|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A white square with a blue border  Description automatically generated | | |
|  | OPRENSNING AF TJÆREFORURENET GRUND  Dokumentationsrapport for gennemførte afværgeforanstaltninger på adresse, By  Dato, år, matrikelnr. matr. nr., ejerlav, Kommune, Kommune,  Lokalitetsnr.: Lok. Nr., j. nr.: journalnr. |  |

|  |
| --- |
|  |

Registreringsblad

Lokalitetsnummer*:* lok. nr.

Journalnummer*:* journalnummer

Rekvirent: Region Nordjylland  
Regional Udvikling  
Niels Bohrs Vej 30  
9220 Aalborg Ø

Titel: Gennemførte afværgeforanstaltninger på adresse

Adresse: adresse

Matrikelnr.: matr. nr. og ejerlav

Grundejer: navn

Region: Region Nordjylland, Niels Bohrs Vej 30, 9220 Aalborg Ø

Rådgiver: firma

Sagsbehandler: navn hos rådgiver

Kvalitetskontrol: navn hos rådgiver

Baggrund: Ejendommen er tidligere blevet kortlagt på vidensniveau 2 efter jordforureningsloven på grund af tjæreforurening fra tidligere tjæring af fiskegarn i området /1/

Projekttype: Forureningsoprensning under Værditabsordningen

Grundareal antal m2

Bebygget areal: antal m2

Historisk anvendelse: fx tjæreplads for garnfiskere

Nuværende  
arealanvendelse: Beboelse

Entreprenør: navn

Analyselaboratorium: navn

Sagsbehandler Kvalitetskontrol

navn navn

Indhold

[1. Indledning 1](#_Toc164245691)

[1.1. Baggrund 1](#_Toc164245692)

[1.2. Formål 2](#_Toc164245693)

[2. Resumé 3](#_Toc164245694)

[3. Ejendomsbeskrivelse 5](#_Toc164245695)

[3.1. Historisk redegørelse 5](#_Toc164245696)

[3.2 Oplysninger om ejendommen 6](#_Toc164245697)

[4. Geologi og grundvandsforhold 7](#_Toc164245698)

[5. Udførte undersøgelser 8](#_Toc164245699)

[5.1. Resultater 8](#_Toc164245700)

[5.2 Forureningsudbredelse og baggrund for afværgeforanstaltninger 12](#_Toc164245701)

[6. Afværgeforanstaltninger 13](#_Toc164245702)

[6.1. Graveplan 13](#_Toc164245703)

[6.2. Dokumentation af eksisterende forhold 13](#_Toc164245704)

[6.2.1. Bygningers tilstand 13](#_Toc164245705)

[6.2.2. Haveregistrering 13](#_Toc164245706)

[6.2.3. Nivellement af terræn med GPS-målinger 14](#_Toc164245707)

[6.3. Gravearbejde 14](#_Toc164245708)

[6.3.4. Tilsyn under gravearbejdet 14](#_Toc164245709)

[6.3.5. Ændringer i forhold til oprindeligt projekt 15](#_Toc164245710)

[6.3.6. Opgørelse af bortkørte mængder 15](#_Toc164245711)

[6.4. Retablering 16](#_Toc164245712)

[6.5. Oprensningsresultat 16](#_Toc164245713)

[6.6. Aflevering 19](#_Toc164245714)

[7. Sammenfatning 21](#_Toc164245715)

[8. Referencer 22](#_Toc164245716)

**Bilag 1.** Situationsplaner  
1.1 Oversigtsplan med fotovinkler og prøvetagningssteder  
1.2 Forureningsudbredelse 0,1 m u.t. før afværge  
1.3 Forureningsudbredelse 0,4 m u.t. før afværge  
1.4 Forureningsudbredelse 0,6 og >0,6 m u.t.  
1.5 Forureningsudbredelse efter afværge – inkl. Gravefelter  
**Bilag 2.** Borejournaler   
**Bilag 3.** Analyserapporter  
**Bilag 4.** Fotobilag  
**Bilag 5.** Haveregistrering  
**Bilag 6.** Vejesedler, firma og firma  
**Bilag 7.** Nivellement  
**Bilag 8.** Kort og skitse med placering af mulddepot  
**Bilag 9.** Tilsynsprotokoller

# Indledning

## Baggrund

På ejendommen matr. nr. matr. nr. og ejerlav, beliggende på adressen adresse, by, er der i perioden oprensningsperiode udført en oprensning af tjæreforurenet jord. Ejendommen benyttes til beboelse og have.

Oprensningen af forurenet jord er udført af Region Nordjylland efter Værditabsordningen.

Ejendommens placering fremgår af figur 1, mens en fotoserie i bilag 4 viser fotos af ejendommen før, under og efter endt afværgeindsats.

Bygherre for projektet er Region Nordjylland, Kontoret for Jordforurening. Supplerende undersøgelse, udbudsmateriale, tilsyn med gravearbejde m.m. er udført af rådgiver på vegne af Region Nordjylland, mens entreprenørarbejdet er udført af entreprenør.

Det planlagte oprensningsarbejde er beskrevet mere detaljeret i udbudsmaterialet for entreprisen /ref. 3/.

|  |
| --- |
|  |

Den gennemførte oprensning af forurenet jord på ejendommen adresse er beskrevet i denne rapport.

**Fig. 1:** Beliggenhed af adresse, by.

## Formål

Formålet med nærværende afværgeprojekt er at:

* Gennemføre afværgeforanstaltninger ved oprensning af tjæreforurenet jord på ejendommen til et niveau, hvor eventuel restforurening ikke vil udgøre en risiko for ejendommens anvendelse til boligformål.

# Resumé

Region Nordjylland har gennemført en oprensning på ejendommen adresse, by. Resultatet af de indledende undersøgelser og oprensningen kan sammenfattes til følgende:

* Ejendommen benyttes til beboelse, og de arealer, der er berørt af oprensningen, omfatter bolig og havearealer.
* Ejendommen ligger ikke i et område med særlige drikkevandsinteresser. Ejendommen ligger uden for indvindingsopland og uden for beskyttelseszonen til vandværk.
* Ejendommen vurderes ikke at ligge inden for det offentlige indsatsområde i forhold til såkaldt målsat overfladevand.
* Ved forureningsundersøgelserne blev der udført 11 boringer til 0,4 - 1,0 meter under terræn. Fra boringerne blev 31 jordprøver indsendt til analyse for PAH’er/tungmetaller/olie.
* Der blev konstateret overskridelser af jordkvalitetskriterierne for stof ved alle boringsplaceringer (tidligere undersøgelser /ref. 4/ og /ref. 5/) på grunden. Desuden er der truffet væsentlig forurening med PAH-forbindelser over Miljøstyrelsens afskæringskriterier i 5 boringer.
* Det maksimale indhold af benzo(a)pyren, dibenz(a,h)anthracen og sum af PAH blev truffet i B4 i dybden 0,1 m u.t., hvor der er konstateret henholdsvis 11, 1,1 og 65 mg/kg TS.
* Regionen vurderede inden afværgeforanstaltningerne, at de påviste koncentrationer af PAH-forbindelser på grunden udgjorde en kontaktrisiko ved den nuværende arealanvendelse til bolig med tilhørende have.
* Der er ved oprensningen fjernet i alt 292 ton tjæreforurenet jord, som er kørt til AVØ, Ravnshøj.
* Efter afgravningen af tjæreforurenet jord er der ikke efterladt nogen restforurening, der udgør en sundhedsmæssig risiko for arealanvendelsen til bolig og have.
* Efter afgravningen af tjæreforurenet jord er der efterladt en restforurening dybere end anvendelsesdybden på en del af havearealet. Forureningen er efterladt i 0,5-0,8 meters dybde på den vestlige del af havearealet, der derfor opretholdes kortlagt på vidensniveau 2. Derudover er der efterladt forurenet jord under indkørslen.
* Olietanken, der var placeret bag garagen, er fjernet i forbindelse med afværgeforanstaltningerne på ejendommen.

# Ejendomsbeskrivelse

## Historisk redegørelse

Data vedr. ejendommen er sammenfattet i nedenstående tabel 3.1.

|  |  |
| --- | --- |
| Lokalitetsnr. |  |
| Lokalitetsadresse |  |
| Matr. nr. + ejerlav |  |
| Matrikelareal |  |
| Nuværende grundejer |  |
| Historik | Området omkring adresse blev fra før 1941 til en gang efter 1961 anvendt til tjæreplads for fiskegarn. Formålet med tjæringen var at imprægnere garn og tove for at forlænge holdbarheden og styrken. |
| Opførelse af bolig | Boligen på antal m2 i ét plan er opført i år. Boligen er opført med antal m2 kælder. Desuden findes der en garage/carport på antal m2. I haven findes et redskabsskur fra år på antal m2. Der er etableret en udestue på antal m2. Samlet bebygget areal er i alt antal m2. |
| Om- og tilbygninger | Der er foretaget tilbygning i form af udestue i år. |
| Opvarmning | Der har været olietank på ejendommen fra 1962 til 1982. Herefter har ejendommen været opvarmet med fjernvarme. |

**Tabel 3.1** Sammenfatning af ejendomsoplysninger.

I tabel 3.2 ses en tankoversigt for ejendommen.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tank | Etablerings år | Sløjfet | Status | Størrelse | Anvendelse | Tanktype |
| T1 | 1962 | 1982 | uvis | < 6.000 l | Fyringsolie | Nedgravet |

**Tabel 3.2:** Tankoversigt.

Olietank T1 er placeret i indkørslen (ved boring B5).

## 3.2 Oplysninger om ejendommen

Ejendommen fremstår med befæstet indkørsel mod syd. Haven ligger nord for boligen – dog findes et skærvebelagt bed syd for boligen. I den sydvestvendte bygningsvinkel er der anlag en flisebelagt terrasse omkranset af et stakit. Umiddelbart nord for boligen er der indrettet en udestue. Øst for boligen er en carport. Nord for denne er et redskabsskur. Haven er indrettet med græs, der omkranses af bede mod matrikelskel og mod nord og vest.

Fotos af ejendommen fremgår af bilag 4. Fotovinkler er påført situationsplanen i bilag bilagsnr..

# Geologi og grundvandsforhold

**(Afsnittet medtages hvis det vurderes relevant)**

Lokaliteten ligger i by i kote kote.ca. +3 m DVR90.

*I den nærmeste boring DGU 1.165 er der postglaciale saltvands aflejringer til boringens bund 21 m u.t.*

*Den generelle geologi er præget af 100 m interglacial saltvandssilt, hvorunder der optræder ca. 30 m moræneler. Herunder findes der prækvartære aflejringer, som består af aflejringer fra Nedre Kridt (ler, silt og sand).* ***(medtages hvis relevant)***

Den terrænnære geologi kan ud fra de tidligere udførte undersøgelser beskrives som sandet muld i de øverste ca. 0,3 m u.t., hvorunder der træffes fint sand med indslag af organisk materiale /ref. 5/.

Nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) ligger ca. 2.000 m vest for lokaliteten. Grundvandsspejlet på lokaliteten træffes ca. 1,0 m u.t.

Nærmeste recipient vurderes at være Kattegat, der ligger ca. 1.500 m sydøst for lokaliteten.

# Udførte undersøgelser

I forbindelse med dette afværgeprojekt samt ved forudgående indledende undersøgelse fra rådgiver /ref. x/ og forureningsundersøgelse efter værditabsordningen fra rådgiver /ref. x/ er der udført i alt 14 miljøtekniske boringer til 0,5-2,0 m u.t. Boringerne er benævnt B801, B802, HB1, HB2, S1-S4 samt B101-B106. Prøvetagningsstedernes placeringer fremgår af situationsplanen i bilag 1.1.

Fra boring B801 og B802 er der udtaget jordprøver 0,1; 0,4 og 1,0 m u.t. og herefter for hver halve

meter ned til 2,0 m u.t., mens der fra HB1 og HB2 er udtaget jordprøver 0,1 og 0,4 m u.t. HB1 og HB2

er begge ført til 0,5 m u.t. Fra boring B801, B802, HB1 og HB2 er der sammenstukket parvise blandingsprøver af overfladeprøverne udtaget 0,4 m u.t. Fra boring S1-S4 og B101-B105 er der udtaget jordprøver 0,1, 0,4, 0,6, 0,8 og 1,0 m u.t., mens der fra boring B106 er der udtaget jordprøver 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 og 1,0 m u.t.

## Resultater

Resultaterne af de udførte undersøgelser på adresse fremgår af tabel 4.1 sammen med Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier og afskæringskriterier /ref. 2/. *(Medtag alle resultater - kan evt. overføres til bilag.)*

| Boringsnr. | Dybde | | Dato | Benzo(a)pyren | | Dibenzo(a,h)anthracen | | Sum PAH'er |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| mg/kg TS | | | | |
| Jordkvalitetskriterium 1) | | |  | 0,3 | | 0,3 | | 4 |
| Afskæringskriterium 1) | | |  | 3 | | 3 | | 40 |
| Detektionsgrænse | | |  | 0,01 | | 0,01 | | 0,03 |
| B1 | 0,1 | |  | 2,6 | | 0,25 | | 16 |
| B2 | 0,1 | |  | 11 | | 1,1 | | 59 |
| B3 | 0,1 | |  | 3,5 | | 0,37 | | 21 |
| B4 | 0,1 | |  | 11 | | 1,1 | | 65 |
| B5 | 0,1 | |  | 1,1 | | 0,14 | | 6,4 |
| B6 | 0,1 | |  | 1,5 | | 0,22 | | 8,6 |
| B7 | 0,1 | |  | 4,3 | | 0,61 | | 27 |
| B8 | 0,1 | |  | 6,6 | | 0,71 | | 36 |
| B9 | 0,1 | |  | 3,0 | | 0,38 | | 17 |
| B7 | 0,4 | |  | 3,4 | | 0,50 | | 22 |
| B8 | 0,4 | |  | 0,020 | | - | | 0,11 |
| B9 | 0,4 | |  | 0,31 | | 0,0480 | | 1,9 |
| B10 | 0,4 | |  | 0,21 | | 0,035 | | 1,4 |
| B11 | 0,4 | |  | 0,99 | | 0,13 | | 5,9 |
| B1 | 0,6 | |  | 0,041 | | 0,012 | | 0,26 |
| B5 | 0,6 | |  | 1,3 | | 0,20 | | 7,3 |
| B6 | 0,6 | |  | 0,099 | | 0,015 | | 0,61 |
| B7 | 0,6 | |  | 0,37 | | 0,058 | | 2,3 |
| B8 | 0,6 | |  | - | | - | | 0,011 |
| B9 | 0,6 | |  | 0,0330 | | 0,0059 | | 0,22 |
| B10 | 0,6 | |  | 0,0097 | | - | | 0,038 |
| B11 | 0,6 | |  | 0,23 | | 0,034 | | 1,4 |
| B5 | 0,8 | |  | 0,40 | | 0,045 | | 2,3 |
| 1) | | | Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord.  Miljøstyrelsen, liste opdateret juni 2015. | | | | | | | |
| - | | | Under detektionsgrænsen | | | | |
| i.a. | | | Ikke analyseret | | |
| i.p. | | | Ikke påvist |  | |
|  | | | Værdi over jordkvalitetskriteriet | | | | |
|  | | | Værdi over afskæringskriteriet | | | | |
|  | | |  | | | | | | | |
| **Tabel 4.1** | | | PAH'er. Jordprøver udtaget på adresse | | | | | | | |

## 5.2 Forureningsudbredelse og baggrund for afværgeforanstaltninger

Der blev i forbindelse med de tidligere udførte undersøgelser på ejendommen påvist forurening med PAH-forbindelser over Miljøstyrelsens afskæringskriterier.

På situationsplanerne i bilag 1.2-1.4 er boringsplaceringer og den vertikale forureningsudbredelse i boringerne angivet.

Der blev konstateret overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for PAH-forbindelser ved alle 14 boringsplaceringer på grunden. Der er i 24 af 38 jordprøver konstateret indhold af benz(a)pyren på 0,33-13 mg/kg TS, indhold af dibenz(a,h)antracen på 0,49-1,3 mg/kg TS og sum af PAH’er på 4,2-85 mg/kg TS. I 2 af 38 jordprøver, HB1 og B101 (0,1 m u.t.), er der konstateret indhold af benz(a)pyren og/eller sum af PAH’er, der overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier på hhv. 3 og 40 mg/kg TS. Der blev ikke konstateret indhold af dibenzo(a,h)anthracen, som overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterium på 3 mg/kg TS.

De maksimale indhold af benz(a)pyren, dibenzo(a,h)anthracen og sum af PAH blev truffet i HB1 (0,1 m u.t.), hvor der blev konstateret indhold på henholdsvis 13, 1,3 og 85 mg/kg TS.

Forureningen blev på størstedelen af ejendommen afgrænset vertikalt til ca. 0,4 m u.t., mens der i baghaven ved boringerne B1, B6 og B7 forsat var overskridelser af jordkvalitetskriteriet i 0,4 m u.t. I boringerne B1, B6 og B7 blev forureningen afgrænset vertikalt i 0,6 m u.t. I indkørselsarealet ved boring B5 og B11 blev der påvist lettere forurenet jord med benzo(a)pyren på op til 1,6 mg/kg TS. Den lettere forurening i indkørslen blev afgrænset i 0,6 m u.t.

Region Nordjylland har forud for afværgeforanstaltningerne vurderet, at de påviste koncentrationer af tjærestoffer på grunden giver anledning til kontaktrisiko ved den nuværende arealanvendelse som bolig med tilhørende have.

# Afværgeforanstaltninger

For at sikre, at der ikke er en sundhedsmæssig risiko for den nuværende arealanvendelse til bolig, er der gennemført afværgeforanstaltninger på adresse, by.,

## Graveplan

Der er udarbejdet en graveplan for udskiftning af tjæreforurenet jord på baggrund af de udførte undersøgelser.

Eksempel: Afgravningen er planlagt, så der i størstedelen af haven afgraves forurenet jord ned til 0,3 m u.t., mens der i baghaven afgraves forurenet jord ned til 0,5 m u.t. Et mindre flisebelagt område øst for garagen er ligeledes afgravet.

Situationsplan med gennemførte graveområder og –dybder fremgår af bilag 1.5.

## Dokumentation af eksisterende forhold

### **Bygningers tilstand**

Forud for projektets påbegyndelse har tilsynet foretaget en udvendig revneregistrering af bygningerne på grunden.

Eksisterende revner og skader på bygninger er dokumenteret ved fotos samt indtegning på plantegning. Dokumentationen opbevares hos rådgiver.

### **Haveregistrering**

Der er foretaget haveregistrering af planter og antal samt belægninger og lette konstruktioner forud for afværgeprojektets påbegyndelse.

Haveregistreringen anvendes som grundlag for en værdisætning og bruges i forbindelse med indgåelse af retableringsaftale med grundejer.

Grundejeren har fået valget mellem, at Region Nordjylland står for retablering af haven eller at få udbetalt et beløb fastsat i haveregistreringen til selv at retablere haven.

Haveregistreringen er vedlagt i bilag 5.

### **Nivellement af terræn med GPS-målinger**

Efter rydning af grunden for planter og lette konstruktioner men før gravearbejdets påbegyndelse har entreprenøren foretaget GPS-målinger af terræn i et net på maksimalt 5 × 5 m.

Tilsvarende målinger er foretaget af udgravningsbund, bund af indbygget råjord og efter retablering af havearealerne til færdigt terræn.

GPS-målinger er godkendt af tilsynet og vedlagt i bilag 7.

## Gravearbejde

Gravearbejdet er udført i maj og juni 2011 og er foretaget med minigraver og håndskovl.

Inden afgravning er træer, buske m.v. i de berørte områder fjernet. Herefter er den forurenede jord afgravet til mellem 0,3 og 0,5 m u.t.

De udførte afgravningsdybder og graveområder fremgår af afgravningsplanen i bilag 1.2 og GPS-målinger i bilag 7.

Afgravningen af forurenet jord er foretaget i henhold til retningsgivende geotekniske forhold som beskrevet i Euro Code 7.

Olietanken, der var nedgravet på sydsiden af huset, er gravet op i forbindelse med disse afværgeforanstaltninger. Der blev ikke påvist indhold af olieprodukter over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for olieprodukter ved jordprøven udtaget i tankgraven/eller ved boringen nær tanken. Olietanken er opgravet og bortskaffet for grundejers regning.

### Tilsyn under gravearbejdet

I forbindelse med afgravning af den forurenede jord har firma ført miljøtilsyn på ejendommen. (i bilag tilføjes en detaljeret beskrivelse af omfanget af de udførte tilsyn, prøvetagninger mv. i tilsynsprotokollerne i bilag 9)

|  |  |
| --- | --- |
| Dato | Aktivitet |
| xx | Kontrol af mulddepot. Mulden vurderes egnet ud fra visuel bedømmelse og indeholder kun lille indhold sten/ler Udtagning af prøve xx af mulddepot |
| xx | Udtagning af supplerende jordprøver/udførelse af boringer |
| xx | Kontrol af afgravningsniveau/nivellement af bunden af udgravningen. OK Udtagning af bundprøverne BP1-BP4 |
| xx | Modtagekontrol af muld. Mulden godkendes  Kontrol 2 af mulddepot. Mulden er udtaget fra det angivne sted Kontrol af nivellement/udlægning af råjord. OK Kontrol af udlægning af markeringsnet nord for garagen. OK |
| xx | Kontrol af plantearbejde. OK Kontrol af belægningsarbejde af gangsti v garage. OK Kontrol af nivellement/udlægning af muld. OK Arbejdet vurderes at kunne afleveres |

Der er i forbindelse med afgravningen ikke observeret synligt tegn på tjæreforurening, *ellers beskrives observationer som tjæreklumper, fiskegarn el.a..*

### Ændringer i forhold til oprindeligt projekt

Der er foretaget ekstra afgravning, fordi der i forbindelse med den første dokumentationsprøve prøveangivelse blev påvist indhold af benzo(a)pyren på 3,5 mg/kg TS i bund af udgravning ved 0,3 m u.t.. Efterfølgende er der udtaget en ny bundprøve prøveangivelse i ny bund af udgravning 0,4 m u.t. I denne jordprøve blev der ikke påvist indhold af benzo(a)pyren over Miljøstyrelsens afskæringskriterium.

Der er kun i mindre grad ændret i haveplanen i forhold til den oprindelige haveplan. For eksempel er det tidligere græsareal i forhaven ændret til granitskærver.

Ekstraomkostninger opstået i forbindelse med ændringer i retableringen er - efter aftale mellem grundejer og entreprenør - finansieret af grundejer, og de er Region Nordjylland uvedkommende.

### Opgørelse af bortkørte mængder

Al jord er bortkørt til godkendt modtager. Der er i forbindelse med gravearbejdet ikke udtaget jordprøver til analyse af den bortkørte jord, da denne dokumentation er opnået i forbindelse med forureningsundersøgelsen samt /ref. 4/ og /ref. 5/. Analyseresultater for den bortkørte jord fremgår af tabel i bilag 3.

Det fremgår af bilag 3, at der i den bortkørte jord er konstateret indhold af benzo(a)pyren og sum PAH op til henholdsvis 11 og 65 mg/kg TS. Dette overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier på 3 og 40 mg/kg TS.

Af tabel 6.1 fremgår mængden af den bortkørte jord. Bortskaffelsen af den forurenede jord er anvist af kommune Kommune.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type | Modtager | Mængde |
| Forurenet jord | AVØ, Ravnshøj | 292 ton |
| Lettere forurenet jord | Firma.. | Xx ton |
| Haveaffald, træer og buske | AVØ, Skagen | |
| Beton og brokker | Skagen Cementstøberi | |

**Tabel 6.1:** Mængde af bortkørt tjærejord, haveaffald og beton.

Dokumentation for bortskaffede jordmængder til AVØ, Ravnshøj, fremgår af bilag 6.

## Retablering

Udgravningen er retableret med rene sand- og muldmaterialer godkendt af Region Nordjylland. Af tabel 6.2 fremgår oprindelsessteder for tilkørt sand og muld.

Muld er godkendt på baggrund af historisk gennemgang for oprindelsesstedet, tilsyn samt kemiske analyser. Analyserne af jordprøverne viste alle indhold af tungmetaller, PAH-stoffer og olie, som ligger væsentligt under Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for stofferne. Analyserne fra mulddepotet er vedlagt i bilag 3 og mærket med prøvebetegnelserne prøvebetegnelser.

|  |  |
| --- | --- |
| Sand | H.P. Grus, Ovnstrupvej 1 Brønden. |
| Muld | Ravnsholtvej 42, 9900 Frederikshavn, matr. nr. xx, ejerlav xxxxxx |

**Tabel 6.2:** Oprindelsessteder for tilkørte materialer.

På de arealer, hvor der er gravet dybere end 0,3 m u.t., er der udlagt råjord til 0,3 m under færdigt terræn. I kommende græsarealer og plantebede er der udlagt 0,3 m muld. Under flisearealer er der udlagt fyldsand til undersiden af belægningen.

Alle de tilkørte materialer er komprimeret til de værdier, der er beskrevet i projektet /ref. 3/. Dette er kontrolleret ved komprimeringskontrol af laboratoriet i by.

Grundejer har valgt selv at udføre retableringen af græsplænen og plantearbejdet. De ubefæstede arealer er ifølge aftale med grundejer afleveret med grovplaneret muldjord. Herudover er der retableret 102 m2 belægninger inklusiv træterrasserne på vestsiden af boligen.

## Oprensningsresultat

Efter afgravning af tjæreforurenet jord er der - som supplement til udførte undersøgelsesboringer - udtaget i alt 6 dokumentationsprøver i udgravningernes bunde og én dokumentationsprøve i kanten af den ene udgravning. Alle dokumentationsprøver er udtaget som blandeprøver bestående af 5 nedstik. Dokumentationsprøverne er benævnt BP1-BP6 samt KP1 og er analyseret for indhold af tjærestoffer

Dokumentationsprøven BP4 viste et forhøjet indhold af tjære, og derfor er denne dokumentationsprøve afgravet som forurenet jord.

Som dokumentation for afværgeforanstaltningernes oprydningsniveau er anvendt de analyserede jordprøver, der ikke er afgravet i forbindelse med afværgeforanstaltningerne, samt dokumentationsprøverne, der er udtaget i udgravningernes bunde og kanter. Resultaterne af de kemiske analyser fremgår af tabel 6.3 (*OBS: i tabellen angives alle efterladte værdier*) sammen med Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier og afskæringskriterier /ref. xx/. Analyserapporter er vedlagt i bilag 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Boringsnr.** | **Dybde** | | | **Dato** | **Benzo(a)pyren** | | **Dibenzo(a,h)anthracen** | | **Sum PAH'er** |
| **mg/kg TS** | | | | |
| Jordkvalitetskriterium 1) | | | |  | 0,3 | | 0,3 | | 4 |
| Afskæringskriterium 1) | | | |  | 3 | | 3 | | 40 |
| Detektionsgrænse | | | |  | 0,01 | | 0,01 | | 0,03 |
| R8.B2 | 0,3 | | |  | 0,02 | | - | | 0,06 |
| R8.B9 | 0,3 | | |  | 0,13 | | 0,02 | | 0,73 |
| R8.B10 | 0,3 | | |  | - | | - | | 0,05 |
| R8.B11 | 0,3 | | |  | 0,02 | | - | | 0,11 |
| R8.B12 | 0,3 | | |  | 0,04 | | - | | 0,25 |
| R8.B13 | 0,3 | | |  | 0,02 | | - | | 0,14 |
| R8.B14 | 0,3 | | |  | 0,02 | | - | | 0,10 |
| B2 | 0,4 | | |  | 0,30 | | 0,037 | | 1,8 |
| B3 | 0,4 | | |  | 0,0073 | | - | | 0,047 |
| B4 | 0,4 | | |  | 0,16 | | 0,019 | | 0,99 |
| B5 | 0,4 | | |  | 1,6 | | 0,23 | | 9,1 |
| B8 | 0,4 | | |  | 0,020 | | - | | 0,11 |
| B9 | 0,4 | | |  | 0,31 | | 0,0480 | | 1,9 |
| B10 | 0,4 | | |  | 0,21 | | 0,035 | | 1,4 |
| B11 | 0,4 | | |  | 0,99 | | 0,13 | | 5,9 |
| R8.B8 | 0,4 | | |  | 0,58 | | 0,10 | | 3,3 |
| R8.B4 | 0,5 | | |  | - | | - | | 0,05 |
| R8.B5 | 0,5 | | |  | - | | - | | i.p. |
| R8.B6 | 0,5 | | |  | 0,02 | | - | | 0,14 |
| R8.B7 | 0,5 | | |  | 0,05 | | - | | 2,1 |
| 1) | | | Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord.  Miljøstyrelsen, liste opdateret juni 2015. | | | | | | | | |
| - | | | Under detektionsgrænsen | | | | | |
| i.a. | | | Ikke analyseret | | | |
| i.p. | | | Ikke påvist |  | | |
|  | | | Værdi over jordkvalitetskriteriet | | | | | |
|  | | | Værdi over afskæringskriteriet | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | | |
| **Tabel 6.3** | | | Dokumentationsprøver fra adresse. | | | | | | | | |

Efter afgravningen af den tjæreforurenede jord er der udtaget i alt antal dokumentationsprøver fra udgravningens bund. Inden for arealanvendelsen er der under indkørslens faste belægninger efterladt lettere forurenet jord med et indhold af benzo(a)pyren på op til 1,6 mg/kg TS. Ligeledes er der i en dokumentationsprøve (R8.B8) påvist indhold af benzo(a)pyren på niveau med Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium. Under anvendelsesdybden er der i en jordprøve (B5 0,6 m u.t.) påvist indhold af benzo(a)pyren på 1,3 mg/kg TS.

Efter den udførte afgravning er der ikke efterladt forurening over Miljøstyrelsens afskæringskriterier inden for anvendelsesdybden (0,0-0,5 m) på de ubefæstede arealer på ejendommen.

Der er dybere end anvendelsesdybden efterladt restforurening på en del af havearealet efter afgravningen. Forureningen er efterladt fra 0,5 til 0,8 meters dybde på den vestlige del af havearealet. Derfor opretholdes arealet som kortlagt på vidensniveau 2 efter jordforureningsloven. Derudover er der efterladt forurenet jord under indkørslen.

Olietanken, der var placeret bag garagen, er fjernet i forbindelse med afværgeforanstaltningerne på ejendommen.

Efter afgravningen af den tjæreforurenede jord er der ikke efterladt en restforurening, der udgør en sundhedsmæssig risiko for arealanvendelsen til bolig og have.

## Aflevering

Som afslutning på projektet er der den dato, år afholdt afleveringsforretning, hvor bygherre, entreprenør, grundejer samt rådgiver deltog.

Ved afleveringsforretningen er ejendommen gennemgået. Der blev ikke fundet fejl og mangler ved afleveringen.

Der afholdes 1-års eftersyn på ejendommen senest et år efter afleveringen, hvor eventuelle senere opdagede fejl og mangler gennemgås.

# Sammenfatning

Region Nordjylland har på ejendommen matr. nr. matr. nr. + ejerlav, beliggende adresse, by, i perioden fra måned, år til måned, år gennemført en oprensning af tjæreforurenet jord. Ejendommen benyttes til beboelse, og de arealer, der er berørt af oprensningen, omfatter havearealet.

Ud fra forureningsundersøgelser på ejendommen vurderede Regionen, at de påviste koncentrationer af PAH-forbindelser på grunden udgjorde en sundhedsmæssig risiko ved den nuværende arealanvendelse som bolig med tilhørende have. Derfor er der foretaget udskiftning af tjæreforurenet jord, og der er fjernet i alt 292 ton forurenet jord, der er bortskaffet til AVØ, Ravnshøj.

Området er efterfølgende retableret med uforurenet fyldsand til 0,3 m under fremtidig terræn. Der er udlagt ren muldjord på ubefæstede arealer.

Efter afgravningen af tjæreforurenet jord er der ikke efterladt nogen restforurening, der vurderes at udgøre en sundhedsmæssig risiko for arealanvendelsen til bolig og have.

Olietanken, der er nedgravet i indkørselsarealet, er ikke opgravet i forbindelse med dette afværgeprojekt. Der blev ikke påvist indhold af olieprodukter i jordprøven udtaget ved olietanken.

*Et afsnit, der beskriver, hvis der er efterladt restforurening f.eks. fra 0,5-0,8 mut eller f.eks. under indkørslen/faste belægninger. Derudover en vurdering af, at restforureningen ikke udgør en risiko for anvendelsen af arealerne til have/boliganvendelse. Samt evt. beskrivelse af efterladt lettere forurening.*

# Referencer

/ref. 1/ ”Lov om forurenet jord”, LBK nr. 282 af 27/03/2017

/ref. 2/ Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord, Miljøstyrelsen, opdateret juni 2015.

/ref. 3/ Udbudsmateriale: ”Tidligere tjærepladser Skagen, Frederikshavn og Hou”, firma februar 2011.

/ref. 4/ Nedlagt tjæreplads 841-0821. Rudesvej 8. Skagen. Orienterende forureningsundersøgelse. December 2001. Udarbejdet af Nordjyllands Amt.

/ref. 5/ Udvidede forureningsundersøgelser. Tidligere tjæregrund adresse, by Kommune lok nr. 841-0821. Nordjyllands Amt november 2002.

A white square with a blue border

Description automatically generated

Oprensning af tjæreforurenet grund

Region Nordjylland

Jord og Vand

Niels Bohrs Vej 30

9220 Aalborg Øst

april 2024