldt op, afdækkes den forurenede jord med 0,5 meter ren råjord/muld svarende til klasse 1, jf. *Vejledning i håndtering og bortskaffelse af forurenede og rensede jord på Sjælland og Lolland-Falster*, som tilsås med græs og beplantes med krybende pil eller lignende svarende til beplantningen af de øvrige voldanlæg langs sporene på halvøen.
- 3.7.2 Specialdepotet indrettes på en sådan måde, at der er en varig og synlig adskillelse mellem den uforurenede overjord og specialdepotets forurenede jord, f.eks. med anvendelse af farvet plastnet.
- 3.7.3 Specialdepotet skal være retableret senest 2 måneder efter endelig indbygning af specialdepotet i jordvolden.
- 3.7.4 Dæklagets på voldens sider og top skal inspiceres kvartalsvis i de første 2 år efter etablering af specialdepotet. Når græs- og plantebæltet herefter er etableret kan inspektionen af dæklaget efter aftale med tilsynsmyndigheden nedsættes til 1 gang årligt. Skader på dæklaget skal anmeldes til tilsynsmyndigheden samt udbedres straks.

- 3.7.5 Der skal føres journal over de udførte inspektioner. Journalen skal indeholde dato for inspektionen, navn og underskrift på kontrollant, bemærkninger samt evt. videre foranstaltning ved konstateret skade på dæklaget.

### **3.8 Trafikforhold**

- 3.8.1 Jorden transporteres ad offentlig vej og skal tilføres specialdepotet med lastbil fra Prøvestenen ad Amager Strandvej til den kunstige halvø.

### **3.9 Grundvand**

- 3.9.1 A/S Øresundsforbindelsen skal udarbejde et overvågningsprogram, hvor de overordnede vandskel mellem indvindingsoplande til vandforsyninger og specialdepotet monitoreres. Overvågningsprogrammet skal indsendes til Københavns Amt accept inden anlægsarbejderne til specialdepotet igangsættes.

Såfremt der i forbindelse med overvågningen konstateres ændringer i strømningsforholdene i det primære grundvandsmagasin, der efter Københavns Amts vurdering medfører en forureningsrisiko for områdets vandforsyninger foranlediget af hydrauliske foranstaltninger (grundvandssænkninger, dræninger, hydrauliske barrierer mv.) iværksat af A/S Øresundsforbindelsen - skal A/S Øresundsforbindelsen iværksætte foranstaltninger - efter accept af Københavns Amt - til imødegåelse af disse.

### **Perkolat**

- 3.10.1 Den aritmetiske gennemsnitskoncentration for den samlede perkolatmængde må for enkeltstoffer ikke overstige følgende kravværdier:

<b>Stof</b>	<b>Middelkoncentration (mg/l)</b>
-------------	-----------------------------------

Olie-/tjærestoffer	5
Naphthalen	0,02
Benzen	0,04
Toluen	0,2
Xylener	0,2
Trichlorethylen	0,2
Tetrachlorethylen	0,2
Bly	0,56
Cadmium	0,25
Kobber	0,29
Zink	8,6
Chrom	0,1
Kviksølv	0,03

3.10.2 For de enkelte drænafsnit gælder, at målte indhold betragtes som overskridelser når:

- kravværdier for enkeltstoffer ved 2 på hinanden følgende analyserunder overskrides med en faktor 2 eller
- ved én analyserunde overskrides med en faktor 4 eller
- det aritmetiske gennemsnit af stofkoncentration målt over 4 på hinanden følgende analyserunder ligger en faktor 2 over kravværdierne.

3.10.3 For den totale dannede perkolatmængde gælder, at det målte indhold betragtes som overskridelser, når:

- kravværdier for enkeltstoffer ved 2 på hinanden følgende analyserunder overskrides eller
- ved én analyserunde overskrides med en faktor 2 eller
- det aritmetiske gennemsnit af stofkoncentrationen målt over 4 på hinanden følgende analyserunder ligger over kravværdierne.

3.10.4 Såfremt kravene til perkolatets forureningsbelastning ikke er opfyldt, vil tilsynsmyndigheden kunne stille krav om bortpumpning af perkolatet i brøndene. Dette bortskaffes på forsvarelig vis efter aftale med tilsynsmyndigheden.

### **3.11 Egenkontrol af perkolat**

3.11.1 Efter opfyldningen er påbegyndt og frem til opbygningen af et frit vandspejl i specialdepotet gennemføres månedlige inspektioner af brøndene.

3.11.2 Når der konstateres et frit vandspejl i specialdepotet gennemføres herefter månedlige pejlinger af koten til vandspejl i brønde og eventuelle filterboringer.

3.11.3 Der skal udtages perkolatprøver i hver måle-/drænbrønd kvartalsvis. Inden prøvetagning til kemisk analyse skal der forpumpes såvidt muligt et volumen svarende til 5 gange perkolatvolumenet i måle-/drænbrønden.

3.11.4 Perkolat prøver analyseres som følger:

**Kvartalsvise analyser:**

<b>Stof/parameter</b>	<b>Analysemetode</b>	<b>Detektionsgrænse (mg/l)</b>
Olie/tjære total	GC-FID alt. GC-MS	0, 1
Naphthalen	GC-FID	0,001
Benzen	GC-FID alt. GC-MS	0,001
Toluen	GC-FID alt. GC-MS	0,001
Xylener	GC-FID alt. GC-MS	0,001
Ethylbenzener	GC-FID alt. GC-MS	0,001
Cis-1,2-dichlotethylen	GC-ECD alt. GC-MS	0,001
Trichlorethylen	GC-ECD alt. GC-MS	0,001
Tetrachlorethylen	GC-ECD alt. GC-MS	0,001
Bly	ICP alt. AAS	0,01
Cadmium	ICP alt. AAS	0,002
Kobber	ICP alt. AAS	0,01
Zink	ICP alt. AAS	0,01
Kviksølv	ICP alt. AAS	0,001
Chrom	ICP alt. AAS	0,01

**Årlige analyser:**

Bikarbonat	DS 253
Total phosphor	DS 292
Ilt	egnet metode
Nitrat	egnet metode
Ammonium	egnet metode
Sulfat	egnet metode
Klorid	egnet metode
Kalium	egnet metode
Calcium	egnet metode
Magnesium	egnet metode
Natrium	egnet metode
Jern-total	egnet metode
Methan	egnet metode
Svovlbrinte	egnet metode
Mangan	egnet metode
pH	egnet metode
Ledningsevne	egnet metode
NVOC	SM5310C, prEN 1484

3.11.5 Analyser af de kvartalsvise prøver gennemføres på filtreret perkolat. En gang årligt gennemføres analyserne tillige på ufiltrerede prøver.

3.11.6 Resultat af pejlinger skal indberettes til Københavns Amt løbende og resultatet af analyserne skal indberettes senest en måned efter prøvetagningen. Samlede vurderinger skal indberettes ved kalenderårets udløb til tilsynsmyndigheden.

3.11.7 Efter 8 analyserunder for miljøfremmede stoffer og metaller kan kontrolprogrammet justeres efter aftale med tilsynsmyndigheden. Hvis der ikke er konstaterede overskridelser af kontrolvilkår, vil tilsynsmyndigheden kunne reducere omfanget af egenkontrollen.

### **3.12 Egenkontrol af tilkørte jordmængder**

3.12.1 Hvert parti forurenede jord, der modtages i specialdepotet, skal være ledsaget af en køreseddel.

3.12.2 Køresedler udføres som fotokopier og skal som minimum indeholde følgende:

Følgende oplysninger skal være "fortrykt" på køresedlerne eller påføres før udleveringen:

Farve- eller nummerkode til angivelse af, hvilket jordparti køresedlen omhandler samt godkendt dokumentation for klassifikation.

- Opgravningsejendommens adresse.
- Deponeringsadressen
- Løbende nummerering

#### **Følgende oplysninger skal påføres køresedlen:**

- Transportørens navn
- Bilens reg. nr.
- Tidspunkt for kørslen
- Jordmængden

#### **Underskrift af:**

- Tilsynsførende på opgravningsejendommen
- Chaufføren
- Indbygningsentreprenøren

3.12.3 Køresedlernes udformning skal godkendes af tilsynsmyndigheden, før disse kan tages i anvendelse.

3.12.4 Køresedlerne skal opbevares af ejeren af specialdepotet tilgængeligt for tilsynsmyndigheden i op til 1 år efter deponeringen af forurenede jord er afsluttet.

3.12.5 Entreprenøren, der forestår indbygningen af den forurenede jord, udarbejder en journal, der dokumenterer jordpartiernes oprindelse, forureningstype og -grad samt tilførelsestidspunkt, og angiver i hvilken del af deponiet jorden er deponeret.

3.12.6 Journalen skal opdateres dagligt.

3.12.7 Journalen skal til enhver tid under anlægsarbejdet være tilgængelig for tilsynsmyndigheden.

- 3.12.8 Tilsynsmyndigheden kan ved begrundet mistanke om at det opgravede materiale indeholder andre forureningskomponenter end det ansøgte, kræve stikprøver i form af kemiske analyser på ejeren af specialdepotets regning som dokumentation for, at jorden ikke indeholder andet end det ansøgte.
- 3.12.9 Journalen og tilhørende dokumentationsmateriale skal fremsendes til tilsynsmyndigheden senest 2 måneder efter modtagelsen af forurenede jord er ophørt. Derudover skal der fremsendes et kort, hvoraf den endelige udformning af depotet fremgår.

**Tilsynsmyndigheden for specialdepotet er Københavns Amt.**

Samtidig meddeles dispensation i henhold til § 50, stk. 3 således, at A/S Øresundsforbindelsen kan eje et nyt anlæg for deponering af forurenede jord hidrørende fra A/S Øresundsforbindelsens anlægsarbejder.

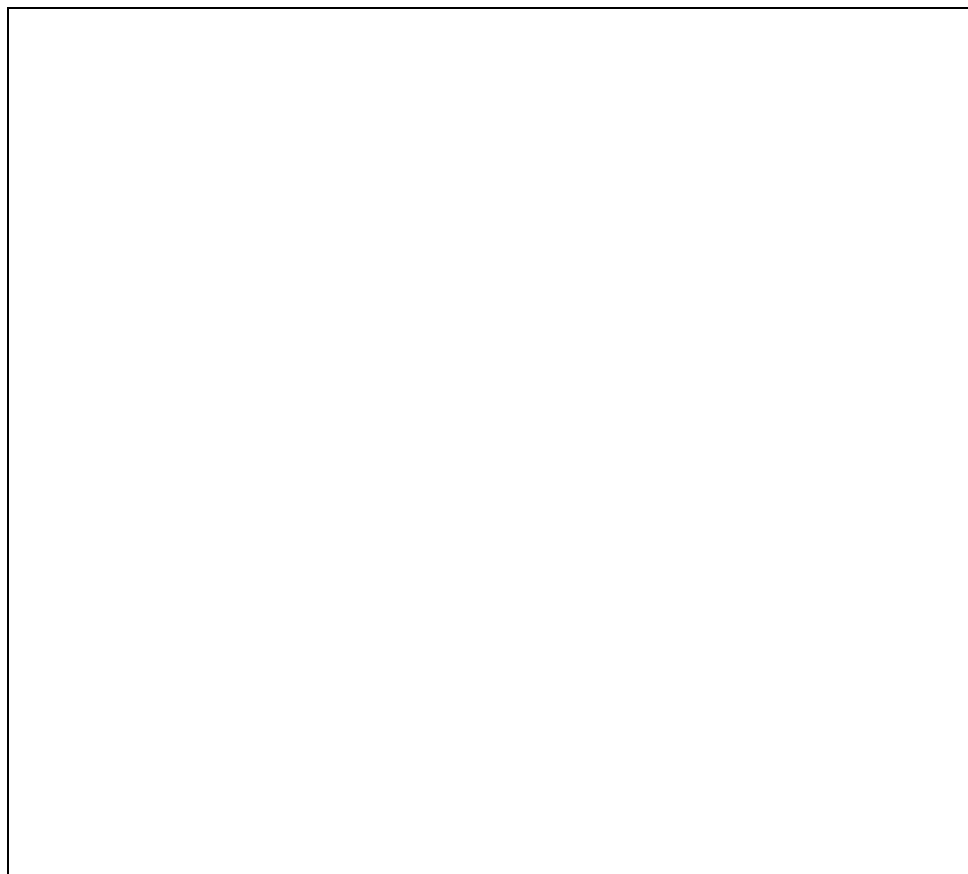
## 4. MILJØTEKNISK BESKRIVELSE

### 4.1 Lokalisering

#### 4.1.1 Beliggenhed

A/S Øresundsforbindelsen ønsker at placere et specialdepotet på den kunstige halvø. Halvøen er dannet ved opfyldning af havområdet nord og øst for Københavns Lufthavn. Halvøens nordlige og østlige del skal anvendes til landfæste for Øresundsforbindelsens vej og bane og til klargøringscenter for togvogne. Den øvrige del af halvøen skal anvendes til lufthavnsformål.

Specialdepotets beliggenhed fremgår af figur 4.1 samt endvidere af bilag 1. Området har endnu ikke fået et matrikelnummer, dette forventes fastlagt i 1999.



*Figur 4.1 Specialdepotets beliggenhed*

#### 4.1.2 Fremtidig anvendelse

I forbindelse med etableringen af anlæggene på den kunstige halvø er der planlagt en etablering af en jordvold syd for jernbane- og vendesporene som en landskabelig adskillelse. For at understrege den horisontale karakter samt klart at understrege delingen mellem anlæggene for Øresundsforbindelsen og Københavns Lufthavn er det planlagt, at den landskabelige adskillelse udformes som brede relativt lave jordvolde med topkoter op til ca. +7,5 m svarende til omkring 4,5 meter over det fremtidige terræn. Volden er planlagt placeret, så den i bløde kurver følger sporanlægget med tilhørende serviceveje og ledningskorridorer.

Specialdepotet etableres i en del af en jordvold, der udgør en del af den ovennævnte landskabsmæssige adskillelse mellem Øresundsforbindelsens trafik anlæg og lufthavnens fremtidige aktiviteter på den kunstige halvø.

#### 4.1.3 Planforhold

Miljø- og Energiministeriet har i henhold til planlovens §3, stk. 4 udarbejdet en lokalplan for området, "Lokalplan og kommuneplantillæg for Københavns Lufthavn i Kastrup, april 1997". Lokalplanen omfatter arealer beliggende dels i Tårnby Kommune dels i Dragør Kommune.

Miljø- og Energiministerien overtog kommunalbestyrelsernes (Dragør og Tårnby kommuner) kompetence på grund af lufthavnsanlæggenes særlige karakter, og lokalplanen skal samtidig ses i forlængelse af Folketingets vedtagelse af loven om den faste forbindelse over Øresund.

Lokalplanens formål er at fastlægge bestemmelser om anvendelse og udformning af området til lufthavn, lufthavnsrelaterede erhvervsfunktioner og trafik anlæg inden for lokalplanens grænser.

Lokalplanens hoveddisposition opdeler lufthavnsområdet i 5 hovedafsnit: Nord, Øst, Syd, Vest og Midt svarende til udbygningslovens afsnit.

Det ønskede specialdepot vil være beliggende inden for dele af områderne Nord (delområde B), Øst (delområde B1 og C) og Midt. Den øvrige del af specialdepotet vil ligge uden for lokalplanens områdeafgrænsning.

Hele specialdepotet vil være beliggende i landzone.

Der gives i lokalplanen ikke mulighed for etablering af det ansøgte specialdepot. Derfor vil placeringen af specialdepotet på den kunstige halvø forudsætte tilvejebringelse af en supplerende lokalplan.

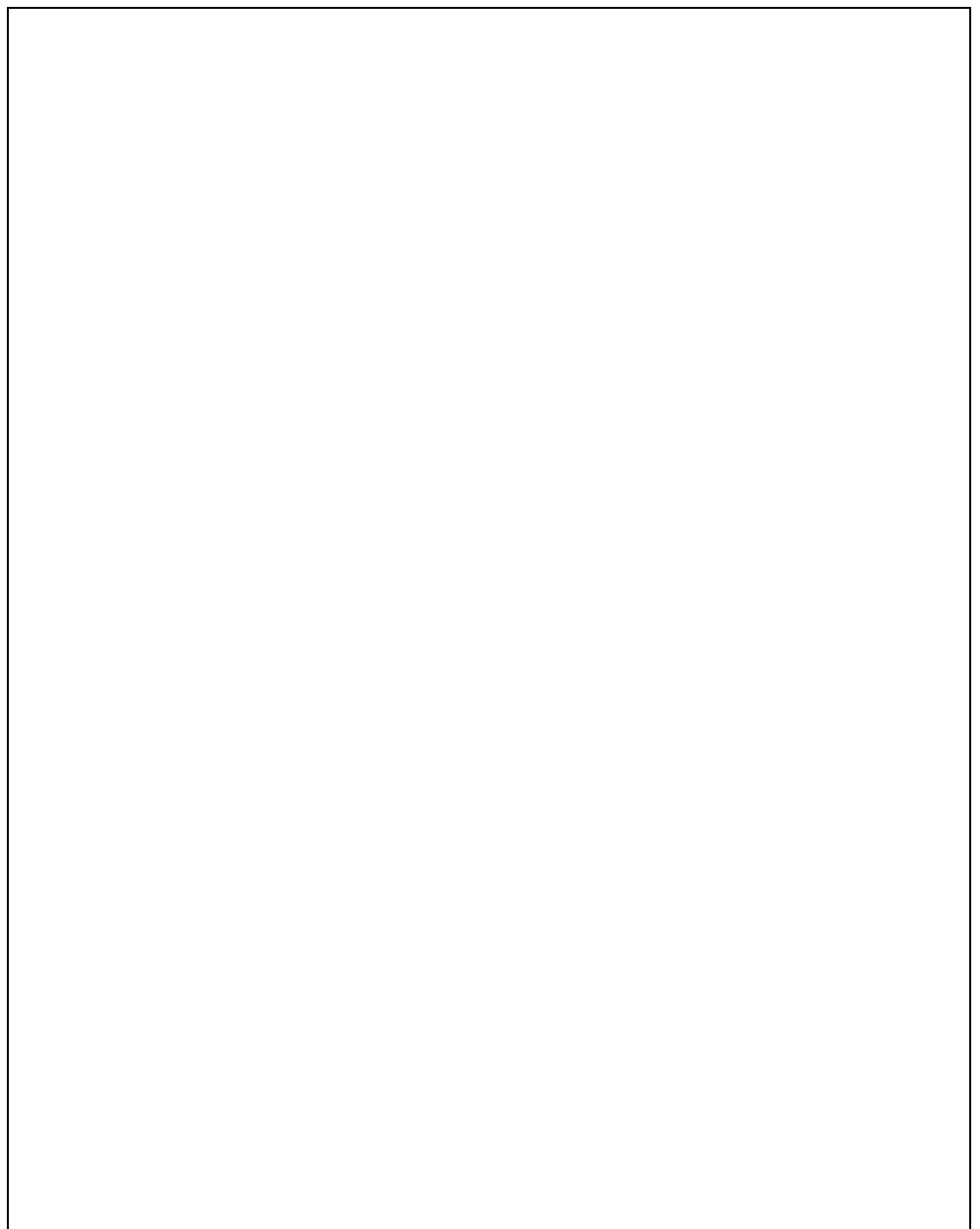
Det er aftalt mellem Miljø- og Energiministeriet og Tårnby Kommune, at Tårnby Kommune forestår udarbejdelsen af en supplerende lokalplan. Et udkast til supplerende lokalplan har i efteråret 1998 været i høring.

Lokalplanen for specialdepotet skal supplere den eksisterende lokalplan på en sådan måde, at specialdepotet bliver omfattet af denne. Den kommunale planlægning forventes afsluttet samtidig med den regionale planlægning.

## **4.2 Omgivelser**

### **4.2.1 Erhvervs-, bolig- og landområder**

Erhvervs-, bolig- og landområder omkring den kunstige halvø ved Kastrup er vist på figur 4.2. Det nærmeste interesseområde i landområdet udgøres af et regional fritidsområde beliggende ved Kastrup. De nærmeste boligområde er beliggende nord for Københavns Lufthavn, Kastrup. De øvrige typer byområder fremgår af figur 4.2.



*Figur 4.2 Land- og byområder*

#### 4.2.2 Vandområder

Den kunstige halvø er beliggende ud til den del af Øresund, som er målsat med generel målsætning. Området lokalt ved Kastrup havn og spildevandsudledningen fra Tårnby kommunes rensningsanlæg samt ved gipsdepotet på den kunstige halvø er dog målsat med en lempet målsætning.

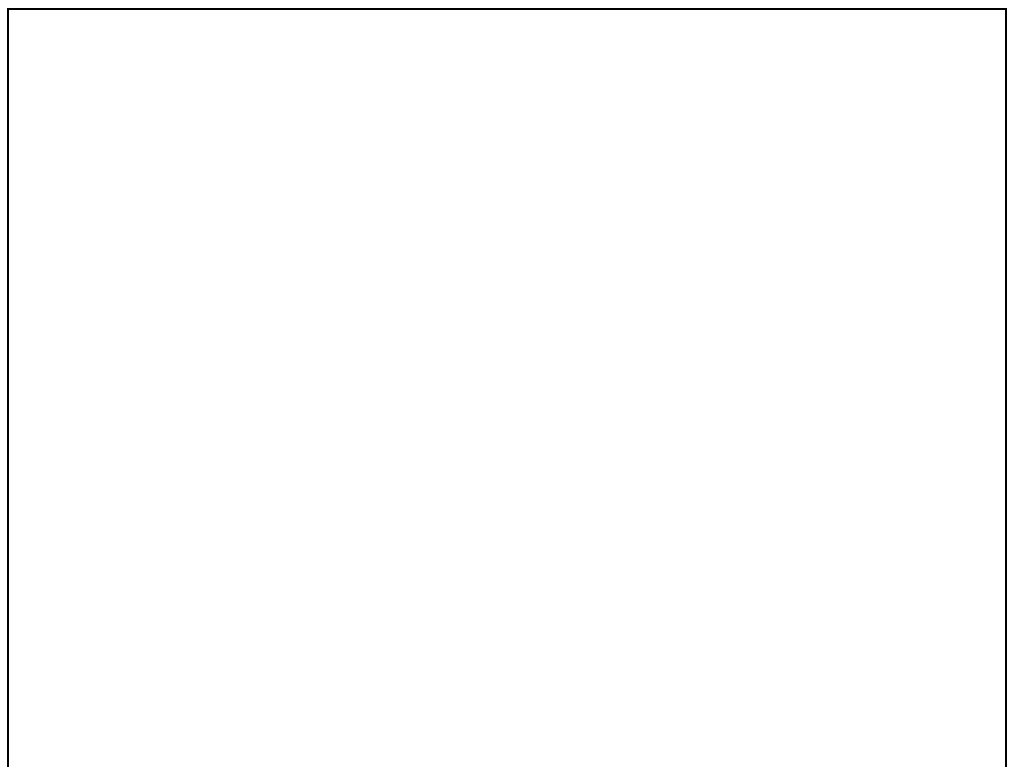
Bundvegetationen omkring den kunstige halvø domineres af et ålegræsbelte, som strækker sig langs kysten på dybder mellem 1 og 6 meter. På lavt vand inden for ålegræsbeltet kan der findes bevoksninger af havgræs (*Ruppia sp.*). Udbredelsen af ålegræs fremgår af figur 4.3.

Algevegetationen er artsfattig som følge af den lave saltholdighed og mangel på fast substrat, som algerne kan vokse på. Løsliggende samfund af trådalger (*Ectocarpus/Pilayella sp.*) er dominerende i ålegræsbeltet i sommerperioden og kan senere blive afløst af rødalger (*Polysiphonia sp.* og *Ceramium sp.*). På spredte sten på lavt vand kan der vokse blæretang (*Fucus sp.*) og på dybere vand i Drogen Renden findes fastsiddende algesamfund domineret af sukkertang (*Laminaria sp.*) og arter af ribbeblad (*Phycodryis sp.* og *Membranoptera sp.*).

Bundfaunaen på lavt vand omkring den kunstige halvø er et *Macoma*-samfund domineret af få, individrige arter af børsteorm, muslinger og snegle, som lever i sedimentoverfladen. I ålegræsbeltet og på sten findes spredte populationer af blåmuslinger (*Mytilus edulis*). Uden for ålegræsbeltet danner blåmuslingerne mere sammenhængende episamfund. Udbredelsen af blåmuslinger ses af figur 4.4.



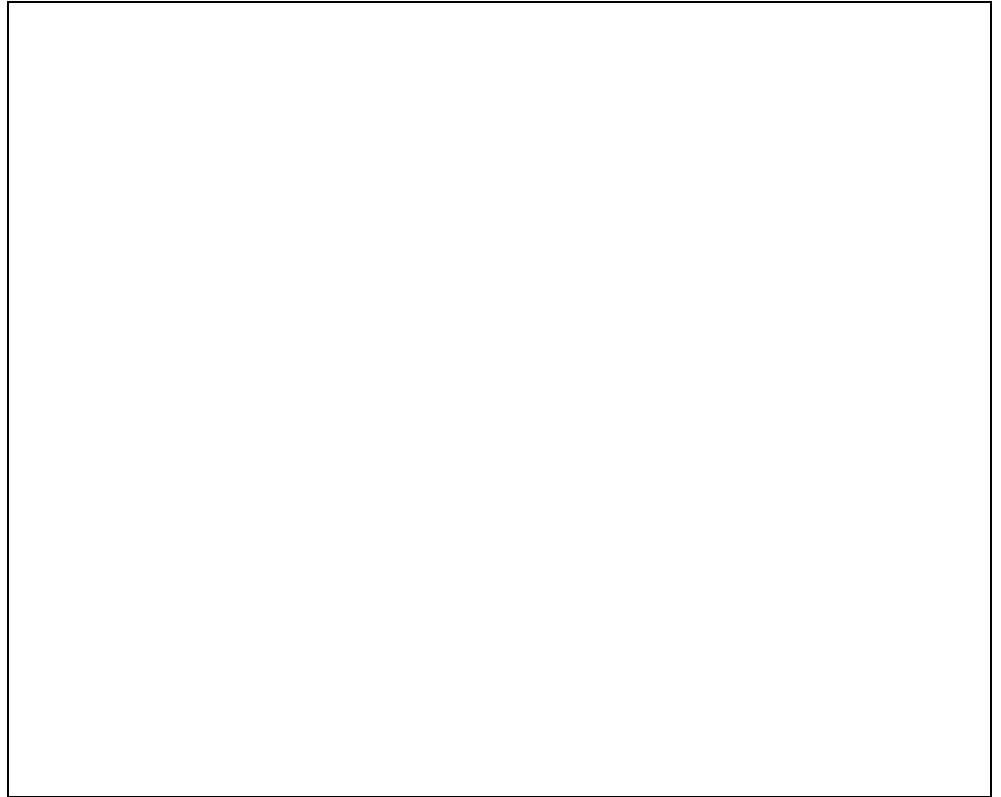
*Figur 4.3 Udbredelse af ålegræs i Øresund*



*Figur 4.4 Udbredelse af blåmuslinger i Øresund*

### 4.2.3 Geologi

De geologiske forhold i området, hvor specialdepotet placeres er vist på figur 4.5.



*Figur 4.5 Geologiske forhold - principsnit*

De geologiske forhold i området, hvor specialdepotet placeres, kan karakteriseres ved øverst fra terræn i kote ca. +2,5 at bestå af moræneler fra Amager henholdsvis udgravning fra Øresund. I mindre omfang, dvs. i den sydligste del af specialdepotet, træffes der fra terræn opknust kalk og indpumpet sandfyld. Fra kote ca. +0,5 og nedefter til den tidligere havbund udgøres jorden altovervejende af tilført moræneler fra anlægsarbejder på landanlæggene på Amager og fra udgravningerne i Øresund.

Den tidligere havbund er beliggende i kote ca. -2,5 til -3 m. Herunder træffes overvejende moræneaflejringer og mindre forekomster af postglaciale marine aflejringer. I den sydlige del er der umiddelbart over kalkoverfladen aflejret sand og grus med overfladen i omkring kote -6 til -7 m. Kalkoverfladen forventes i kote ca. -7 til -9 m.

### 4.2.4 Hydrogeologi

Det primære grundvandsmagasin på Amager består af kalk samt sand-/gruslag aflejret direkte på kalken. Området er i Regionplan 1997 udpeget som område med drikkevandsinteresser.

De simulerede potentialeforhold i det primære grundvandsmagasin fremgår af figur 4.6 og bilag 2 og er betinget af en række indvindinger i området jf. også bilag 3. De enkelte indvindinger er beskrevet nærmere i kapitel 4.2.5-4.2.9.

Afsænkningen langs Øresundsforbindelsens landanlæg medfører en nedadrettet gradient mellem fyldlaget og kalkmagasinet under hovedparten af specialdepotet.

Gradientforholdene bevirker en infiltration gennem moræneaflejringerne til kalkmagasinet. Den nedadrettede gradient vil være størst i den vestlige ende af specialdepotet og aftager mod øst, hvor årstidsbetingede potentialevariationer og vandstande i Øresund har større indflydelse.

#### **4.2.5 Vandforsyninger**

To kommunale vandforsyninger har indvindingsboringer på Østamager: Tårnby Vandforsyning og Dragør Vandforsyning.

De enkelte indvindingsboringer for begge vandforsyninger er sammen med placeringen af mindre private indvindinger vist på bilag 3.

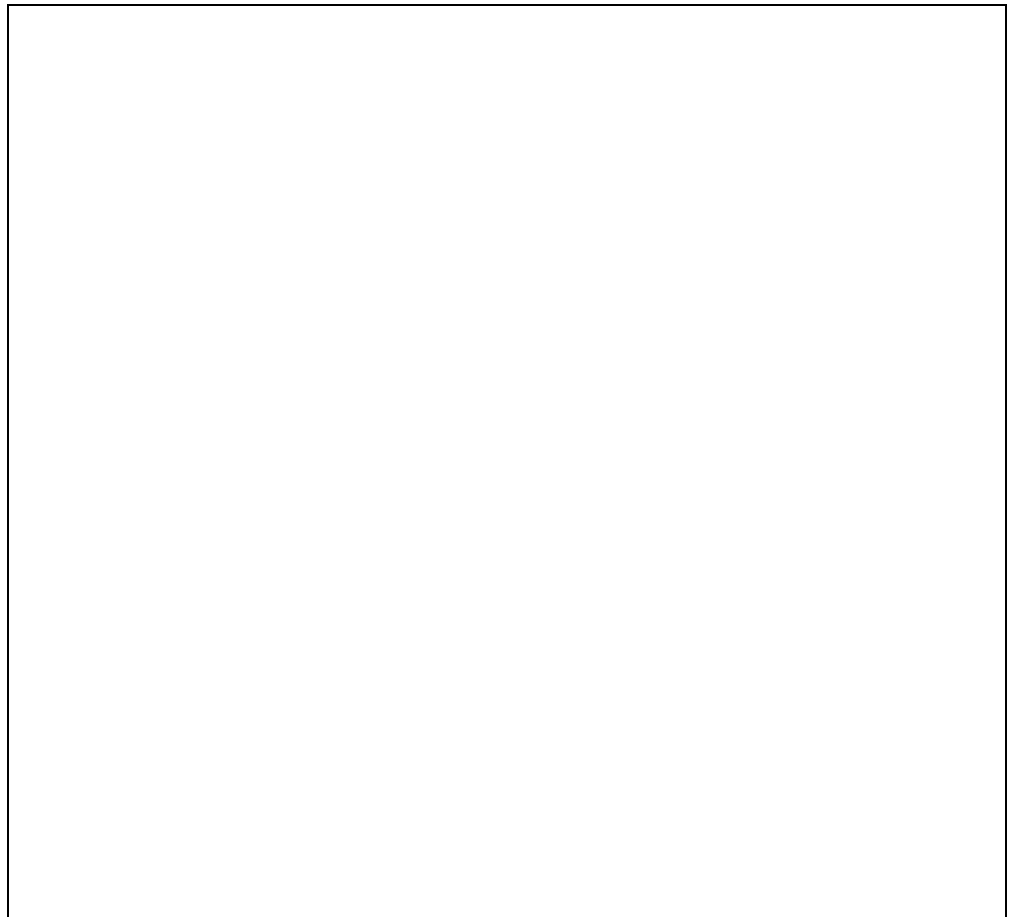
Dragør Vandforsynings indvindingsboringer ligger ca. 3,5 til 4,0 km syd for specialdepotet, se også figur 4.6. Der oppumpes i øjeblikket fra 8 boringer med en samlet indvinding i 1996 på 612.000 m<sup>3</sup>.

Den korteste afstand fra specialdepotet til grænsen til Dragør Vandforsynings indvindingsopland er ca. 1,2 km, jf. figur 4.6.

Tårnby Vandforsynings kildepladser ligger 2,0 til 4,0 km sydvest for specialdepotet og omfatter i alt 9 indvindingsboringer, se figur 4.6. Tårnby Vandforsynings samlede indvinding var i 1996 på 890.000 m<sup>3</sup>.

I Tårnby Vandforsynings vandindvindingstilladelse er anført, at indvindingen skal styres efter et fastholdt potentiale svarende til 1993 niveau. Potentialeforholdene omkring indvindingsboringerne til Tårnby Vandforsyning som vist i figur 4.6 kan derfor forudsættes som faste.

Den korteste afstand fra specialdepotet til grænsen til Tårnby Vandforsynings indvindingsopland er ca. 1,8 km, jf. figur 4.6.



Figur 4.6 Simulerede potentialeforhold og grundvandsoplade

#### 4.2.6 Privat vandindvinding

Størrelsen af den private indvinding på Østamager er forholdsvis usikkert bestemt. Det er tidligere skønnet, at den samlede oppumpning er ca. 300.000 m<sup>3</sup>/år.

#### 4.2.7 Afværgeoppumpning

Der pågår i øjeblikket afværgeoppumpning fra 4 afværgeboringer på Østamager.

Boringernes placering fremgår af bilag 3, og de årlige oppumpede vandmængder er vist i nedenstående tabel 4.1.

Lokalitet	Afværgestart	Årlig oppumpning
ICOPAL	1968	180.000 m <sup>3</sup>
Tårnby Hovedbibliotek	1996	60.000 m <sup>3</sup>
Lufthavn Syd	1988	45.000 m <sup>3</sup>
Lufthavn Brandøvelsesplads	1989	35.000 m <sup>3</sup>

Tabel 4.1 Årlig oppumpning fra afværgeboringer på Østamager.

Et stop af afværgepumpningerne, når oprensningerne i fremtiden er afsluttet, vurderes ikke at få indflydelse på strømningforhold ved specialdepotet.

#### **4.2.8 Afdræning af Øresundsforbindelsens landanlæg**

Der vil på strækningerne A, B, C og D være en permanent afdræning, mens strækning E og rampestrækningen til nedkørsel til tunnelen under Øresund udføres som tæt konstruktion. Delstrækningernes beliggenhed fremgår af figur 4.7 og bilag 3. Den permanente afdræning udføres ved dræn og aflastningsboringer.

Det er især den permanente afdræning af Øresundsforbindelsens anlæg som har betydning for det simulerede grundvandspotentialebillede. Grundvandsniveauet i området ved landanlæggene skal være fastholdt af hensyn til tørholdelse af Københavns Lufthavn, Kastrup Station. Der forventes således et fastholdt grundvandspotentialer ved Øresundsforbindelsens landanlæg.

#### **4.2.9 Grundvandssænkning i forbindelse med anlæggene til kyst-kyst forbindelsen**

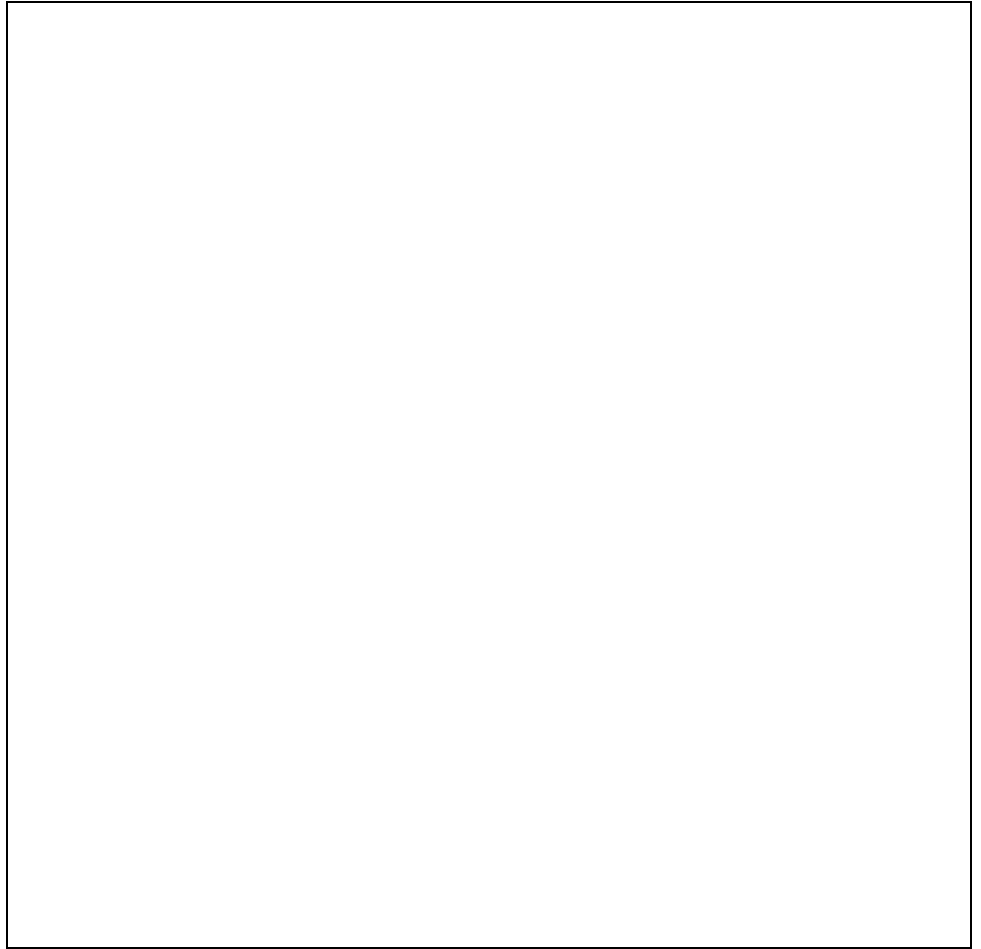
Der udføres grundvandssænkning i forbindelse med etableringen af nedkørslen til tunnelen under Øresund. Amtet har meddelt tilladelse til at opretholde afsænkningen af vandspejlet frem til udgangen af 1999, men arbejdet forventes dog afsluttet tidligere således, at grundvandssænkningerne afsluttes i oktober-november 1998 inden etableringen af specialdepotet.

Grundvandssænkningen forventes derfor ikke at have nogen betydning for etableringen af specialdepotet.

#### **4.2.10 Afledning til Øresund fra Øresundsforbindelsens anlæg samt Københavns Lufthavn**

Af tabel 4.2 fremgår afledning til Øresund fra Øresundsforbindelsens og Øresundskonsortiets anlæg samt Københavns Lufthavn. Desuden er medtaget oplysninger om afledning i forbindelse med oppumpning af forurenede grundvand på virksomheden ICOPAL.

Der vil være en samlet afledning på skønsmæssigt 2,8 mio. m<sup>3</sup> til Øresund fra eksisterende udløb på den kunstige halvø. Udløbenes omtrentlige placering på den kunstige halvø fremgår af figur 4.7.



Figur 4.7 Omtrentlig placering af udløb på den kunstige halvø ved Kastrup

Udløb	Maksimale afstrømning (l/s)	Årlig udløbsmængde (m <sup>3</sup> )
Øresundsforbindelsens landanlæg via regnvandsbassin H4	10	180.000 <sup>1</sup>
Via andre udløb (VSA)	100	54.000
Øresundskonsortiets udledninger		
P1	610	13.000
P2	1.000	40.000
P3	1.500	50.000
Københavns Lufthavn		
U5	6.500	1.390.000
U6	7.000	450.000
U6a	3.500	-
U7	6.000	300.000
U8	4.000	100.000
ICOPAL	-	180.000
I alt		≈2.8 mio. m <sup>3</sup>
- : størrelse ikke oplyst		
<sup>1</sup> : heraf udgør perkolat fra specialdepotet jf. også afsnit 1.7 maks. ca. 4.000 m <sup>3</sup>		

Tabel 4.2 Eksisterende udledninger til Øresund ved den kunstige halvø

Nedenfor er nærmere redegjort for de enkelte udledninger på den kunstige halvø, som er anført i tabel 4.2.

#### Øresundsforbindelsens landanlæg

Afdrænet vand fra en stor del af Øresundsforbindelsens anlæg afledes til regnvandsbassin H4, se bilag 3, der afleder til Øresund. Der er af Københavns Amt 11. maj 1993 meddelt tilladelse til en udledning via regnvandsbassin H4, hvor der i ansøgningsmaterialet er forudsat en afstrømning til regnvandsbassinet på 10 l/s. Det er på baggrund af modelberegninger anslået, at den årlige afledningen via regnvandsbassin H4 andrager 180.000 m<sup>3</sup>.

Der er desuden i marts 1998 ansøgt om tilladelse til udledning af vejvand, jernbane mv. ("andre udløb") fra landanlæggene på den kunstige halvø til Øresund svarende til en anslået mængde i tilladelsen på 54.000 m<sup>3</sup> årligt.

#### Udledning fra Øresundskonsortiets anlæg på den kunstige halvø

Øresundskonsortiet har desuden tilladelse til udledning fra 3 udløb (P1-P3) på den kunstige halvø, hvor den samlede udledning i tilladelserne er anslået til 103.000 m<sup>3</sup> årligt. Udledningerne, der omfatter afvanding af overfladevand og drænvand fra servicevej, ubefæstede græsarealer og motorvej, jernbane samt vaskevand fra tunnelen, forventes påbegyndt i 1999.

#### Københavns Lufthavn, Kastrup

Københavns Lufthavn har flere større spildevandsudledninger til Øresund. Der er i miljøgodkendelsen af 6. maj 1997 meddelt tilladelse til 5 større udledninger. De i tabel 4.2 anførte udledningsmængder for de enkelte udløb, er angivet i den miljøtekniske beskrivelse i miljøgodkendelsen for Københavns Lufthavn.

#### ICOPAL

Ved afværge oppumpningen på ICOPAL anvendes en lille del af den oppumpede vandmængde på virksomheden, mens langt størstedelen af de ca. 180.000 m<sup>3</sup> ledes til Øresund.

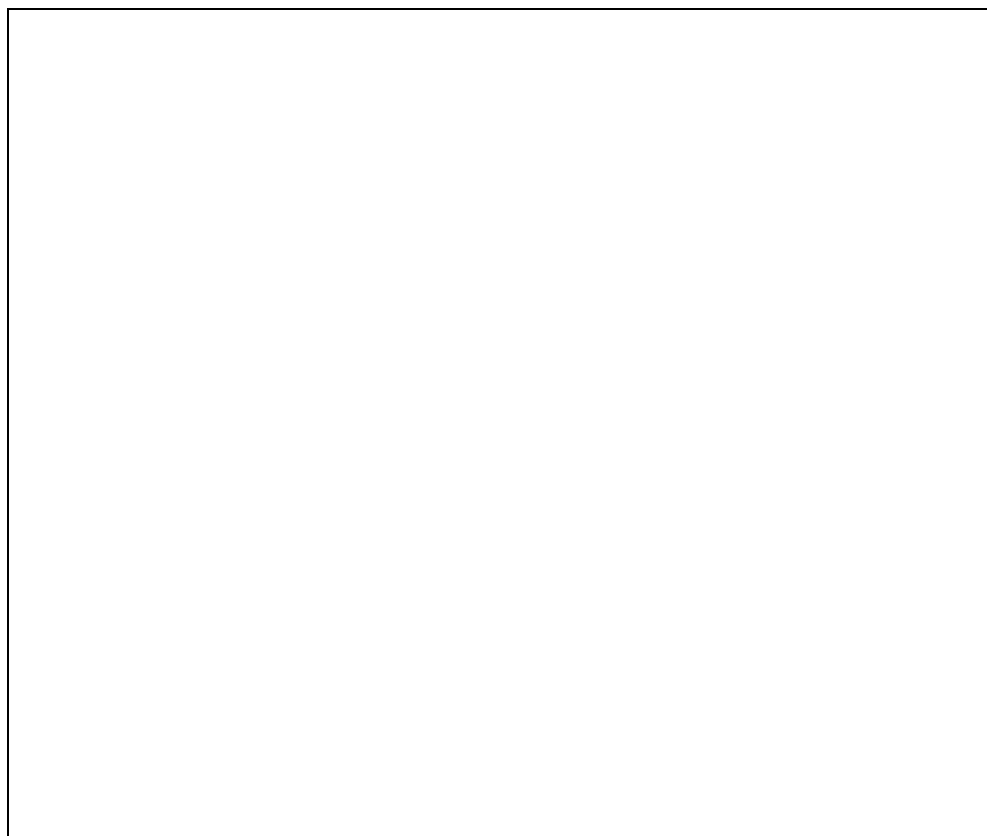
### **4.3 Den forurenede jord**

#### **4.3.1 Valby losseplads**

Den forurenede jord, som ønskes indbygget i specialdepotet, hidrører fra anlægsarbejderne på Øresundsforbindelsens landanlæg fra et område langs Godsforbindelsesbanen.

En del af området langs Godsforbindelsesbanen er af Københavns Kommune registreret som affaldsdepot 101.228, Valby Parken på baggrund af den tidligere arealanvendelse som losseplads. Jf. Københavns Kommunes indberetning er der på området foretaget opfyldning tilbage fra 1930-erne med lossepladsaffald, og der er i området påvist forurening med tungere olie PAH'er og høje koncentrationer med tungmetaller.

Områderne, hvorfra den forurenede jord er opgravet, fremgår af figur 4.8



*Figur 4.8 Opgravningslokaliteter for forurenede jord langs Godsforbindelsesbanen*

#### **4.3.2 Forundersøgelser**

Inden etableringen af Godsforbindelsesbanen på Øresund landanlæg blev der gennemført en række forureningsundersøgelser langs linieføringen. Formålet hermed var at kortlægge eventuelle forureninger inden anlægsarbejderne blev påbegyndt.

Forureningsundersøgelserne viste, at jorden i området bestod af jord med indhold af tungere olier, herunder smøreolier, tjære og PAH'er samt lossepladsaffald.

For det tidligere lossepladsområde langs Godsforbindelsesbanen viste forureningsundersøgelser udført i 1992 desuden et forhøjet indhold af tungmetaller i jorden, hvor tungmetallerne i vid udstrækning kunne henføres til forekomsten af slagge og aske i jorden.

### **4.3.3 Sortering og midlertidig oplagring af jorden**

#### **4.3.3.1 Klassificering af jorden i henhold til aftale mellem A/S Øresundsforbindelsen og Miljøkontrollen, Københavns Kommune**

På baggrund af de kortlagte forurenede lokaliteter blev der iværksat en forklassificering af den forurenede jord inden gravearbejdet gik i gang.

A/S Øresundsforbindelsen og Miljøkontrollen aftalte en klassificering af jorden i tre forskellige jordklasser 1, 2 og 3, henholdsvis ren jord, lettere forurenede jord og kraftigt forurenede jord.

På baggrund af forureningsundersøgelserne og forklassificeringen blev der udarbejdet graveplaner således, at jorden i størst muligt omfang kunne sorteres i forhold til forureningskoncentrationer og -komponenter. Den forurenede jord blev sorteret efter forureningsklasser og rensningseget jord blev sendt til rensning.

Klasse 1 jord blev således sorteret fra og indbygget i anlægget, herunder i støjvolde langs Godsforbindelsesbanen.

Klasse 2 jord blev indbygget i et nu færdigetableret jorddepot beliggende mellem motorvejsdæmningen og jernbanen på den kunstige halvø.

Klasse 3 jord blev kørt til midlertidigt oplag på Prøvestenen, Københavns Havn i Københavns Kommune.

Der blev ligeledes aftalt retningslinier for prøvetagningsmetode og analyseprogram samt prøveantal.

A/S Øresundsforbindelsen fulgte i forbindelse med afgravningen af forurenede jord følgende:

For jordpartier mindre end 100 tons blev udtaget 3 prøver. For jordpartier mellem 100 tons og 1.000 tons blev udtaget én prøve pr. 30 tons. Fra 1.000 tons og til 20.000 tons blev udtaget 10 prøver pr. 1.000 tons.

Der er udtaget i alt 1058 analyser af de ca. 73.000 m<sup>3</sup> svarende til 110.000 tons jord i mellemoplaget på Prøvestenen.

Jorden blev efter aftale med Miljøkontrollen analyseret for indhold af benzin, petroleum, dieselolie, smørelie, olie, tjære, sum af udvalgte PAH'er, benzo(a)pyren, naphthalen og BTX (benzen, toluen og xylen), dog således, at prøverne ikke alle er analyseret for alle de anførte parametre. Antallet af analyser fremgår af bilag 4.

Enkelte prøver blev analyseret for indhold af trichlorethylen og tetrachlorethylen, på baggrund af en særlig mistanke om forurening fra de indledende forureningsundersøgelser, der blev gennemført inden anlægsarbejderne.

Ved forundersøgelserne var det ikke muligt at påvise en udvaskning af tungmetaller til det intakte jordlag, hvorfor det blev konkluderet, at tungmetallerne er fastbundet i slaggen og fylden. På baggrund af dette resultat blev det i 1995 aftalt med Miljøkontrollen, at jord fra dette område for så vidt angår tungmetaller generelt håndteres som klasse 2 jord ved bortgravningen uden udtagning af prøver til kemisk analyse. Ved den egentlige bortgravning blev det dog for enkelte prøver fundet nødvendigt at udføre en række tungmetalanalyser på grund af misfarvninger af jorden.

#### **4.3.3.2 Oplag på Prøvestenen**

Klasse 3 jorden, klassificeret efter Miljøkontrollens klassificering er midlertidigt oplagret på et areal på Prøvestenen, i Københavns Havn, Københavns Kommune. Arealet, der ejes af Københavns Havn, er registreret som affaldsdepot.

Det midlertidige oplag for klasse 3 jorden blev etableret for at tilvejebringe en mulighed for en rationel bortskaffelse af jorden. Det er denne jord, som ønskes indbygget i specialdepot på den kunstige halvø.

Der er af Miljøkontrollen meddelt godkendelse til et midlertidigt oplag af den forurenede jord.

Jorden er oplagret i miler svarende til de enkelte opgravningslokaliteter langs Godsforbindelsesbanen således, at det i forbindelse med anvisning af jorden til den endelige deponering er muligt at anføre oprindelsesstedet.

Da oplagringen på Prøvestenen er midlertidig er denne etableret således, at der er tale om en miljøneutral løsning. I tilladelsen til midlertidigt oplag er således stillet krav om, at jorden afdækkes med presenninger eller lignende for at forhindre udvaskning og støvdannelse.

I tilladelsen til midlertidigt oplag er endvidere anført, at den forurenede jord skal udlægges på en membran og, at der skal etableres et drænsystem til perkolatopsamling. Det opsamlede perkolat kontrolleres for indhold af forurenende stoffer, dvs. oliekomponenter, PAH'er og tungmetaller. Det opsamlede perkolat er af en sådan kvalitet, at det kan udledes til Københavns Havn.

Tilladelsen til midlertidigt oplag løber til 31. december 2000. Inden udløbet af godkendelsen skal al jorden være bortskaffet og oplagspladsen være nedlagt.

#### 4.3.4 Jordens forureningsgrad

##### 4.3.4.1 Klassificering af jorden i henhold til "Forurenet og rensed jord på Sjælland, Vejledning i håndtering og bortskaffelse"

Der er, siden jorden blev oplagret i miler på Prøvestenen, kommet nye retningslinier for klassificering af forurenet jord. Den forurenede jord er derfor efterfølgende klassificeret efter retningslinierne i den nye vejledning "Forurenet og rensed jord på Sjælland og Lolland-Falster. Vejledning i håndtering og bortskaffelse", udgivet af amterne på Sjælland og Lolland-Falster samt Københavns og Frederiksberg kommuner i februar 1997.

Amternes jordvejledning angiver:

*For jordpartier mellem 0 og 900 tons skal der udtages en prøve pr. 30 tons. Udover de første 900 tons udtages én prøve pr. 100 tons. Såfremt jordpartiet overstiger 2.000 tons kan et mindre prøveantal pr. tons eventuelt aftales med miljømyndighederne.*

Der blev udtaget i alt 1058 prøver til analyse. For et jordparti på 110.000 tons ville der jf. amternes jordvejledning skulle udtages 1121 prøver. Der er dog ikke taget hensyn til, at der for jordpartier, der overstiger 2.000 tons, kan aftales et mindre prøveantal med myndighederne.

Klassificeringen i henhold til amternes jordvejledning er derfor foretaget på baggrund af de foreliggende analysedata for de 1058 prøver.

Jf. amternes jordvejledning findes den aktuelle klasse ud fra følgende definition på overholdelse af grænseværdier:

- *Gennemsnittet af analyseværdierne må ikke overskride grænseværdien*
- *Ingen enkelt analyseværdi må overskride grænseværdien mere end 50%*

Jorden klassificeres i den højeste klasse, der er konstateret for de undersøgte analyseparametre. Der anvendes fire klasser:

Klasse 1 - ren jord

Klasse 2 - lettere forurenet jord

Klasse 3 - forurenet jord til deponering

Klasse 4 - kraftigere forurenet jord til deponering eller rensning

I bilag 4 er angivet gennemsnitsværdier og maksimumsværdier for de enkelte analyseparametre i milerne med den forurenede jord med affald.

På baggrund af retningslinierne i amternes jordvejledning vil den forurenede jord på Prøvestenen, jf. også tabel 4.3, skulle klassificeres som klasse 4 jord, kraftigere forurenet jord til deponering eller rensning. Klassificering af de enkelte miler fremgår af bilag 4.

Generelt ses den lettere fraktion af den organiske forurening dvs. benzin, petroleum og benzen, toluen og xylene (BTX) ikke i analyserne eller kun i meget små koncentrationer, hvor gennemsnittet svarer til klasse 1 og 2. Klassifikationen af denne stofgruppe i klasse 4 skyldes primært nogle få prøver, hvor der er påvist meget høje koncentrationer.

Ses på de klorerede opløsningsmidler vil klassifikationen på baggrund af indholdet i én prøve med et indhold på 6,2 mg/TCE kg kunne angives som klasse 3 jord.

Med hensyn til den tungere fraktion af den organiske forurening og tungmetallerne er klassifikationen af milerne generelt resulteret i en klasse 4 jord. For visse af milerne skyldes klassifikationen af naphthalen og benzo(a)pyren som klasse 4 nogle enkelte høje koncentrationer af disse stoffer, og hvor gennemsnitsværdien svarer til klasse 2 og 3.

Sammenfattende udgøres den kraftigere forurening i jorden altså af de tungere forureningskomponenter som smøreolie, PAH'er og tjære samt desuden af tungmetaller knyttet til slagterne og asken i jorden. Klassifikationen som klasse 4 jord for så vidt angår de flygtigere stoffer som benzin, petroleum og BTX hænger sammen med, at der i få prøver er påvist indhold af stofferne i høje koncentrationer, mens langt de fleste af analyserne svarer til klasse 1 jord, ren jord eller klasse 2 jord, lettere forurenede jord.

Der er desuden foretaget analyser af tungmetallindholdet på den termisk rensede jord. Den termisk rensede jord må på baggrund af blyindholdet klassificeres som klasse 4 jord.

Parameter	Gennemsnitsindhold (mg/kg)	Maks. indhold (mg/kg)	Antal analyser	Grænse for klasse 4 (mg/kg)
Benzin	66	16900	494	> 50
Petroleum	52	6200	425	> 100
Dieselolie	100	8210	481	> 100
Smøreolie	1318	75200	695	> 200
Olie	1778	57600	621	> 200
Tjære	383	12700	150	> 100
PAH-sum	133	3600	731	> 100
Benzo(a)pyren	3	140	1025	> 5
Napthalen	2	1000	1023	> 10
Benzen	0,3	40	116	> 1
Toluen	0,1	19	139	> 10
Xylen	1,2	120	105	
TCE	0,51	6,2	41	> 5
PCE	0,01	0,03	41	
Bly	793	4500	19	> 400
Cadmium	14	20	2	> 5
Kobber	13205	210000	19	> 750
Zink	4699	59000	19	> 1500

Tabel 4.3 Klassifikation af forureningsgrad efter amternes jordvejledning, alle miler

Det skal nævnes, at jorden i forbindelse med det midlertidige oplag på Prøvestenen er oplagt i miler. Det må forventes, at der i et vist omfang er sket en biologisk rensning af jorden i den periode, jorden har været oplagt på Prøvestenen. Jorden har ligget i midlertidigt oplag i minimum 2-3 år.

#### 4.3.5 Klassificering af jorden som farligt affald

Følgende egenskaber kan gøre affald til farligt affald jf. også bekendtgørelse om affald, bekendtgørelse nr. 299 af 30. april 1997:

- Sundhedsfare
- Brandfare
- Miljøfare

Et produkt klassificeres som sundhedsfarligt, såfremt indholdet af sundhedsskadelige stoffer overstiger fastsatte grænseværdier i bekendtgørelsen om affald. Af tabel 4.4 ses, at gennemsnitskoncentrationen for olie og smøreolie i den forurenede jord overskrider grænseværdien. Desuden overstiger den målte maksimale koncentration for smøre- og dieselolie, benzin, PAH samt tungmetallerne zink og kobber grænseværdierne.

Den forurenede jord indeholder således stoffer, der er med på listen over farlige stoffer, og stofferne optræder i koncentrationer, der er lig med eller overskrider grænseværdien, der gør stoffet sundhedsfarligt. Sundhedsfaren forekommer ved kontakt med de sundhedsskadelige stoffer.

De høje indhold af de sundhedsskadelige stoffer i dele af jorden kan ikke uden videre adskilles fra den øvrige jord, og derfor er hele partiet af den forurenede jord klassificeret som sundhedsskadelig.

Foureringskomponent	Gennemsnitskoncentration i den forurenede jord, (mg/kg)	Maks. koncentration i den forurenede jord, (mg/kg)	Grænseværdi (mg/kg)
Olie	1778	57600	1000
Smøreolie	1318	75200	1000
Dieselolie	100	8210	1000
Benzin	66	16900	1000
PAH-sum	133	3600	1000
Zink	4699	59000	50000
Kobber	13205	210000	200000

Tabel 4.4 Sammenligning af koncentrationer af forureningskomponenter i den forurenede jord med grænseværdier fra bekendtgørelsen om affald

Idet den forurenede jord hverken er eksplosiv, brandnærende eller har et lavt flammepunkt kan jorden ikke klassificeres som farligt affald på baggrund af brandfare.

Der er ikke fastsat grænser for, hvornår et produkt klassificeres som miljøfarligt. Spørgsmålet om miljøfare må derfor vurderes i det konkrete tilfælde. Idet de forurenende stoffer i forskellig udstrækning vil kunne udvaskes og nedsive til grundvandet er det vurderet, at jorden i sig selv kan karakteriseres som miljøfarligt affald.

#### 4.4 Indretning af specialdepot

##### 4.4.1 Jordvoldens udseende

Det var planlagt, at jordvolden skal være ca. 1100 meter lang, 23 meter bred for neden og 5 meter bred foroven og 4 meter over terræn.

Københavns Lufthavne A/S er dog blevet opmærksomme på, at den planlagte placering af jordvolden indebærer en sikkerhedsrisiko i forbindelse med start og landing fra den østlige af de nordøst/sydvest gående baner.

Der kan derfor på en strækning på ca. 300 meter ud for banen ikke etableres en jordvold. Derfor har A/S Øresundsforbindelsen aftalt med Københavns Lufthavne A/S, at af den planlagte vold anlægges kun 150 m vest for og 150 m øst for banens midterlinie.

Volden gøres 1 m højere og 5 m bredere, således at voldens volumen bliver tilstrækkelig til at rumme de 86.000 m<sup>3</sup> forurenede jord.

Jordvolden bliver derfor 800 meter lang, 28 meter bred for neden og 6 meter bred foroven og 5 meter over terræn.

Jordvoldene opbygges af den forurenede jord som overdækkes med 0,5 meter uforurenede jord.

Undersiden af specialdepotet går ned til ca. 1,5 meter under terræn svarende til ca. 0,5 meter over grundvandsspejlet.

Langs begge sider af voldene anlægges grøfter og bilveje, og voldene tilsås med græs og beplantes med lave buske på samme måde som de øvrige volde i området.

#### **4.4.2 Membran**

Specialdepotet etableres ved indledningsvis at udgrave til kote ca. + 0,5 og med anlæg  $a=1,0$  i depotets længde. Det afgravede materiale udgøres alt-overvejende af moræneler fra Amager og fra Øresund. På den sydligste del i depotets længde udgøres det afgravede materiale af indpumpet sand. Det afgravede materiale anvendes til afdækning på det endelige depot samt indbygges andre steder på den kunstige halvø.

I bunden af det udgravede profil i kote ca. + 0,5 etableres et lerlag af 0,5 meters tykkelse. Lerlaget etableres med en hældning fra voldsiden og ind mod midten, og føres op af det udgravede profils sider til ca. 0,75 meter under terræn.

Det skal sikres, at der kan opsamles minimum 80% af perkolatet.

Dette kan f.eks. opnås med en permeabilitet af lerlaget på  $10^{-9}$  m/s og med en tykkelse af lermembranen på en 0,5 meter og de forudsatte trykforhold, hvor grundvandsspejlet er beliggende umiddelbart under membranen.

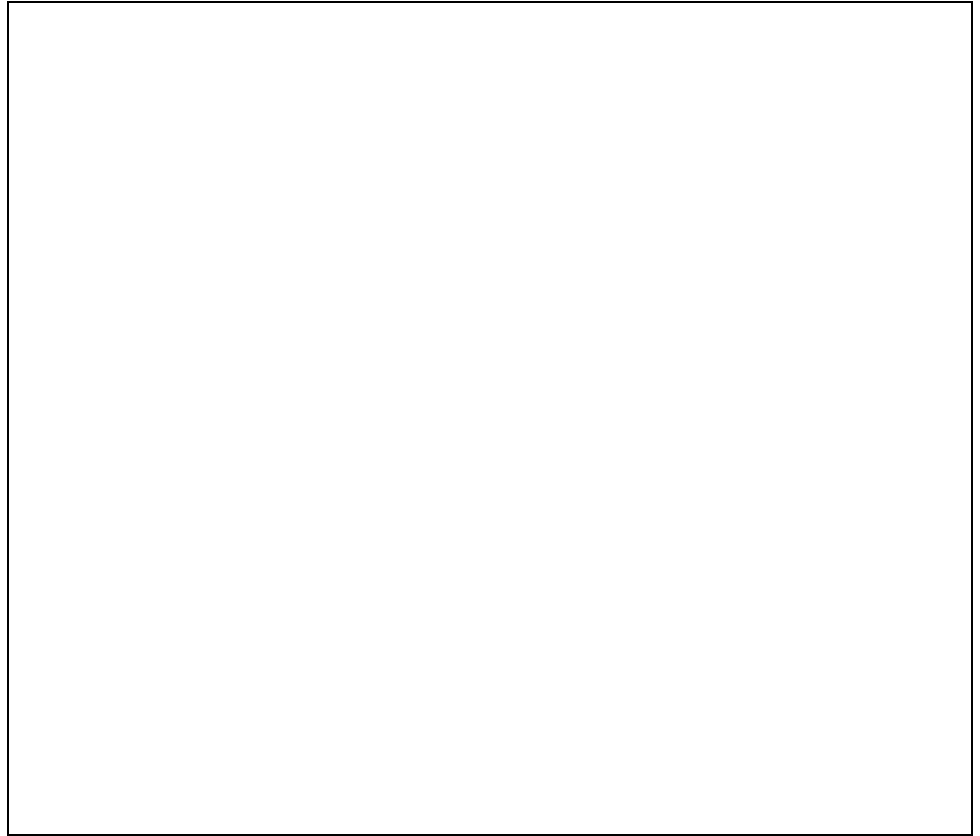
#### **4.4.3 Dræn og perkolatopsamling**

Over lerlaget udlægges et ca. 30 cm gruslag. I dybdepunktet i midten af depotet etableres et langsgående drænsystem. Drænsystemet sektioneres i længder af ca. 100-140 meter. Hver drænsektion afsluttes nord for voldfoden med en samlebrønd.

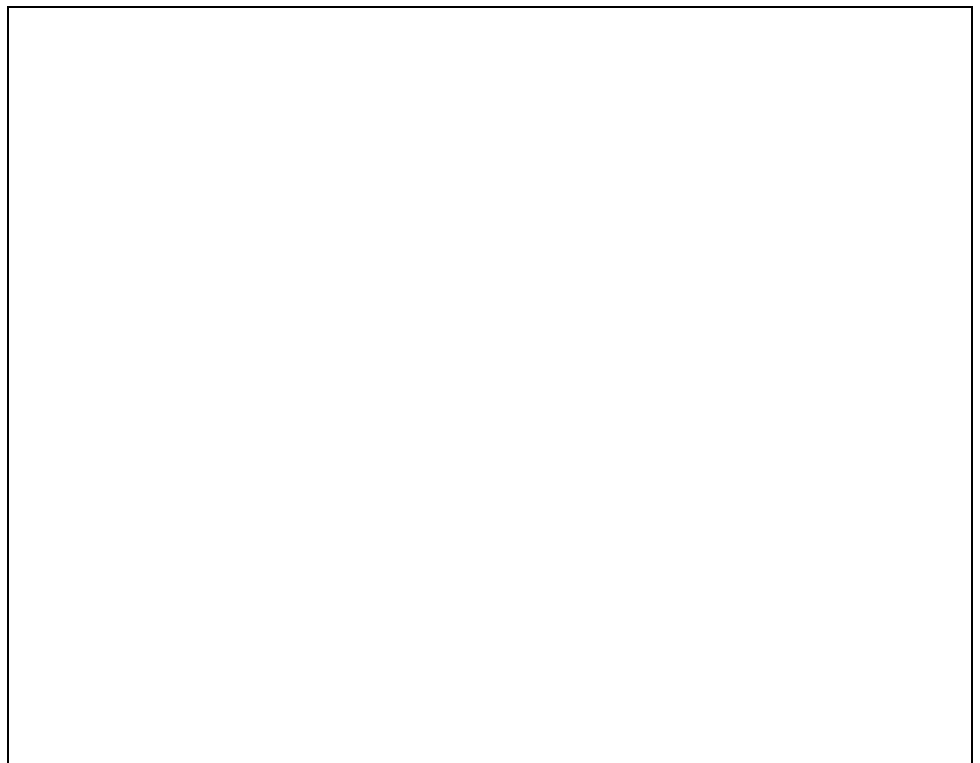
Princippet for drænsystemet ses på figur 4.9 og 4.10.

Drænsystemet etableres som en ekstra sikkerhed. Der tilvejebringes således en mulighed for perkolatopsamling og for at kunne kontrollere perkolatets indhold af forurenende stoffer. Dermed kan de forudsætninger, der er opstillet ved vurdering af påvirkningen af miljøet verificeres.

Såfremt indholdet af forurenende stoffer i perkolatet mod forventning skulle vise sig at overstige, hvad der er forudsat, vil indretningen med lermembran og drænsystem give mulighed for at opsamle og bortskaffe perkolatet ved at pumpe fra samlebrøndene.



*Figur 4.9 Drænsystem, principplan*



*Figur 4.10 Drænsystem, principsnit*

Frit vand bevæger sig i jord i henhold til Darcys lov, der udtrykker at vandbevægelsen er proportional med jordens permeabilitet og den hydrauliske trykgradient. Frit vand vil derfor kun kunne afdrænes ikke-vertikalt, såfremt det drænede lag vandmættes.

Perkolatet vil blive standset (eller rettere sinket) af det skrånende lavpermeable lerlag i bunden af specialdepotet.

Herefter mættes det drænende gruslag, der ligger ovenpå lerlaget. Til sidst vil perkolatet afstrømme langs den lavpermeable leroverflade og afledes via drænledningen til samlebrøndene.

Det er muligt at oppumpe perkolatet fra samlebrøndene.

Hvis perkolatet ikke oppumpes, vil perkolatet på et tidspunkt begynde at løbe over kanten af lermembranens væg og nedsive til grundvandszonen.

Der er i forbindelse med etableringen af en mindre servicevej nord for specialdepotet projekteret et dræn til afledning af overfladevand fra vejen. Overfladevandsdrænet er beliggende ca. 2 m fra specialdepotet, men ligger imidlertid så højt (med en bundkote skønsmæssigt mellem kote + 1,4 og + 1,6), at der kun vil kunne blive afledt en lille mængde perkolat via drænsystemet langs servicevejen. Det vurderes således, at den altovervejende del af perkolatet nedsives til grundvandszonen.

## **4.5 Anlægsfasen**

### **4.5.1 Transport af jorden**

Der forventes i gennemsnit ca. 100 lastede transporter med lastbiler med anhænger, i alt en nyttelast på 15 m<sup>3</sup>, og ca. 100 transporter uden last, i alt 200 transporter pr. dag.

Det vil således vare ca. 3 måneder (86.000 m<sup>3</sup> forurenede jord: 15 m<sup>3</sup> x 100 lastbiler) at tømme det midlertidige depot på Prøvestenen. Dertil skal lægges en måned til uforudsete forhold, i alt 3-4 måneders transporttid i tidsrummet fra kl. 7.00 - 18.00 på hverdage.

Der skal over de 3-4 måneder anvendes ca. 11.500 lastbiltransporter, hvoraf halvdelen er med læs.

Tårnby Kommune talte i oktober 1997 10.800 køretøjer i døgnet på Amager Strandvej. Det giver skønnet ca. 8.000 køretøjer i tidsrummet kl. 7.00 - 18.00. Heraf skønnes ca. 10%, 800, at være lastbiler.

Transporten af forurenede jord giver en stigning i den samlede trafik på 2-3% og en stigning i lastbiltrafikken på ca. 25%.

Lastbilernes last overdækkes med presenninger for at undgå støvgener, og det sikres, ved etablering af vaskeplads el.lign. ved udkørslen fra Prøvestenen og depotets anlægsområde, at der ikke kan spildes forurenede jord på de offentlige veje.

Såfremt der sker spild på arbejdsveje, opsamles det ved at afgrave spildt materiale og vejgrus. Det afgravede materiale indbygges i volden, hvorefter vejen reableres med nyt grus.

Transporten forventes opstartet i marts/april 1999.

### **4.5.2 Modtagelse af jorden**

De 86.000 m<sup>3</sup> jord, som skal indbygges i specialdepotet, afleveres på området af transportøren, mens jordindbygningsentreprenøren er ansvarlig for indbygning i anlægget.

Transportøren medbringer en deklaration for hvert læs indeholdende godkendt dokumentation for klassifikation og destination af jorden. Indbygningsentreprenøren kontrollerer dokumentationen inden indbygning.

Jorden aflæsses langs specialdepotet for at undgå omlæsninger. Der indrettes således ikke et centralt modtageområde.

For at mindske risikoen for støvgener i forbindelse med af- og pålæsning og indbygningen af den forurenede jord afdækkes med ren jord så hurtigt som muligt.

Såfremt der på trods heraf opstår støvgener, bekæmpes disse ved eksempelvis vanding.

Driftstiden for anlæg af specialdepotet vil være som for anlægsarbejderne i området i øvrigt. Transporten vil foregå mandag til fredag inden for tidsrummet kl. 07.00 til kl. 18.00.

#### 4.5.3 Hegn

Der vil ikke være offentlig adgang til anlægsområdet, der indhegnes.

Der sker desuden en afmærkning af deponeringsområdet i forbindelse med jordindbygningsentreprisen for denne del af landfæstet. Afmærkningen af deponeringsområdet skal sikre, at folk, der er beskæftiget på anlægsarbejderne kan skelne den forurenede jord fra den rene jord og dermed også, at der ikke sker en spredning af den forurenede jord.

#### 4.5.4 Dræning/aflledning

I anlægsfasen vil der ikke blive etableret afløbssystemer til bortledning af overfladevand fra specialdepotet. Vandet påregnes bortledt ved nedsivning.

I forbindelse med etablering af servicevejen mellem depotet og sporene og ved en eventuel etablering af adgangsvejen til Lufthavnens østområde på syd-vest siden af depotet vil der blive etableret grøfte- eller drænsystemer til tørholdelse af vejene og deres underbygning. I tilfælde af kraftig regn vil en del af overfladevandet fra depotet blive ledt til disse systemer, og derfra via en olieudskiller til Øresund. Størstedelen af vandet forventes dog fortsat bortledt ved nedsivning.

#### 4.5.5 Midlertidig indbygning af jorden

Jorden påregnes tilført fra Prøvestenen primo 1999. Da hele området til indbygningen ikke er fuldt disponibelt, kan indbygningen ikke gennemføres i fuldt omfang fra starten. Nedenfor fremgår, hvornår der påregnes startet indbygning af forurenede jord.

Voldstationering, (regnet fra vest jf. også figur 4.11)	Starttidspunkt for indbygning
0-500 m	når jorden frakøres Prøvestenen
800-1.100 m	ca. april 2000

Tabel 4.5 Starttidspunkt for indbygning af forurenede jord

Når jorden frakøres Prøvestenen til den kunstige halvø vil der være ca. 500 meter af de ca. 800 meter af jordvolden disponibel til indbygningen af den forurenede jord, se også figur 4.11.



*Figur 4.11 Strækninger med midlertidig indbygning af den forurenede jord*

Den aflæssede jord indbygges midlertidigt op til kote ca. + 9,5 med en kro-nebredden på ca. 10 meter og fod på op til 34 meter. Idet oplægningen er midlertidig sker denne med anlæg  $a = 1,5$ . Den forurenede jord afdækkes med ren jord, presenning eller anden afdækning, som sikrer, at der ikke forekommer støvgener.

Langs specialdepotet etableres en arbejdsvej med underlag af fibertex/ geotekstil og med den fornødne bredde og stabilitet. Med passende mellemrum hvor den forurenede jord aflæsses fra lastbilerne etableres mulighed for at opsamle evt. spild af den forurenede jord.

Såfremt der ved uheld sker tilsmudsning af lastbiler rengøres disse på en plads, der etableres i tilknytning til specialdepotet. Den forurenede jord og vand fra pladsen indbygges efterfølgende i specialdepotet.

#### **4.5.6 Endelig indbygning**

I marts/april 2000 bliver de sidste delstrækninger af jordvolden disponible for indbygning af den forurenede jord. Den aflæssede jord indbygges og reguleres endeligt med gravemaskine med passende skovl eller lignende maskinel op til kote + 7,0 med anlæg  $a=2,0$  over terræn (dvs. over kote ca. +2). Ved indbygningen komprimeres jorden løbende med passende komprimeringsgrej for at sikre voldens stabilitet. Tværsnit i depotet fremgår af figur 4.10.

Så snart den forurenede jord er indbygget til kote +7,0, afdækkes med ca. 0,5 meter ren jord. Mellem den forurenede jord og den rene jord udlægges signalnet/geotekstil eller tilsvarende for at markere grænsen mellem forurenede og ren jord.

Med den viste endelige udformning af depotet med en kronebredde på ca. 6 m og en bredde ved foden på ca. 28 m kan det rumme ca. 86.000 m<sup>3</sup>.

Den samlede længde af depotet bliver ca. 800 meter.

#### **4.5.7 Afsluttende anlægsarbejder**

Ved arbejdets afslutning bortgraves den del af arbejdsvejen, der ligger over fibertex/geotekstil. Materialet indbygges i depotet. Fiberdugen/geotekstilen bortskaffes eller, hvis den ikke er beskadiget, genanvendes den på volden. Den resterende del af vejen efterlades til brug for eventuelle senere arbejder i området.

På siderne af volden afdækkes den forurenede jord med 0,5 meter ren jord og tilsås med græs og beplantes med krybende pil eller lignende svarende til beplantningen af de øvrige voldanlæg langs sporene på halvøen.

### **4.6 Miljømæssige konsekvenser af anlægsfasen**

#### **4.6.1 Støj fra transport**

Beregninger har vist, at trafikstøjbelastningen øges med ca. 1 dB(A) for de nærmeste boliger på Amager Strandvej i den periode, hvor der tilkøres forurenede jord til den kunstige halvø.

#### **4.6.2 Støj og vibrationer fra anlægsarbejdet**

Etableringen af specialdepotet vil ikke medføre andre anlægsarbejder eller brug af andet materiel end normalt ved tilsvarende bygge- og anlægsarbejder, herunder den samlede opfyldning til landfæstet.

Derfor vil støj- og vibrationsgenerne i forbindelse med etableringen af specialdepotet ikke være anderledes end for den øvrige del af arbejdet med opfyldningen til Øresundsforbindelsens landfæste.

Der er foretaget beregninger til dokumentation af støjkonsekvenserne ved indbygningen af den forurenede jord. Beregningerne for etablering af specialdepotet viser, at støjbelastningen ikke vil overstige 48 dB(A) i industriområder og 34 dB(A) i boligområder.

#### 4.6.3 Luftforurening

Da jorden altovervejende indeholder tung olie, PAH og slagger vil deponeringen af den forurenede jord ikke give anledning til væsentlig afdampning af forurenede stoffer. Herudover vil jorden løbende blive komprimeret, hvorved en eventuel afdampning af forurenende stoffer reduceres.

Herudover vil der være luftemissioner fra lastbiler og diverse gravemaskiner i forbindelse med transporten og indbygningen af jorden.

De beregnede luftemissionerne i forbindelse med transporten fra det midlertidige depot på Prøvestenen henholdsvis ved indbygningen i specialdepotet fremgår af tabel 4.6.

	NO <sub>x</sub> (kg)	SO <sub>2</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)	Partikler
Pålæsning og transport	5521	29,8	92964	627
Indbygning	944	5,1	15871	107
I alt	6465	34,9	108835	734

Tabel 4.6 Samlede luftemissioner ved transport og indbygning af den forurenede jord

Det er ved beregning af emissionerne forudsat anvendelse af diesel med lavt svovlindhold (0,2%). Følgende emissionsfaktorer er anvendt:

NO<sub>x</sub>: 0,185 kg NO<sub>x</sub>/kg brændstof  
SO<sub>2</sub>: 0,001 kg SO<sub>2</sub>/kg brændstof  
CO<sub>2</sub>: 3,112 kg CO<sub>2</sub>/kg brændstof  
Partikler: 0,021 kg/kg brændstof

Der er desuden regnet med at en lastbil kan laste 15 tons jord og, at strækningen mellem Prøvestenen og den kunstige halvø udgør ca. 7 km.

#### 4.6.4 Visuelle forhold

Den midlertidige jordvold er højere og bredere end den færdige jordvold. Dette har ingen væsentlige visuelle konsekvenser, idet området i denne periode fortsat er et arbejdsområde, og A/S Øresundsforbindelsen har sikret sig, at voldens højde ikke er til gene for flytrafikken.

#### **4.6.5 Sundhedsfare**

Risiko for sundhedsfare er forbundet med direkte kontakt med den forurenede jord enten ved berøring eller indånding af forurenede jordpartikler.

Ved transport og indbygningen af den forurenede jord vil der blive anvendt den af Arbejdstilsynet krævede beskyttelse, og lastbilerne overdækkes således, at den forurenede jord ikke spredes under transporten.

Kun personale, som arbejder med anlæg af specialdepotet, vil have adgang til anlægsområdet, som er afspærret med hegn og skiltning.

Den forurenede jord dækkes med ren jord umiddelbart efter aflæsning. Ved løbende inspektion af volden kontrolleres, at dæklaget på voldens sider og top er intakt. Såfremt der er sket erosionsskader, udbedres disse.

## **4.7 Drift**

### **4.7.1 Kontrol af jordvolden**

Kontrol med den etablerede jordvold vil omfatte løbende inspektion af volden, hvor det kontrolleres, at dæklaget på voldens sider og top er intakt. Inden for de to første år efter etablering af specialdepotet inspiceres kvartalsvis og herefter, når græs- og plantedækket er etableret, en gang årligt. Såfremt der er sket erosions skader udbedres disse således, at der til stadighed er et dæklag på 0,5 meters tykkelse.

### **4.7.2 Kontrol af perkolat**

Der vil blive udtaget prøver af perkolatet til analyse af indhold af forureningskomponenter.

Samlebrøndene pejles som udgangspunkt hver måned.

Det forventes, at der går et par år, før regnvandet er sivet igennem specialdepotet og danner perkolat. Det betyder, at der antagelig tidligst forekommer perkolat et års tid efter, at specialdepotet er færdigetableret.

Når perkolatet forekommer, vil ca. 80% blive tilbageholdt af lerlaget, og de resterende ca. 20% vil sive gennem lerlaget ned til grundvandszonen.

De 80%, som tilbageholdes af lerlaget, vil enten kunne opsamles med pumper i kontrolbrøndene eller sive udover lerlagets kanter og derfra ned til grundvandszonen.

Perkolatkontrollen drejer sig om dels at registrere, hvornår der kommer perkolat og dernæst udtage prøve til analyse af perkolatet.

Formålet med kontrollen af perkolatet er at fastlægge perkolatets indhold af en række forurenende komponenter og dernæst vurdere, om det kan tillades at nedsive perkolatet, eller om perkolatet skal opsamles til videre rensning.

Så snart den første etableringsfase er færdig, påbegyndes pejlinger i kontrolbrøndene hver måned. Når der er konstateret perkolat, udtages der prøver til analyse kvartalsvis de første 2 år. På baggrund af resultaterne fra perkolatkontrollen justeres prøvetagningshyppigheden og analyseprogrammet efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

Hvis resultaterne af analyserne indebærer, at tilsynsmyndigheden tillader, at perkolatet kan nedsives til grundvandszonen, skal der ikke gøres noget aktivt, idet perkolatet af sig selv kan sive ud over lerlagets kanter og ned i den underliggende jord. Der skal ikke anvendes pumper.

Hvis resultaterne af analyserne indebærer, at tilsynsmyndigheden ikke tillader, at perkolatet nedsives, skal der foretages en oppumpning af perkolatet fra kontrolbrøndene. Dette indebærer, at perkolatstrømmen ud over lerlagets kanter ikke vil forekomme.

Såfremt perkolatet skal oppumpes, vil tilsynsmyndigheden i samarbejde med specialdepotets ejer skulle fastlægge nærmere retningslinier for perkolatets rensning, eventuelle ændringer af specialdepotets perkolatopsamlingsystem m.v.

## **4.8 Miljømæssige konsekvenser af indretning og drift**

### **4.8.1 Forudsætning**

Depotet udføres med membran, således at det er muligt at opsamle mindst 80% af perkolatet, således at nedsivningen af perkolat til grundvandszonen kan reduceres til højst 20% af den dannede perkolatmængde.

Beskrivelsen og vurderingen af de miljømæssige konsekvenser af specialdepotet er baseret på, at alt perkolatet, dvs. 100% nedsives.

#### **4.8.1.1 Perkolatdannelse og spredning**

Dannelsen af perkolat afhænger af den mængde vand, som siver gennem specialdepotet. Med en årlig nedsivning på 150 mm og jordvoldens udformning med en bredde på ca. 28 meter ved foden vil der maksimalt blive dannet en perkolatmængde af størrelsesorden 4.000 m<sup>3</sup>/år.

Specialdepotet placeres på et fyldlag bestående af moræneler fra anlægsarbejderne på Amager og udgravningerne i Øresund, der igen underlejres af lavpermeabel intakt moræneler.

Der vil ikke forekomme overfladisk afstrømning af perkolat til Øresund.

Der vil overvejende være nedadrettet gradient i fyldlaget, og perkolat fra specialdepotet vil efterhånden etablere et nyt sekundært vandspejl her.

Afsænkningen langs Øresundsforbindelsens landanlæg medfører en nedadrettet gradient i moræneaflejringerne under hovedparten af specialdepotet – størst i den vestlige ende og aftagende mod øst, hvor årtidsbetingede potentialevariationer og vandstanden i Øresund har større indflydelse.

Gradientforholdene bevirker infiltration gennem moræneaflejringerne til kalkmagasinet.

Idet de intakte moræneaflejringers vertikale permeabilitet vurderes at være ca.  $5 \cdot 10^{-8}$  m/s, vil hovedparten af det dannede perkolat infiltrere til kalkmagasinet. I driftsfasen forventes et potentiale i kalkmagasinet i størrelsesordenen kote -0,25 m. Skønnes et potentiale i fyldlaget på ca. 0,2 m og en porøsitet på 0,2 af de i gennemsnit 6 meter tykke moræneaflejringerne, vil perkolatet være 5 til 10 år om at nå kalkoverfladen.

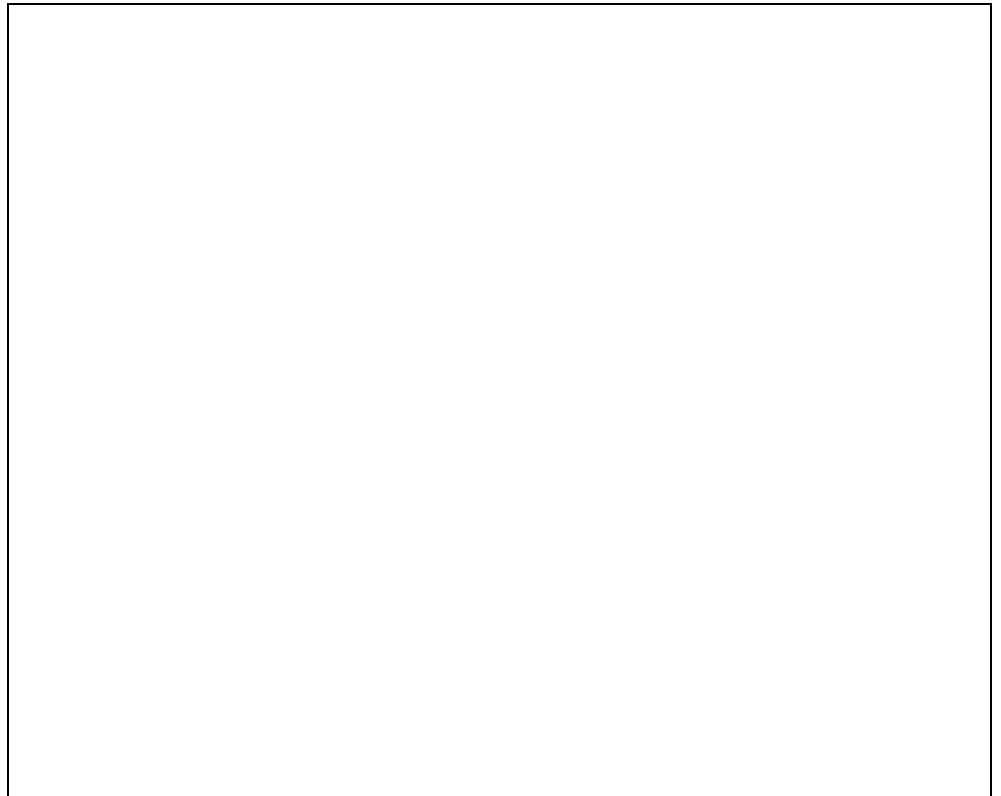
I den vestlige ende af specialdepotet, hvor potentialet i kalken er lavere, og hvor man derfor træffer større vertikale gradienter gennem moræneaflejringerne, vil infiltrationen ske hurtigere. Vertikale gradienter på op til 1,0 m resulterer således i infiltrationstider på ned til ca. 5 år. Der er en ikke ubetydelig usikkerhed på disse skøn.

Det kan ikke udelukkes, at der vil forekomme en mindre horisontal afstrømning i den mættede zone i fyldlaget. Denne afstrømning vurderes primært at være rettet mod havet – først og fremmest mod øst.

Fra specialdepotet vil ca. 3.000 m<sup>3</sup> perkolat strømme mod vest til regnvandsbassin H4 og blive opblandet med de ca. 180.000 m<sup>3</sup> pr. år, der i øvrigt afdrænes hertil.

Herudover vil ca. 1.000 m<sup>3</sup> perkolat fra de sydøstligste 200-300 m af specialdepotet strømme via grundvandet til Øresund. Denne andel vil variere lidt med årstidsafhængige potentialefluktuationer, vandstand i Øresund m.v. Det vurderes dog at være rimeligt at betragte en middelsituation, svarende til grundvandspotentialebilledet på bilag 2, idet kortere perioder med eksempelvis højere vandstand i Øresund kun i mindre grad vil influere på perkolatspredningen.

Perkolatets spredning er i øvrigt skitseret i figur 4.12.



*Figur 4.12 Perkolatets spredning*

Som tidligere nævnt forventes nedsivende perkolat fra den vestlige ende af volden at nå kalkoverfladen omkring 5 år efter indbygningen af den forurenende jord. Dette begrundes med de relativt høje vertikale gradienter over moræneaflejringerne, der træffes her.

Den videre transport i kalken frem til strækning D vil afhænge af kalkens opsprækkethed og vurderes at kunne variere fra få måneder og op til nogle år.

#### 4.8.1.2 Beregnings forudsætninger for perkolatkoncentrationer

Der findes en række forskellige metoder til beregning af udvaskningen fra forurenede jord. Den traditionelle metode er beregning af udvaskningen ud fra fordelingskoefficienter. Kender man koncentrationen af forureningen i jorden, kan man med fordelingskoefficienter teoretisk beregne koncentrationen i porevandet og dermed udvaskningen.

Udvaskningen beregnet ud fra denne metode vurderes ofte at ligge en faktor 1000 eller højere end det reelle. Dette skyldes, at de forudsætninger, der ligger til grund for de stofs specifikke fordelingskoefficienter, næsten aldrig er til stede.

En beregning alene ud fra fordelingskoefficienter må derfor betegnes som en meget konservativ betragtning. Således vil man ved en sådan beregning ofte kunne se, at den teoretiske porevandskoncentration er højere end opløseligheden, hvilket normalt ikke er muligt.

En anden metode er kolonneforsøg, hvor et volumen jord gennemvaskes i laboratoriet med vand, hvorefter udvaskningen måles. Ulempen ved denne metode er, at der vil være stor risiko for at resultatet er unøjagtigt idet det er meget vanskeligt at lave et forsøg, der er repræsentativt for den inhomogene jord, som der her er tale om.

En tredje metode består i at måle den faktiske udvaskning, hvilket kun er muligt, hvis jorden har været deponeret før, og der foreligger analyser af porevandet i og under jorden fra det gamle depot. Der foreligger en række analyser af vandet i og ved afgravningsområderne langs Godsforbindelsesbanen.

Det er imidlertid ud fra en konservativ betragtning valgt at tage udgangspunkt i beregninger ud fra fordelingskoefficienterne og derefter at foretage en vurdering i forhold til de enkelte stoffers opløselighed. Porevandskoncentrationerne for olie og tungmetallerne er således ikke bestemmende for udvaskningen, men derimod opløseligheden.

På baggrund af hovedparten af analyseresultaterne fra jordprøverne er der foretaget en statistisk bearbejdning af disse oplysninger. Herved er der kommet en statistisk gennemsnitskoncentration, som med en vis sandsynlighed dækker variationen i det uensartede affald

Til vurdering af indholdet af forureningskomponenter i perkolatet er der altså foretaget en beregning baseret på de forurenende stoffers:

- fordelingskoefficient
- opløselighed i vand
- statistisk beregnede gennemsnitskoncentration i den forurenede jord

Der er endvidere som en konservativ betragtning ikke regnet med, at der foregår en biologisk nedbrydning af de organiske stoffer, og der er ikke regnet med en sorption af stofferne i jorden.

#### 4.8.2 Beregnede perkolatkoncentrationer

I tabel 4.7 er angivet de potentielle porevandskoncentrationer og den potentielle årlige udvaskede stofmængde fra specialdepotet.

Stof	Beregnet koncentration i perkolat (mg/l)	Beregnet årlig udvasket mængde (kg/år)
Tunge olieprodukter	42,5	1746,7
Naphthalen	0,033	0,14
Benzen	2,4	9,86
Toluen	0,53	2,18
Xylener	0,2	0,82
Kobber	47,68	195,9
Zink	118,44	486,8
Bly	6,97	28,7
Cadmium	4,58	18,8

Tabel 4.7 Potentielle porevandskoncentrationer og årlige udvaskede stofmængder

Resultaterne fra forundersøgelserne i de områder, hvorfra den pågældende forurenede jord til specialdepotet stammer, har på intet tidspunkt vist forekomst af markant forhøjede indhold af tungmetaller. De målte koncentrationer af tungmetaller fra forundersøgelserne ligger således en faktor ca. 400 til ca. 6000 under de beregnede potentielle porevandskoncentrationer. Dette indikerer, at mobiliteten af tungmetaller er langt mindre end de ovenstående beregninger viser.

Tilsvarende har de ret høje koncentrationer af tunge olieprodukter ikke tilnærmelsesvis kunne konstateres i de omfattende monitoringsprogrammer omkring de udgravninger, hvorfra den forurenende jord stammer. Her har koncentrationerne været i målt i niveauer, der er en faktor 100 mindre end de i tabel 4.7 angivne potentielle perkolatkoncentrationer.

A/S Øresundsforbindelsen vurderer sammenfattende, at en eventuel udvaskning fra specialdepotet vil være mindre end angivet i tabel 4.7.

#### 4.8.3 Afdræning til Øresund via grundvandet og regnvandsbassin H4

Forudsættes det, at hele perkolatmængden ca. 4.000 m<sup>3</sup> strømmer til regnvandsbassin H4, vil perkolatet fortyndes ca. 45 gange, hvilket indebærer, at koncentrationen vil blive fortyndet til ca. 2%.

#### 4.8.4 Afdræning til Øresund via grundvand

Beskrivelsen af vurderingen af perkolatets miljømæssige konsekvenser for Øresund er baseret på hele perkolatmængden på ca. 4.000 m<sup>3</sup> og ikke kun de ca. 1.000 m<sup>3</sup>, som i praksis forventes at sive ud i Øresund.

#### 4.8.4.1 Resulterende koncentrationer i Øresund

Der er på baggrund af beregnede koncentrationer af forureningskomponenter i perkolatet i den forurenede jord, jf. også tabel 4.7 og tabel 4.8, foretaget en beregning af de resulterende koncentrationer i Øresund.

Forudsætningerne for beregningerne har været en direkte nedsvivning fra specialdepotet, dvs. uden hensyntagen til etablering af specialdepotet med membran og dræn og tilknyttede kravværdier for perkolatet.

Beregningerne er foretaget ved hjælp af EDB modellen MIKE21 med en simuleringsperiode på 14 dage. Simuleringsperioden indeholder typiske middelstrømninger i såvel syd- som nordgående retninger, hvor de beregnede koncentrationer er et udtryk for hver af modellens 100x100 m<sup>2</sup> beregningsbokse.

For de aktuelle forureningskomponenter, med undtagelse af olie, er der af Miljø- og Energiministeriet i Bekendtgørelse nr. 921 af 8. oktober 1996 om kvalitetskrav for vandområder og krav til udledning mv. fastsat kvalitetskrav som anført i tabel 4.8.

Kvalitetskravet skal normalt være opfyldt efter en initialfortynding, med mindre der er fastlagt et spildevandsnærområde. Der er med MIKE 21 modellen foretaget en beregning af forholdet mellem PEC og kvalitetskravet for hvert enkelt stof i hvert beregningspunkt i modelområdet.

Beregningerne viser, at der for hvert enkelt stof overalt i området er betydeligt lavere end de af Miljø- og Energiministeriet fastsatte kvalitetskrav. De maksimale koncentrationer er for benzen ca. 2800 gange lavere end kvalitetskravet og kobber ca. 180 gange lavere end kvalitetskravet.

De beregnede koncentrationer er et udtryk for en gennemsnitskoncentration i hver af modellens 100x100 m<sup>2</sup> beregningsbokse. Der kan derfor lokalt forventes højere koncentrationer end de beregnede gennemsnitskoncentrationer for de enkelte af modellens bokse.

Stof	Beregnet perkolat koncentration mg/l	Kvalitetskrav i Øresund mg/l	Nødvendig fortynding
Tunge olier	42,5	2 *)	21
Naftalen	0,033	0,001	33
Benzen	2,4	0,002	1200
Toluen	0,53	0,01	53
Xylener	0,2	0,01	20
Kobber	47,68	0,0029	16441
Zink	118,44	0,086	1377
Bly	6,97	0,0056	1244
Cadmium	4,58	0,0025	1832

\*) For olie er der et gældende udlederkrav i relation til offshore industrien. Under antagelse af en initial fortynding på 20 gange, hvilket er normalt for punktførmige spildevandsudledninger, kan dette relateres til et kvalitetskrav på 2 mg/l.

*Tabel 4.8 Beregnet porevandskoncentration, med kvalitetskrav i Øresund og fortynding af perkolatkoncentrationen for overholdelse af kvalitetskravene*

I relation til lokalt forekommende højere koncentrationer er kobber det mest kritiske stof. Ved vurdering heraf skal der dog tages højde for den udsivende perkolatmængde fra depotet på 0,1 l/sek (svarende til ca. 4.000 m<sup>3</sup> årligt). Dette volumen udledes langs en kystlinie på en længde på mere end 1 km, og den nødvendige fortynding af perkolatet vurderes derfor kunne opnås i kort afstand fra kysten.

Sammenfattende viser beregningerne, at:

- der på trods af et meget konservativt beregningsgrundlag med hensyn til kildestyrker fra specialdepotet, ingen steder i beregningsmodellens bokse vil forekomme koncentrationer, der overskrider kvalitetskravene for vandmiljøet,
- der muligvis lokalt, dvs. inden for få meters afstand fra kystlinien, vil kunne forekomme overskridelser af Miljø- og Energiministeriets fastsatte kvalitetskrav.

#### 4.8.5 Badevand

I bekendtgørelsen om badevand og badestrande er stillet krav til pH, sigtbarhed, indhold af coliforme bakterier, skumdannelse eller misfarvning af vandet.

Etableringen af specialdepotet vil ikke give anledning til en påvirkning af sigtbarheden, pH, indholdet af coliforme bakterier, skumdannelse eller misfarvning af vandet.

I bekendtgørelsen er desuden anført, at badevand skal være uden synlig film eller lugt af mineralolie og phenoler.

Der må desuden ikke være kemiske forureninger, der vil være til fare for sundheden.

De gennemførte modelberegninger af koncentrationen i Øresund af oliekomponenter viser meget små indhold i Øresund. Lokalt vil de beregnede maksimale værdier indholdet være højest 0,1 µg/l. Disse indhold vil ikke kunne give anledning til synlig film og lugt i Øresund. Det vurderes desuden, at der med de beregnede værdier af oliekomponenter ikke vil være nogen fare for sundheden. Til sammenligning er der for opløste eller emulgerede kulbrinter (mineralolie) fastsat en værdi for maksimalt indhold i drikkevand på 10 µg/l.

I tabel 4.9 er angivet baggrundsværdier for tungmetaller (kemiske forureninger) i Øresund. Desuden er angivet de beregnede maksimale koncentrationer der vil forekomme i Øresund lokalt og umiddelbart ud for den kunstige halvø ved udsivning af perkolat samt ved Kastrup Havn umiddelbart nord for den kunstige halvø. Beregningerne er foretaget under forudsætning om, at baggrundsværdierne i Øresund er nul.

Oplysningerne om baggrundsværdierne for indhold af tungmetaller stammer fra en undersøgelse af risikoen for frigivelse af tungmetaller ved gravning i havbunden langs linieføringen over Øresund for A/S Øresundsforbindelsen.

Parameter	Baggrundsværdi i Øresund (µg/l)	Beregnete maksimal værdier, lokalt, (µg/l)	Beregnete værdier ved Kastrup Havn, (µg/l)
Cadmium	0,03-0,04	0,0011	0,0002
Bly	0,31-0,47	0,0016	0,0012
Kobber	0,5-1,3	0,012	0,007
Zink	0,8	0,025	0,01

Tabel 4.9 Koncentrationer af tungmetaller i Øresund

Som det fremgår af tabel 4.9 ligger de beregnede værdier af cadmium, kobber, bly og zink 10-100 gange under baggrundsværdierne i Øresund.

## 5. MILJØTEKNISK VURDERING

### 5.1 Lovgivningsmæssige forhold

I dette kapitel behandles lovgivningsmæssige forhold af særlig relevans for Københavns Amts behandling af ansøgningen om miljøgodkendelse af specialdepotet for forurenede jord. Der redegøres for hjemlen til at meddele godkendelse og for forholdet til regionplanlægningen.

Regler, der generelt er gældende for behandling af ansøgninger om miljøgodkendelse af virksomheder, gennemgås ikke.

#### 5.1.1 Miljøbeskyttelsesloven og godkendelsesbekendtgørelsen

Deponeringsanlæg for forurenede jord er omfattet af pkt. K4 på bilag 1 "Liste over godkendelsespligtig virksomhed", til bekendtgørelse nr. 794 af 9. december 1991 om godkendelse af listevirksomhed (godkendelsesbekendtgørelsen). Københavns Amt er godkendelses- og tilsynsmyndighed.

Ifølge § 33 i miljøbeskyttelsesloven, ændret ved lovbekendtgørelse nr. 590 af 27. juni 1994 må virksomheder omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 1 ikke anlægges før der er meddelt godkendelse heraf.

Da specialdepotet er et nyt anlæg, der kan medføre forøget forurening, er deponeringsanlægget godkendelsespligtig.

Ifølge en ændring til godkendelsesbekendtgørelsen (bekendtgørelse nr. 848 af 30. september 1994) skal forslag til godkendelse af listevirksomheder, der tillige er omfattet af den i afsnit 5.1.2 omtalte pligt til VVM-redegørelse, som hovedregel offentliggøres samtidigt med offentliggørelse af forslag til regionplantillæg. Afgørelse om godkendelse må tidligst træffes samtidigt med den endelige vedtagelse af regionplanretningslinierne efter lov om planlægning.

Forslaget til regionplantillæg nr. 2 og forslaget til miljøgodkendelse blev offentliggjort i juni 1998. Forslaget og den ledsagende VVM-redegørelse forudsætter, at der etableres et specialdepot med membran således at der er mulighed for at kontrollere perkolatet.

Amtet finder, at det godkendte specialdepot for forurenede jord i sin helhed ligger inden for regionplantillæggets og VVM-redegørelsens rammer. Der er derfor ikke behov for at ændre forslaget til regionplantillæg. Københavns Amt vedtog regionplantillægget den 20. januar 1999.

### **5.1.2 Bekendtgørelser om vurdering af større anlægs virkning på miljøet (VVM)**

Kapitel 2, § 3, stk. 1 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 847 af 30. september 1994 om supplerende regler i medfør af Lov om Planlægning (samlebekendtgørelsen) (VVM) indeholder regler om, at forslag til regionplan-retningslinier for nyanlæg eller væsentlige ændringer af anlæg, angivet på bekendtgørelsens bilag 1, skal ledsages af en redegørelse, der indeholder en særlig vurdering af anlæggets påvirkning af miljøet. Bekendtgørelsens bilag 3 indeholder en liste over de oplysninger, der som minimum skal gives i redegørelsen. Disse oplysninger er for væsentlige punkter sammenfaldende med de oplysninger, der ifølge godkendelsesbekendtgørelsen skal gives ved ansøgning om miljøgodkendelse.

Ifølge bekendtgørelsens bilag 1 pkt. 9 er deponering af farligt affald omfattet af bekendtgørelsens § 3, stk. 1. Regionplantillægget for specialdepotet skal derfor ledsages af en VVM-redegørelse. Forslaget til regionplantillæg, og det tidligere nævnte forslag til miljøgodkendelse skal offentliggøres samtidigt.

Konsekvensen heraf er, at ansøgningen, som det er sædvanligt for denne type projekter, er udarbejdet, før detailprojekteringen er færdig.

Godkendelsen indeholder derfor i et vist omfang vilkår, som pålægger A/S Øresundsforbindelsen at redegøre nærmere for visse forhold, som amtet efterfølgende må vurdere og evt. følge op på i et tillæg til godkendelsen.

### **5.2 Ansøgningen**

Københavns Amts behandling af ansøgningen om miljøgodkendelse er baseret på de i afsnit 2 nævnte sagsakter. Disse har også været benyttet til udarbejdelse af regionplantillægget med tilhørende VVM-redegørelse og til det forslag til miljøgodkendelse, der blev offentliggjort samtidigt med forslaget til regionplantillæg.

A/S Øresundsforbindelsen har med brev af den 18. juni 1997 ansøgt Københavns Amt om miljøgodkendelse af et specialdepot for forurenede jord på den kunstige halvø ved Kastrup.

Ansøgningen var ledsaget af en miljøteknisk beskrivelse af specialdepotet dateret maj 1997. Den miljøtekniske beskrivelse er efterfølgende blevet revideret og fremsendt den 30. juli 1997.

Den forurenede jord består af opgravet materiale - primært af affald blandet med jord - udgravet fra forskellige lokaliteter langs Godsforbindelsesbanen i Valby Parken, den tidligere Valby Losseplads.

Forundersøgelser langs Godsforbindelsesbanen indikerer, at forureningen kun i begrænset omfang er udvasket til jordlagene under lossepladsen.

På den baggrund ansøgte A/S Øresundsforbindelsen om at etablere specialdepotet *uden* membran og *uden* mulighed for kontrol og opsamling af perkolat.

Der har under sagens behandling været afholdt en række møder med A/S Øresundsforbindelsen, hvor materialet er blevet uddybet og tvivlsspørgsmål afklaret.

### **5.2.1 Sammensætningen af den forurenede jord**

Formålet med de udførte forureningsundersøgelser langs Godsforbindelsesbanen har ikke været tilrettelagt med henblik på at beskrive affaldets udvaskningsegenskaber, men med henblik på at kortlægge forurenede områder.

Der er efter Københavns Amts vurdering ikke tale om egentlige undersøgelser af affaldets udvaskningsegenskaber, og der foreligger efter Københavns Amts opfattelse derfor ikke tilstrækkelig dokumentation for udvaskningsforholdene i affaldet.

Det er samtidig Københavns Amts vurdering, at jord indeholdende store mængder af affald må betragtes som meget inhomogent, hvorfor prøveresultaterne ikke kan danne grundlag for en præcis beskrivelse af affaldet.

Samlet set er det derfor Københavns Amts vurdering, at specialdepotet ud fra et forsigtighedsprincip og som en ekstra sikkerhed indrettes med mulighed for kontrol og opsamling af perkolat.

### **5.2.2 Bygherrens forslag til ændring af specialdepotets indretning**

A/S Øresundsforbindelsen har vurderet, at specialdepotet ikke vil give anledning til en påvirkning af vandforsyninger, havmiljøet eller stranden omkring Amager. Modelberegninger foretaget ud fra en konservativ betragtning viser, at en eventuel udsivning af perkolat til Øresund vil ligge under de af Miljø- og Energiministeriet fastsatte kvalitetskrav, ligesom der ikke vil være sundhedsfare i relation til badevandskvaliteten.

A/S Øresundsforbindelsen har efter forelæggelse og vurdering af høringsbæsvarelsenerne samt på baggrund af Københavns Amts vurderinger besluttet, at ændre projektet således, at specialdepotet etableres *med* membran og *med* mulighed for kontrol af perkolatet som en ekstra sikkerhedsforanstaltning.

### **5.3 Lokalisering**

#### **5.3.1 Planlægningsmæssige forhold**

De planlægningsmæssige forhold er beskrevet i afsnit 4.1.3.

Det er Københavns Amt vurdering, at etablering af et specialdepot for forurenede jord efter vedtagelse af Kommuneplantillæg nr. 2 og lokalplanen for en del af den kunstige halvø (lokalplanen er ikke nummeret) hverken strider mod regionplanretningslinierne eller mod den anvendelse, der er åbnet mulighed for i lokalplanen.

### **5.4 Omgivelser**

#### **5.4.1 Beliggenhed**

Beliggenheden i forhold til omgivelserne er beskrevet i afsnit 4.2.

Københavns Amt vurderer, at beliggenheden i forhold til omgivelserne er miljømæssig acceptabel, idet depotet er placeret kystnært og ikke i umiddelbar nærhed af beboelse. Efter Københavns Amt vurdering kan etablering af specialdepotet gennemføres uden mærkbare miljømæssige ændringer i området.

### **5.5 Københavns Amts samlede vurdering af den forurenede jord**

Den forurenede jord er beskrevet i afsnit 4.3

Det produkt, som ønskes deponeret i specialdepotet er efter Københavns Amts opfattelse uspecificeret gammelt jordblandet affald.

Grundlaget for karakteristikken af affaldet er:

- oplysninger om affaldet på den gamle losseplads
- oplysninger om affaldet i det midlertidige oplag

Affaldet er udgravet fra et gammelt lossepladsområde, der er registreret som affaldsdepot. Den fysiske og kemiske sammensætning kendes ikke præcist, men det er oplyst, at:

- måske op til 20% består af brokker og større genstande
- der er store mængder slagge og aske af ukendt herkomst
- der er almindeligt blandet affald, som i en vis udstrækning er formuldet
- affaldet er blandet med jord

Forundersøgelser langs Godsforbindelsesbanen indikerer, at forureningen kun i begrænset omfang er udvasket til jordlagene under lossepladsen. Forundersøgelserne har ikke været tilrettelagt med henblik på at beskrive affaldets udvaskningsegenskaber, men for at kortlægge forurenede områder.

Der foreligger derfor efter Københavns Amts vurdering ikke tilstrækkelig dokumentation for, i hvilken udstrækning forurening kan udvaskes fra affaldet, selvom undersøgelser på opgravningslokaliteterne tyder på, at der ikke vil ske en stor udvaskning af forureningskomponenter.

Affaldet er udgravet fra forskellige udgravningslokaliteter langs Godsforbindelsesbanen og er oplagt i miler svarende til disse lokaliteter.

Der er udtaget ca. 1 prøve pr. 100 tons. Prøvetagningen ligger til grund for en klassifikation af affaldet i henhold til amternes jordvejledning. Klassificeringen placerer affaldet som klasse 4. Undersøgelser på opgravningslokaliteterne indikerer, at der ikke vil ske en stor udvaskning af forureningskomponenter.

Jordblandet affald, som der her er tale om, er meget inhomogent. Det vurderes derfor, at det er vanskeligt at beskrive på grundlag af kemiske analyser af de udtagne prøver.

Efter Københavns Amts vurdering skal specialdepotet ud fra et forsigtighedsprincip og som en ekstra sikkerhed indrettes med mulighed for at opsamle perkolatet og at kontrollere perkolatets indhold af forureningskomponenter.

## **5.6 Indretning af specialdepotet**

Indretningen af specialdepotet er beskrevet i afsnit 4.4.

### **5.6.1 Membran**

Opbygningen af membranen er beskrevet i afsnit 4.4.2.

Københavns Amt stiller vilkår om, at der skal indsendes et forslag til etablering af membran til amtets accept senest i måned før membranen udlægges.

Ud fra en samlet vurdering af realistiske tekniske krav til en lermembran sammenholdt med at risikoen for miljømæssige konsekvenser er lille, skønner Københavns Amt, at det er acceptabelt, at der er mulighed for at opsamle minimum 80% af perkolatmængden.

## **5.7 Anlægsfasen**

Anlæggelsen af specialdepotet er beskrevet i afsnit 4.5.

### **5.7.1 Støv og spild med forurennet jord**

Københavns Amt vurderer, at transport, af- og pålæsning samt indbygning af jorden kan give anledning til støvgener.

Det er derfor Københavns Amts vurdering, at transport af den forurenede jord enten skal foregå i lukkede containere eller med overdækkede læs for at undgå støvgener. Denne transportmåde vil også reducere en eventuel emission fra jorden. I miljøgodkendelsen vil der blive stillet vilkår herom.

Det er endvidere Københavns Amts vurdering, at af- og pålæsning samt indbygning af jorden skal ske på en sådan måde, at støvemissionen begrænses mest muligt, hvorfor der i miljøgodkendelsen stilles vilkår herom.

Køreveje må ikke give anledning til støvgener i omgivelserne, og skal renholdes ved fejning/og eller vanding. I forbindelse med indbygning af den forurenede jord i specialdepotet skal jordpartierne i tørre perioder vandes så meget, at gener hidrørende fra støvflugt ikke forekommer uden for specialdepotet. I miljøgodkendelsen vil der blive stillet vilkår herom.

### 5.7.2 Vurdering af luftforurening i anlægsfasen

Uanset indhold af jordens forureningskomponenter vurderer Københavns Amt, at spørgsmålet om emission til luften af forurenende gasser i forbindelse med håndtering af jorden i højere grad at være et arbejdsmiljømæssigt problem end et problem for det eksterne miljø.

Københavns Amt vurderer, at kilder til luftforurening kan være udstødningsgas fra lastbiler og øvrige køretøjer, der forefindes på specialdepotet samt kørsel fra og til dette. Emissionerne skønnes ikke at overskride gældende grænseværdier.

Det er endvidere Københavns Amts vurdering, at etableringen af specialdepotet ikke vil give anledning til lugtgener i omgivelserne.

### 5.7.3 Vurdering af støj og vibrationer fra anlægsarbejdet

Støjen i forbindelse med etableringen af specialdepotet (til- og frakørsel samt aflæsning og håndtering af jorden) bør underkastes de støjkrav, som Tårnby Kommune har fastlagt for bygge- og anlægsarbejder, hvorfor der i miljøgodkendelsen vil blive stillet vilkår herom.

Støjkravene i skel ved bolignære og andre støj følsomme områder må således ikke overstiger:

#### Mandag -fredag:

kl. 07.00-18.00	70 dB(A) inden for den mest støjende 8 timers periode
kl. 18.00-22.00	40 dB(A) midlet over den mest støjende time
kl. 22.00-07.00	40 dB(A) midlet over den mest støjende halve time

#### Lørdag, søndag og helligdage:

kl. 07.00-22.00	40 dB(A) midlet over den mest støjende time
kl. 22.00-07.00	40 dB(A) midlet over den mest støjende halve time

Støjens spidsværdi må om natten ikke overskride de nævnte grænseværdier med mere end 15 dB(A).

Det er med baggrund i de gennemførte støjberegninger Københavns Amts vurdering, at etableringen af specialdepotet ikke vil medføre støjgener i et sådant omfang, at ovennævnte grænseværdier for støjbelastning overskrides i skel ved bolignære og andre støj følsomme områder.

#### **5.7.4 Vurdering af perkolat dannelsen i anlægsfasen**

Københavns Amt vurderer, at der ikke vil sive perkolat af betydning ud af specialdepotet inden for anlægsperioden og, at der derfor ikke vil være risiko for påvirkning af hverken grundvandet, recipienten eller vandforsyningen. Indbygningen af den forurenede jord i en vold på den kunstige halvø vurderes ligeledes ikke at ville give anledning til spredning af perkolat til hverken Øresundsforbindelsens eller Øresundskonsortiets anlæg i anlægsfasen.

#### **5.7.5 Vurdering af sundhedsfare i anlægsfasen**

Risiko for sundhedsfare er forbundet med direkte kontakt med den forurenede jord enten ved berøring eller indånding af forurenede jordpartikler.

Ved transport og indbygningen af den forurenede jord vil der blive anvendt den af Arbejdstilsynet krævede beskyttelse. Der vil blive stillet vilkår om, at lastbilerne overdækkes således, at den forurenede jord ikke spredes under transporten.

Kun personale, som arbejder med anlæg af specialdepotet, vil have adgang til anlægsområdet. Der vil blive stillet vilkår om at området er af spærret med hegn og skiltning.

Derudover vil der blive stillet vilkår om, at den forurenede jord dækkes med ren jord umiddelbart efter aflæsning.

På baggrund af ovenstående vurderer Københavns Amt, at der ikke vil være risiko sundhedsfare i forbindelse med anlæg af specialdepotet

### **5.8 Drift af specialdepotet**

Driften af specialdepotet er beskrevet i afsnit 4.6.

#### **5.8.1 Støv**

Københavns Amt vurderer, at der ikke vil forekomme påvirkninger i form af støv i driftsperioden, idet specialdepotet vil være beplantet.

### 5.8.2 Støj og vibrationer

Københavns Amt vurderer, at aktiviteterne på specialdepotet under normale forhold ikke vil give anledning til støj eller vibrationer.

### 5.8.3 Københavns Amts vurdering af perkolatet

De af A/S Øresundsforbindelsen *beregnete* potentielle perkolat koncentrationer fra specialdepotet, kildestyrkerne, er meget høje og overskrider eksempelvis for nogle stoffers vedkommende opløseligheden af stoffet i vand.

Det er Københavns Amts vurdering, at det ikke er acceptabelt med en mulig lokal påvirkning i Øresund. Det skal derfor sikres, at der ikke kan forekomme perkolat koncentrationer, kildestyrker, der kan have miljømæssige konsekvenser for Øresund.

Københavns Amt vil derfor stille vilkår om kravværdier for perkolatet samt om monitoring, hvilket vil blive indarbejdet i miljøgodkendelsen.

Københavns Amt vurderer, at den reelle kildestyrke af det udsivende perkolat fra specialdepotet ikke vil indebære en umiddelbar risiko for Øresund. Imidlertid har amtet ud fra et forsigtighedsprincip vurderet, at der som kravværdier for opsamling af perkolat skal tages udgangspunkt i kvalitetskravene som anført i bekendtgørelsen nr. 921 af 8. oktober 1996, om kvalitetskrav til vandområder og krav til udledning mv. Kravværdierne fremgår af tabel 4.10.

Stof	Kravværdi mg/l	Kvalitetskrav i Øresund mg/l	Beregnet perkolat koncentration mg/l
Olie-/tjærestoffer	5	*)	42,5 **)
Naphthalen	0,02	0,001	0,033
Benzen	0,04	0,002	2,4
Toluen	0,2	0,01	0,53
Xylener	0,2	0,01	0,2
Trichlorethylen	0,2	0,01	-
Tetrachlorethylet	0,2	0,01	-
Bly	5,6	0,0056	6,97
Cadmium	0,25	0,0025	4,58
Kobber	0,29	0,0029	47,68
Zink	8,6	0,086	118,44
Chrom	0,1	0,001	-
Kviksølv	0,03	0,0003	-

\*) Kvalitetskrav ikke fastsat

\*\*) Statistisk beregnet gennemsnit for tungere oliekomponenter

- Perkolatkoncentration ikke beregnet

Tabel 4.10 Kravværdier for nedsivning af perkolat

Foruden analyse af perkolatet for indhold af forureningskomponenter vurderer Københavns Amt det relevant at monitorere for udvalgte naturlige stoffer i

perkolatet med henblik på en vurdering af forholdene vedrørende tilbageholdelse og omsætning af de forurenende stoffer i specialdepotet. Eksempelvis er det centralt at kende redoxmiljøet i perkolatet for at kunne vurdere hvilke naturlige nedbrydningsprocesser, der kan være aktive til fjernelse af organiske stoffer. Der vil derfor i miljøgodkendelsen blive stillet vilkår herom.

Ved en etablering af specialdepotet med membran og mulighed for kontrol og opsamling af perkolat vil det være muligt at sikre, at kravværdierne overholdes.

Københavns Amt vurderer, at efter fastsættelse af kravværdier for perkolatet fra specialdepotet indebærer specialdepotet ikke nogen risiko for forurening af Øresund.

Ud fra en samlet vurdering af realistiske tekniske krav til en lermembran sammenholdt med at risikoen for miljømæssige konsekvenser er lille, skønner Københavns Amt, at det er acceptabelt, at der er mulighed for at opsamle minimum 80% af perkolatmængden.

Såfremt monitoring af perkolatet viser, at kildestyrken er kraftigere end forventet eller ny viden om stoffernes farlighed ændrer forudsætningerne, er der mulighed for at iværksætte opsamling af perkolat. Der vil derfor i miljøgodkendelsen blive stillet vilkår om etablering af anlæg til begrænsning af nedsivende perkolat fra specialdepotet, anlæg til dræning og opsamling af perkolat.

#### **5.8.4 Badevandskvaliteten**

Det vurderes på baggrund af de gennemførte modelberegninger af koncentrationen i Øresund, at der med de beregnede værdier af oliekomponenter ikke vil være nogen fare for sundheden. Det vurderes desuden at indholdet vil ikke kunne give anledning til synlig film og lugt i Øresund. Derudover ligger de beregnede værdier af cadmium, kobber, bly og zink 10-100 gange under baggrundsværdierne i Øresund.

På denne baggrund vurderer Københavns Amt, at en eventuel udsivning af perkolat til Øresund ikke vil forringe badevandskvaliteten i Øresund.

#### **5.8.5 Vurdering af nedsivningsrisiko i forhold til vandforsyning**

Specialdepotet ligger uden for indvindingsoplandet til såvel Tårnby Vandforsyning som Dragør Vandforsyning på grund af det vandskel der er etableret mellem Øresundsforbindelsens permanente afdræning af vandanlæggene og vandindvindingerne.

Det er Københavns Amts vurdering, at der ikke vil være risiko for, at nedsivende perkolat vil strømme til vandindvindingsboringerne, så længe der er et grundvandsskel imellem indvindingsoplandet til vandforsyningerne og

specialdepotet. Det er derfor en forudsætning for miljøgodkendelsen af specialdepotet, at det ovennævnte grundvandsskel opretholdes.

#### **5.8.6 Vurdering af kontaktrisiko i driftsfasen**

Med de ovennævnte foranstaltninger ved afdækning og krav om, at der over den forurenede jord skal udlægges et signalnet, der tydeligt angiver overgangen mellem ren og forurenede jord samt den løbende inspektion af voldens sider samt top, vurderer Københavns Amt, at der ikke er sundhedsfare forbundet med driften af specialdepotet. Der vil på baggrund heraf blive stillet vilkår om afdækning af volden med ren jord, signalnet samt krav til inspektion i miljøgodkendelsen af specialdepotet.

#### **5.8.7 Landskabelige forhold**

Københavns Amt vurderer, at specialdepotet ikke vil ændre på de landskabelige forhold, idet der under alle omstændigheder skal etableres en jordvold som landskabsmæssige adskillelse mellem den faste forbindelses trafikantlæg og lufthavnens fremtidige aktiviteter på den kunstige halvø.

## **6. Konklusion**

På baggrund af den miljøtekniske beskrivelse og den miljøtekniske vurdering, vurderer Københavns Amt, at de påtænkte arealer kan anvendes til deponering af forurenede jord uden at give anledning til væsentlige forureningsmæssige gener for omgivelserne.

Der kan derfor meddeles miljøgodkendelse til deponeringsanlægget på de vilkår, der er anført i godkendelsen.