

DAN GØDNING A/S

Oplæg til supplerende undersøgelse af udslip med gødningsvand på Fredericia Havn



Rekvirent: Dan Gødning A/S

Dato: 23. marts 2017, revideret 31. marts 2017

DMR-sagsnr.: 2016-0257



Dansk Miljørådgivning A/S

Din rådgiver gør en forskel ...

Kokbjerg 14, 6000 Kolding

Tlf. 86 95 06 55

E-mail: kolding@dmr.dk www.dmr.dk

Indholdsfortegnelse

1. Registreringsblad.....	2
2. Baggrund	3
2.1 Beskrivelse af undersøgelsesomfang og databehandling.....	3

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Oversigtskort med forslag til boringsplaceringer (bilag 1.1 og 1.2)
	Skematisk oversigt over boringer og prøvetagning

Sagsbehandlere

og



Hans-Henrik Clausen
Civilingeniør, fagchef



Jan Petersen
Cand. Scient (biologi & kemi)

Projektleder



Lars Mortensen
Kontorleder, civilingeniør

Kvalitetskontrol



Claus Larsen
Civilingeniør, kvalitetssikringschef

1. Registreringsblad

<i>Rekvirent:</i>	Dan Gødning A/S
<i>DMR-sagsnr.:</i>	2016-0257
<i>Sagsbehandlere:</i>	Hans-Henrik Clausen, civilingeniør, fagchef Jan Petersen, cand.scient. (biologi/kemi)
<i>Projektleder:</i>	Lars Mortensen, kontorleder og civilingeniør
<i>Kvalitetskontrol:</i>	Claus Larsen, civilingeniør, kvalitetssikringschef
<i>Titel:</i>	Oplæg til supplerende undersøgelser af udslip med gødningsvand på Fredericia Havn
<i>Dato:</i>	23. marts 2017, revideret 31. marts 2017
<i>Adresse:</i>	Møllebugtvej 7, 7000 Fredericia
<i>Matr.nr.:</i>	3910ø Fredericia Stadsjorder (Møllebugtvej 7)
<i>Grundejer:</i>	Fredericia Havn A/S
<i>Lejer:</i>	Dan Gødning A/S, Møllebugtvej 9, 7000 Fredericia
<i>Kommune:</i>	Fredericia Kommune
<i>Region:</i>	Region Syddanmark
<i>Nuværende arealanvendelse:</i>	Erhverv (produktion og oplagring af flydende gødning)
<i>Kortlægningsstatus:</i>	Ejendommen er kortlagt på vidensniveau 2 (V2)
<i>Grundvandsforhold:</i>	Ejendommen er beliggende i et område uden særlige drikkevandsinteresser og uden for indvindingsopland til almene vandforsyningsanlæg
<i>Recipient:</i>	Ejendommen ligger indenfor bufferzone til målsat recipient (Lillebælt)
<i>Boreentreprenør:</i>	Boret teknik A/S, Gedsted og/eller Jysk Geoteknik, Esbjerg
<i>Analyselaboratorium:</i>	Eurofins Miljø A/S

2. Baggrund

Fredericia Kommune har den 9. marts 2017 udstedt et supplerende undersøgelsespåbud til Dan Gødning A/S om at gennemføre supplerende undersøgelser og udarbejde en revideret rapport. Dan Gødning A/S har på den baggrund bedt Dansk Miljørådgivning A/S (DMR) om teknisk bistand til at efterkomme Fredericia Kommunes supplerende påbud.

Kommunen har i påbuddet beskrevet, hvilke tiltag der vurderes nødvendige for at opfylde det supplerende undersøgelsespåbud. DMR har på vegne af Dan Gødning A/S indarbejdet kommunens forslag til aktiviteter, dog er aktiviteter vedrørende spredning langs ledningstrace justeret, hvilket fremgår af punkt 2.

Med udgangspunkt i disse krævede tiltag, er der i det følgende beskrevet hvilke undersøgelsestiltag der forudsættes udført og afrapporteret i en revideret rapport. Der er i bilag 1 til dette dokument vedlagt oversigtstegninger og et samlet skema med beskrivelse af det anbefalede undersøgelsesprogram. Bilaget viser de samlede undersøgelser, dvs. også undersøgelser, der vedrører opfyldelsen af det supplerende påbud til Dan Gødning A/S. Dette skyldes, at mange af borerne anvendes som en del af opfyldelsen af begge supplerende påbud.

Der udføres som en del af opfyldelsen af det supplerende påbud en række miljøtekniske boringer i og udenfor det forventet påvirkede areal. Der forventes udført i alt ca. 60 boringer med relation til gødningsspildet. Størstedelen af disse boringer udføres som maskinboringer. Maskinboringerne forventes generelt udført med traditionel borerig med tørrotationsboringer og med filtersætning i ét eller flere niveauer. Generelt forventes der ved boretilsynet anvendt erfarne geologer, der på stedet vil vurdere de gennemborede jordlag og herunder også vurdere kornstørrelser og forventede variationer af permeabiliteten ned gennem profilerne, således at placering af filtre sker mest hensigtsmæssigt i forhold til at undersøge de zoner, hvor den største forureningsspredning (forureningsflux i grundvandet) vurderes at ske. Der vil efterfølgende udføres undersøgelser af den hydrauliske ledningsevne i disse filtersatte zoner. På baggrund af den tidligere udførte undersøgelse vurderes der at være en markant variation af den hydrauliske ledningsevne både hen over profilet, men også horisontalt over undersøgelsesområdet og derfor mener vi, at det giver god mening, at der i hver boring foretages en specifik detailvurdering af de geologiske forhold i felten ved valg af filterplacering.

Der vil dog i hovedparten af borerne under alle omstændigheder blive placeret et filter hen over den nederste del af grundvandsmagasinet for at belyse forureningssituationen lige over toppen af lerlaget, der afgrænser grundvandsmagasinet vertikalt. Denne viden skal indgå i den konceptuelle opfattelse og beskrivelse af det tungere gødningsvands opblanding og spredning i grundvandszonen.

Vedrørende valget af analyselaboratorium skal det oplyses, at vi har overvejet at anvende andre laboratorier pga. store problemer hos Eurofins med at overholde leveringstiderne for kvælstofanalyser ved den første undersøgelse i 2016. Leveringstiderne er en væsentlig faktor ved udførelsen af denne supplerende undersøgelse pga. fristen for opfyldelse af det supplerende påbud. Pga. risikoen for, at der efterfølgende kan sås tvivl om sammenligneligheden mellem analyser fra to forskellige laboratorier og da vurdering af forureningens udvikling over tid er meget væsentlig i denne sag, har vi valgt igen at anvende Eurofins til udførelse af kemiske analyser af jord-, grundvands- og poreluftprøver.

2.1 Beskrivelse af undersøgelsesomfang og databehandling

I det følgende beskrives kommunens vurderede nødvendige tiltag i det supplerende påbud og DMR's kommentar hertil ([med blå skrift](#)).

1. Undersøgelse af jord og grundvand under den tidligere tankgård ved prøveudtagning og efterfølgende analyse. Boringer føres til lerlag.

Der udføres 7 filtersatte forede boringer (B137-B143) i tankgården. Alle boringerne føres mindst 1 m ned i den underliggende lerjord. I dette område forventes lerjorden at blive truffet i kote ca. -6 á -10 m DVR90. Der er i bilag 1 vedlagt en oversigtstegning over forventet placering af de supplerende boringer og en skematisk oversigt over boringernes forventede udførelse med dybde, filtersætning, prøvetagning mv. I forhold til gødningsstoffer vil der generelt blive udtaget jordprøver til analyse i både umættet og mættet zone. Afhængig af boreddybden forventes der analyseret jordprøver for gødningsstoffer ca. for hver 2 meter, dog som udgangspunkt maksimalt 4 prøver pr. boring og som minimum en prøve i top og bund af det vandførende lag. Det vil i et vist omfang være muligt at efteranalysere yderligere jordprøver med hastedanalyse indenfor den angivne tidsfrist.

2. Undersøgelse af forureningens spredning via kloak-/ledningstraceer i området.

Der er indhentet oplysninger om placering af kloak- og øvrige ledningssystemer fra både ADP og fra LER. Der ligger ikke uventet et stort antal ledninger inden for det undersøgte område. Derudover vil der med mange års byggerier og havnedrift være et antal ledninger, som ikke kendes. Udover det store antal af ledninger vanskeliggøres undersøgelsen af betydningen af ledninger for forureningsspredning yderligere af, at undersøgelsesboringer tæt ned langs ledningerne medfører væsentlig risiko for an boring af disse ledninger. Alternativt skal der frigraves ned til ledningerne og herefter udtages jordprøver fra opfyldet omkring ledningerne. Det bliver meget hurtigt en omfattende, uoverskuelig og omkostningstung opgave – særligt med ledninger der er placeret i den mættede zone.

Ledninger i mættet zone:

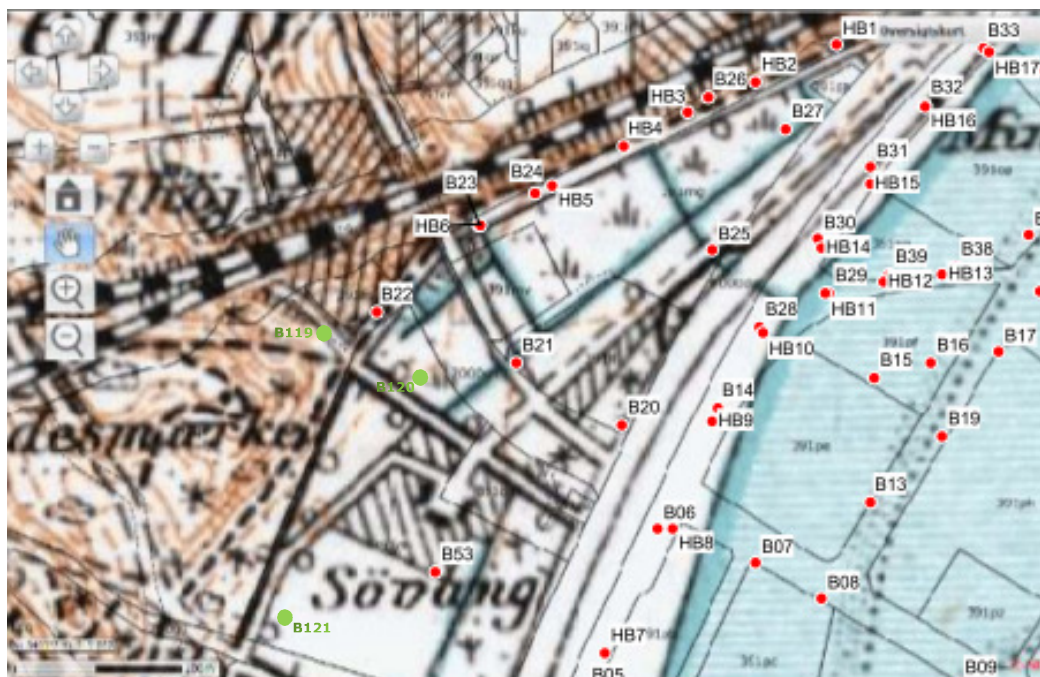
Da grundvandsspejlet er beliggende mellem 1 og 1,5 m u.t. over store dele af det undersøgte område vurderes det, at en meget stor del af de større ledninger og selvfølgelig også dræn er beliggende under grundvandsspejlet permanent eller i perioder. F.eks. er regnvandsledningen ved B22 beliggende i den mættede zone. Ved nedsivning til grundvandet vil opløsningen af kvælstof i stort omfang blive opløst og ført med grundvandet. Såfremt ledningerne har en væsentlig indflydelse på grundvandspotentialet i området kan fluxen af opløst kvælstof ændre retning og følge ledningen.

Med det relativt store antal foreslåede supplerende boringer, vil der kunne udarbejdes mere detaljerede potentialekort for det terrænnære grundvand, og der vil ud fra tolkninger af disse potentialekort blive vurderet om ledninger i den mættede zone har en væsentlig betydning for spredningen og om der skal udføres ekstra boringer for at afklare en eventuel ledningsstyret spredning.

Der vil specifikt blive foretaget undersøgelse med boringer omkring området ved B22 for at vurdere om den i påbuddet omtalte regnvandsledning spreder forureningen i dette område, se i øvrigt under punkt 8. Viser det sig, at nye analyseresultater af jord- og grundvandsprøver udtaget i både eksisterende boringer og/eller nye boringer indikerer at forureningen ikke er afgrænset vil der blive suppleret med yderligere boringer, prøveudtagninger og analyse af prøverne med henblik på en afgrænsning.

Ledninger i umættet zone:

Ved kendte ledninger i den umættede zone vil det blive vurderet om de har faldet væk fra spild-områderne og hvis dette er tilfældet vil der blive foretaget frigravninger ved udvalgte ledningsstræk for at udtage en jordprøve til analyse for kvælstof for at vurdere om der sker en spredning denne vej. Der fremgår af historisk kort i figur 1 flere tidligere grøfter (blåmarkerede linier), der løber hen over det areal, hvor Autohuset Vestergaard ligger i dag og som krydser den nuværende placering af Vestre Ringgade. Med de supplerende borer B119 og B120 omkring B22 og B121 vest for B53 vurderes det muligt at afklare, om disse grøfter medfører en væsentlig spredning ud af det forventede påvirkede område.



Figur 1 Historisk kort (lave målebordsblade, 1900-1971, fra Niras) med ca. placering af de planlagte borer B119, B120 og B121.

Fundamenter, spuns mv.

Der er derudover indhentet og gennemgået materiale fra Fredericia Kommunes digitale byggesagsarkiv omkring bygværker indenfor en stor del af det formodet påvirkede område. Desuden har ADP A/S venligst stillet materiale om havnens konstruktioner (fx spuns, kystindfatninger mv.) til rådighed. Materialet er gennemgået med henblik på at vurdere om eventuelle fundamenter, spuns eller lignende kan forventes at have væsentlig betydning for spredningen af forureningen i jorden og grundvandet.

De nye havnefronter er etableret med spuns. I den forbindelse er der nedrammet et stort antal funderingspæle til etablering af spunsvægge og kranspor. Generelt er langt de fleste bygværker på havnearealerne etableret på dybe pæle. Funderingspælene tillader passage af grundvandet, dog med en forventet forsinkelse.

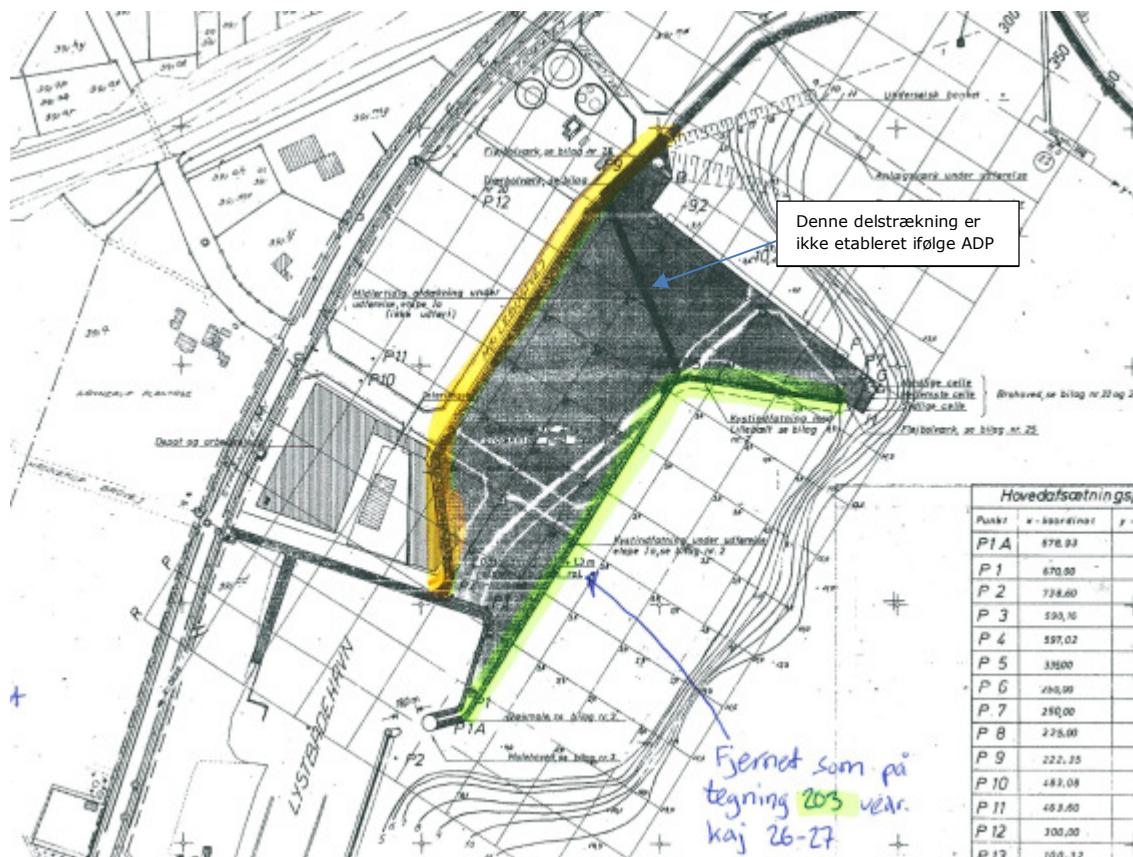
På arealerne vest for Strandvejen ved Autohuset Vestergaard A/S er der ikke oplysninger om pælefundering.

På havnearealet er der langs med spunsvæggene desuden etableret et stort antal ankerplader. Ankerpladerne er placeret omkring kote 0 m under befæstede arealer og langt fra spildstedet, og vurderes på den baggrund ikke at udgøre en hydraulisk barriere for grundvandet.

Bygværkers randfundamenter og kældre under bygninger forventes primært at skabe forsinkelser og ændringer i spredningsbilledet i den umættede zone.

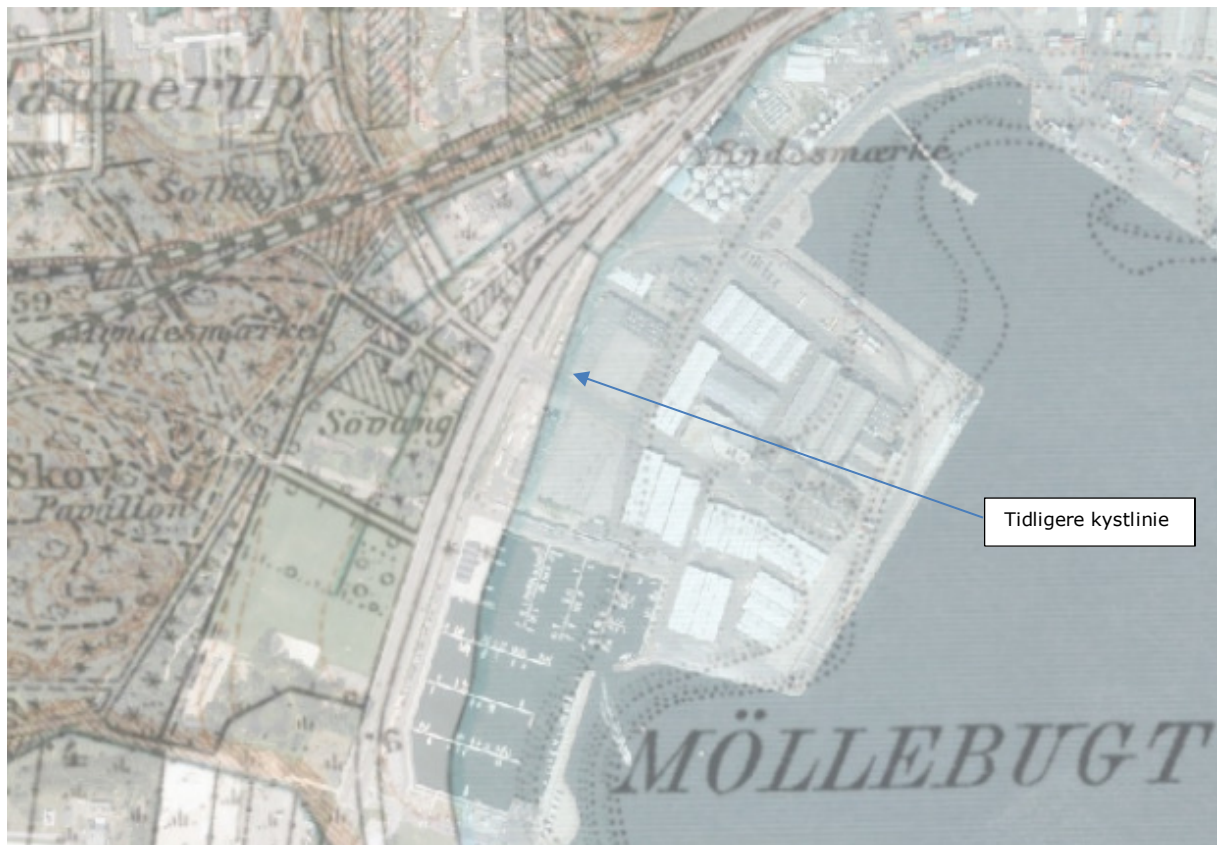
Stenkastninger og bolværk ved kystlinien

Der er i materialet indhentet fra ADP oplysninger om flere stenkastringer, der er delvist flyttede. Der fremgår af nedenstående figur 2 flere tidligere stenkastringer, som er blevet inddraget efter udvidelse af havneområdet (markeret af ADP med gul og grøn).



Figur 2: Helt eller delvist fjernede stenkastringer på indvundet havneareal.

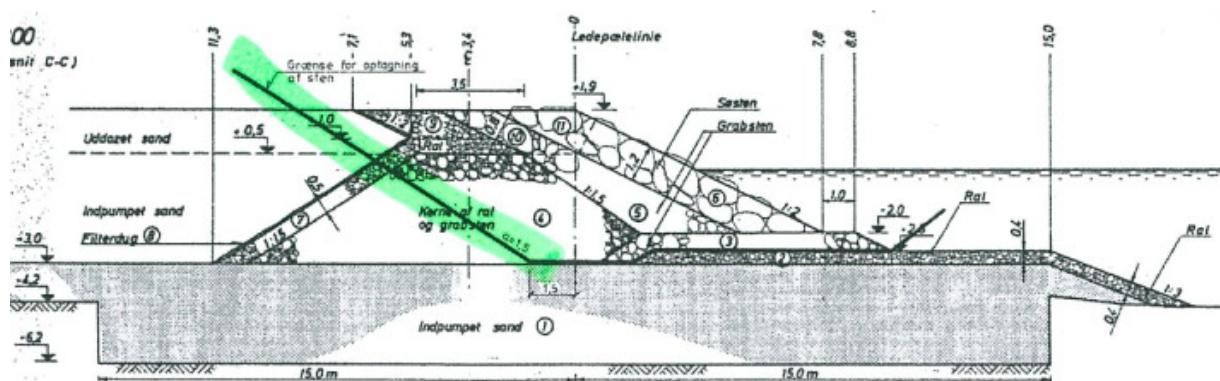
På historiske kort (lave målebordsblade, 1900-1971) fremgår den tidligere kystlinje. Kystlinjen på denne tid fremgår af nedenstående figur 3, der er en blanding af det historiske kort og et nyere luftfoto.



Figur 3: Figur med placering af kystlinien i perioden 1900-1971.

Det formodes, at den tidligere kystlinie i figur 3 også har været udført med stenkastninger og det vides pt. ikke, i hvilket omfang disse er fjernet ved indvinding af nye havnearealer. Det må formodes, at der kan ligge rester af stenkastninger langs denne linie og langs de tidligere kystlinier, der fremgår af figur 2.

I figur 4 fremgår eksempeltværsnit af stenkastninger fra havnearealet.



Figur 4: Tværsnit i stenkastning fra Fredericia Havn.

Det fremgår af figur 3, at stenkastningen ligger både over og under grundvandsspejlet og i dette tilfælde op til kote +1,9.

Det vides ikke præcist hvor meget af stenkastningerne der står tilbage, men umiddelbart vurderes det, at størstedelen af materialerne i den umættede zone er fjernet og genbrugt andre steder. I borerne B16 og B19 er der i kote ca. -0,5 og -1 (ca. 2,5-3 m u.t.) truffet sten, der

betød at borerne måtte stoppes. Dette er i overensstemmelse med placeringen af resterne af stenkastningen i Møllebugtvej markeret med gult i figur 2.

I figur 5 fremgår placering af de kendte stenkastninger (inkl. forventet stenkastning ved kystlinien markeret på det historiske kort) og placeringen af de kendte bolværk omkring havneområdet.



Figur 5: Kendte stenkastninger (grønne/sløjfede og røde/aktive) og bolværk (blå).

Stenkastningerne kan muligvis have en effekt i forhold til spredningen af forurening. Effekten kan f.eks. være en midlertidig tilbageholdelse og retningsændring af både grundvands- og forureningstransporten i den mættede zone. Ved varige retningsændringer i grundvandsstrømning og dermed forureningsfluxen vurderes det at der vil være målbare påvirkninger i grundvandspotentiallet, som nævnt tidligere i dette afsnit. For at undersøge dette nærmere vil der som en del af undersøgelsen blive udført en mere detaljeret monitoring af grundvandspotentiallet ved logning af vandspejl i 8-10 borer placeret i og omkring de kendte tracéer for stenkastningerne. F.eks. er der allerede igangsat en logning vandspejlet i borer i og omkring tracéet for det gult markerede delvist fjernede stenkastning på figur 2.

Ved kajkanten langs Pakhusvej og Oceankajen er der en dyb spuns (bolværk), som rækker ned i lerjorden. Denne spuns er ikke tæt, men vil skabe en forsinkelse og måske en ophobning af grundvandsforurening på indersiden af spunsen. For at undersøge dette er det derfor valgt, at gentage borerne B3, B10 og B18 og føre dem til overkant af lerjorden. Borerne filtersættes i minimum to niveauer, hvoraf det ene er lige over lerlaget.

3. Yderligere undersøgelser til afgrænsning af jordforureningens omfang under befæstede og ubefæstede arealer, eventuelt supplerende prøveudtagning og efterfølgende analyse i følgende områder:

- *Under befæstede arealer sydvest for tidligere tankgård.*
- *Vertikal afgrænsning af boring B38 og B39 (B39b).*
- *Ubefæstet areal bag Auto-huset Vestergaard (nordvestlig retning) mod banedæmningen (horisontalt og vertikalt).*
- *Befæstede arealer ved Auto-huset Vestergaard A/S.*
- *Befæstede arealer under Strandvejen mellem B54 og B52.*
- *Under bygninger, hvor der skal foretages jordudskiftninger under gulv jfr. DMR A/S' rapport af 11. november 2016.*
- *Det skal undersøges, om borerne B22 og B53 kan være påvirket af forurening med gødning som følge af uheldet. Herunder skal der overvejes nye borer til bestemmelse af baggrunds niveauet for jordens og grundvands indhold af kvælstof og kvælstofforbindelser. Se punkt 8.*
- *Borer til belysning af jordforureningen skal føres igennem grundvandsmagasinet til underliggende lerlag med udtagning af prøver til belysning af jordforureningen ned gennem jordsøjlen.*

Borer og prøvetagning til belysning af delpunkterne under punkt 3 fremgår af situationsplan og skema i bilag 1. Der udføres i alt 56 borer med udtagning af jordprøver til analyse for gødningsstoffer i flere niveauer både i umættet og mættet zone. Heraf er de 10 borer gentagne borer fra første undersøgelse, som kan vise udviklingen i gødningskoncentrationerne.

Der udføres ni borer (B126-B131 og B134-B136) i befæstede arealer til afgrænsning af jordforureningen sydvest for tankgården. Boring B38 gentages og afgrænses i samme forbindelse i dybden.

Der udføres borerne B111-B115 i ubefæstede arealer ved grøften og borerne B108 og B109 i ubefæstede arealer for at afgrænse jordforureningen i nordvestlig retning. Der udføres syv borer (B101-B104, B106, B110 og B110A) i befæstede arealer omkring Autohuset Vestergaard. Der er ligeledes placeret to borer i bygninger nærmest grøften bag Autohuset Vestergaard (B105 og B107). Dette for at afklare omfanget af forurening med gødningsstoffer under/ved bygningerne hos Autohuset Vestergaard. I forhold til gødningsstoffer vil der generelt blive udtaget jordprøver til analyse i både umættet og mættet zone. Afhængig af boreddybden forventes der analyseret jordprøver for gødningsstoffer ca. for hver 2 meter, dog som udgangspunkt maksimalt 4 prøver pr. boring og som minimum en prøve i top og bund af det vandførende lag. Det vil i et vist omfang være muligt at efteranalysere yderligere jordprøver med hasteanalyser indenfor den angivne tidsfrist.

4. Yderligere undersøgelser til afgrænsning af grundvandsforureningen:

- Mod nordvest dvs. i retning mod banedæmningen.
- Mod nordøst ved boring B56
- Mod vest/sydvest ved boring B22, *se punkt 8.*
- Det skal vurderes om B22 kan være påvirket af forureningen jf. punkt 2, *se punkt 8.*
- Boringer til belysning af grundvandsforureningen skal føres gennem grundvandsmagasinet til underliggende lerlag.
- Grundvandets forurening med kvælstofforbindelse skal undersøges ved prøveudtagninger ned gennem grundvandsmagasinet til underliggende lerlag. Der vil i flere boringer blive udtaget jordprøver ned gennem grundvandsmagasinet i udvalgte boringer og der vil blive udtaget prøver af den øverste del af det underliggende lerlag.
- Til belysning af grundvandsforureningens tidlige udvikling i perioden siden seneste prøvetagninger udført i forbindelse med udarbejdelse af rapporten skal der udtages nye vandprøver til analyse tilsvarende undersøgelsen i 2016.

Boringer og prøvetagning til belysning af delpunkterne under punkt 4 fremgår af situationsplan og skema i bilag 1. Der udføres i alt 48 boringer til undersøgelse og afgrænsning af grundvandsforureningen med gødningsstoffer. Heraf er de 10 boringer gentagelser af tidligere udførte boringer.

Der udføres to boringer, evt. skråboringer, ind under skrænten (B111 og B113) for at filtersætte i grundvandet længere mod nordvest

Der udføres afgrænsende boringer B146 og B147 øst for B56 for at afgrænse grundvandsforureningen med gødningsstoffer.

Boringer til undersøgelse af grundvandsforureningen vil generelt blive ført til underliggende lerlag. Dette fremgår også af skemaet i bilag 1. Der udtages jordprøver fra både umættet og mættet zone til analyse for gødningsstoffer.

Der udtages nye grundvandsprøver fra de eksisterende boringer til analyse tilsvarende undersøgelsen i 2016.

5. Konceptuel model/massestrøm:

- Der skal udarbejdes en konceptuel model, der beskriver forureningens udbredelse i jord og grundvand.
- Den konceptuelle model skal udarbejdes på grundlag af de samlede undersøgelsesresultater og boringsoplysninger fra GEUS Jupiter optegnes profilsnit gennem undersøgelsesområdet til illustration af jordlagsforhold og forureningsfordeling i området mellem jernbaneskråningen bag Autohuset Vestergaard A/S og Lillebælt. I profilsnittene indarbejdes beliggenheden af den oprindelige kystlinje og det daværende terræn.
- Modellen skal tage højde for spredningskilder, variationer i geologien, strømningsretninger samt bygnings- og anlægsdele der kan have betydning for udbredelse af forureningen og valg af egnede metoder til valg af afværge eller delvis afværge af forureningen.

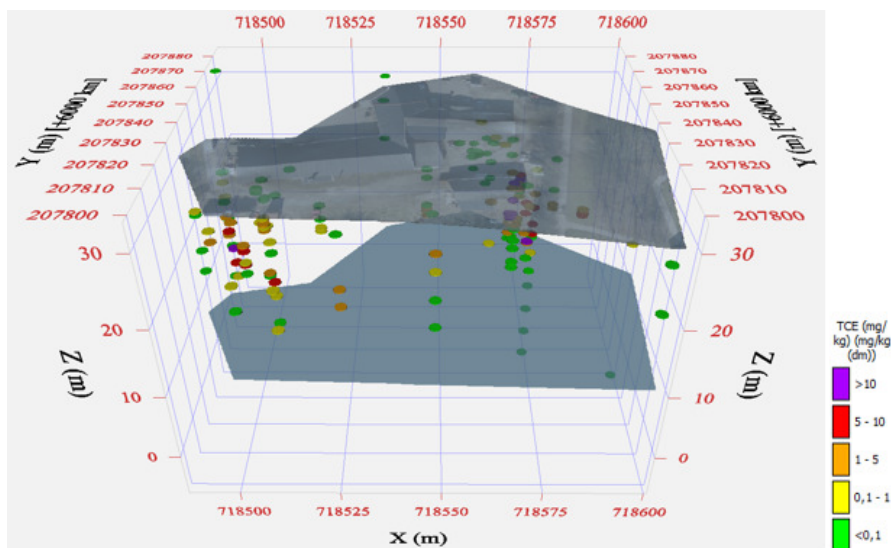
På baggrund af de udførte boringer udarbejdes nye geologiske og hydrogeologiske tolkninger, der omfatter de samlede undersøgelser. Heri inddrages også den viden der er opnået omkring spredningskilder som omtalt under punkt 2. Resultaterne af undersøgelserne anvendes ligeledes til revurdering af den konceptuelle opfattelse af spredningen af gødningsstoffer i jord og grundvand. Disse tolkninger og vurderinger inddrages ved udarbejdelsen af flere profilsnit gennem undersøgelsesområdet, hvor der indtegnes den påviste udbredelse af forureningen med gødningsstoffer i jord og grundvand suppleret med den konceptuelt forventede udbredelse.

Der vil samtidigt blive indlagt data i programmet Kartotrak, der er et geostatistisk værktøj.

Med dette værktøj kan vi nemmere kvantificere og visualisere hvor forureningen er beliggende samt de usikkerheder, der er i vores estimater. Databehandlingen vil blive udført af Per Loll

(udviklingschef for DMR), der er blandt de førende i Danmark til at anvende dette værktøj. Værktøjet kan bl.a. anvendes til at udarbejde 2D og 3D visualiseringer af forureningsudbredelsen og til at lave masseestimerer for forureningsmængden med angivelse af ønskede konfidensintervaller.

Herunder ses et eksempel på output fra modelværktøjet:



Figur 2.2 3D-visualisering af modelområde og jordprøver.

6. Geologi/hydrauliske forhold:

- Geologien beskrives på baggrund af boringer til impermeable jordlag.
- De hydrauliske forhold herunder ledningsevnen af jordlagene vurderes i forhold til fx pumpetest eller slugtest eller tilsvarende i både de etablerede boringer og eventuelle nye boringer.
- På baggrund af undersøgelserne optegnes profilsnit af gennem undersøgelsesområdet til illustration af jordbundsforhold og forureningsfordeling (konceptuel model)

Som det fremgår af oversigtsskemaet i bilag 1, vil størstedelen af de planlagte boringer blive ført til impermeable jordlag, således at geologien kan beskrives over hele dette profil. Stort set alle boringer vil blive filtersat og i flere boringer sættes flere filtre. Det forventes, at der i 6-8 af boringerne (både nye og gamle) foretages slugtests i det terrænnære grundvand og også i det dybere grundvand lige over lerlaget så vidt muligt i de samme boringer. Der foretages i de samme boringer ligeledes bestemmelser af kornstørrelsesfordelinger og indhold af organisk stof i både den terrænnære grundvandszone og i den dybereliggende grundvandszone. Derved opnås mulighed for bl.a. bestemmelser af hydraulisk ledningsevne (og dennes variation) igennem profilet og i undersøgelsesområdet.

Der vil desuden blive udført analyse for boringskontrol på 7-10 af grundvandsprøverne, således at der bliver mulighed for at vurdere grundvandskemien både opstrøms, i hotspotområder og nedstrøms disse.

7. Det skal vurderes, hvordan biomassen har reageret på udslippet, og i hvilket omfang biomassen har bidraget til omsætning af kvælstofforbindelser og ophobning i biomassen, såvel inden for i det direkte påvirkede område som nedstrøms det påvirkede område.

Der pågår pt. en dialog med Aalborg Universitet samt med analyselaboratorier omkring, hvilke undersøgelser der bedst beskriver, hvordan biomassen har reageret på udslippet. Ligeledes forsøges det afklaret, hvordan de bakteriologiske processer i kvælstofkredsløbet forløber i både

den mættede og umættede zone. Undersøgelserne forventes udført på både jordprøver fra opstrøms, i og nedstrøms det mest påvirkede område.

8. På baggrund af eksisterende resultater samt supplerende undersøgelser jf. punkt 1 – 6 foretages en revurdering af baggrundsværdier, forureningsudbredelsen samt massebalancen.

Der vil i de planlagte boringer blive udtaget prøver af jord og grundvand fra områder, der vurderes at ligge udenfor det forureningspåvirkede område. Disse boringer vurderes umiddelbart at være boring B119, B120, B121, B146 og B147. Boring B119 og B120 udføres omkring boring B22, pga. usikkerhed om denne boring er udenfor det påvirkede område. B119 er udført længere "nedstrøms" den omtalte regnvandsledning og kan være med til at sige om der løber en front af forurening langs denne ledning. B120 er placeret udenfor dette ledningstrace i forventning om, at der på dette sted ikke er en forureningspåvirkning i jord eller grundvand.

Såfremt det viser sig, at en eller flere af de tidligere udtagne prøver, der skal danne basis for vurdering af baggrundsniveauet, er forurenede og dermed skal erstattes af nye prøver og baggrundsniveauet dermed bliver lavere end tidligere vurderede baggrundsniveau vil undersøgelsen blive justeret, så forureningen er afgrænset både horisontalt og vertikalt i forhold til dette nye baggrundsniveau. Den supplerende undersøgelse vil medføre flere baggrundsværdier og baggrundsværdierne for total kvælstof vil dels blive fastsat ud fra en statistisk behandling af analyseresultaterne og indhentning af sammenlignelige litteraturværdier.

9. Risikovurdering:

- Risikovurdering i forhold til kontakt med forureningen skal vurderes idet, der er offentlig adgang til de fleste arealer.*
- Risikovurdering i forhold til kontakt ved en fremtidig mere følsom anvendelse af arealerne.*
- Risikovurdering i forhold til kontakt skal ske under hensyntagen til resultaterne af den gennemførte undersøgelse herunder fx pH-forhold samt sikkerhedsdatablade for de udledte stoffer.*
- Risikovurdering i forhold til grundvand, der afspejler det overordnede hensyn - at alt grundvand som udgangspunkt skal beskyttes.*
- Den gennemførte risikovurdering skal suppleres med en vurdering i forhold til indeklime i bygninger, der kan være påvirket af forureningen. Vurdering af risiko for indeklimate i bygninger inden for det af forureningen berørte område. Risikovurderingen af indeklimate skal indeholde en vurdering i forhold til nuværende anvendelse og en senere eventuel mere følsom anvendelse.*
- Der skal udarbejdes en revideret risikovurdering i forhold til overfladevand.*

På baggrund af de samlede undersøgelsesresultater vil der blive udarbejdet risikovurderinger iht. kommunens påbud. Pga. kommunens supplerende krav om risikovurdering i forhold til indeklimate vil der blive udført poreluftmålinger fra den umættede zone i forventet ni af de eksisterende boringer og fra ti poreluftsonder (P101-P110), der nedrammes på udvalgte steder. Pga. en lang analysetid på disse poreluftprøver udføres poreluftmålingerne som noget af det første i den planlagte undersøgelse.

Risikovurderingen vil desuden tage udgangspunkt i den klassificering og mærkning, der er angivet i punkt 2 i de respektive stoffers/produkters sikkerhedsdatablade (jf. EU's klassificerings- og mærkningsregler). Det betyder eksempelvis, at N18-Ureaopløsning, der specifikt nævnes i det supplerende undersøgelsespåbud, ikke kan betragtes som lokalirriterende, idet det fremgår af sikkerhedsdatabladets punkt 2, at produktet ikke er klassificeret som farlig iht. EU's klassificerings- og mærkningsregler.

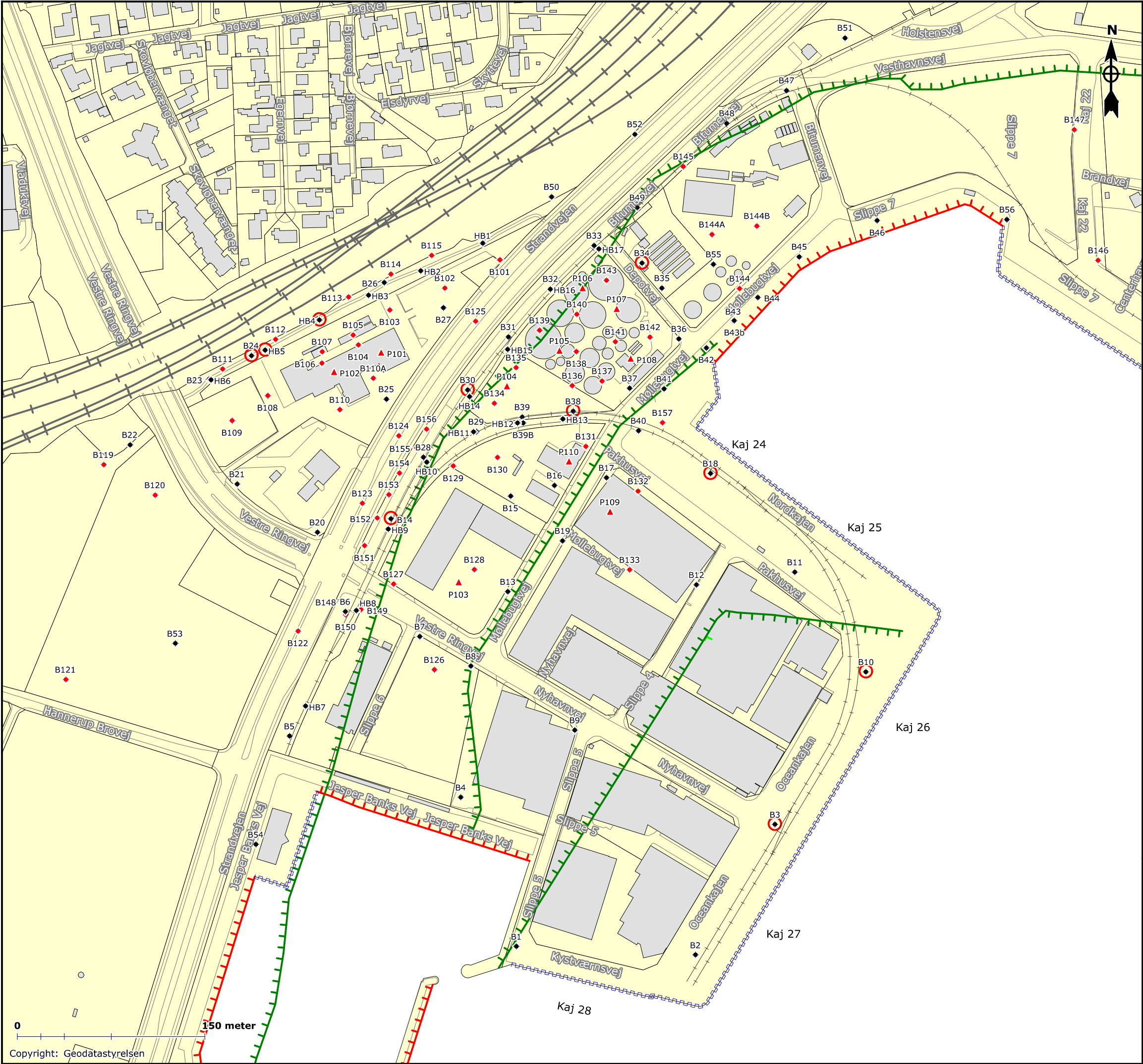
I forhold til overfladevand vil kommunens beregninger og vurdering blive inddraget i en revideret risikovurdering.

10. Opstilling af løsningsforslag

- Ved opstilling og vurdering af løsningsforslag bør der tages udgangspunkt i principperne der ligger til grund for "afværgeskatolog og projekteringsparametre" udarbejdet af Videncenter for jordforurening.
- Der skal opstilles løsningsforslag og tilhørende økonomi for en fuldstændig oprensning/afværges (jord- og grundvandsforurening ud over baggrundsværdierne).
- Derudover skal der opstilles et eller flere forslag til delvis oprensning eller afværges med tilhørende økonomi. Afværgesforslagene skal have en bredde der muliggør en afvejning mellem økonomi og risiko ved eventuelle delvise oprensninger. Det vil sige, at det er ikke tilstrækkeligt med et forslag om enten fuldstændig oprensning eller en monitorering af forureningen.
- Alle forslag til delvis oprensning eller afværges – dvs. hvor der bliver efterladt forurening ud over den hidtidige tilstand – skal suppleres med en beskrivelse af restforureningen og den risiko som en efterladt restforurening vil indebære i forhold til indeklima, grundvand, overfladevand samt i forhold til eksisterende og evt. fremtidig mere følsom anvendelse.
- Oprensningsforslag baseret på udskiftning af forurenede jord skal ledsages af plantegninger, som viser udstrækning og dybde af udgravninger.
- Oprensningsforslag baseret på oppumpning af grundvand skal ledsages af plantegninger med angivelse af placering og dybde af pumpeboringer og –dræn.

Der opstilles løsningsforslag som krævet i det supplerende påbud. Der tages udgangspunkt i nye og foreliggende resultater af baggrundsværdier, ligesom bemærkninger fra Niras inddrages, i en vurdering af et repræsentativt baggrundsniveau for gødningsstoffer i jord og grundvand efter udførelse af de supplerende undersøgelser.

Bilag 1



No Window

Copyright: -

Signaturer

- Bygning
- Tidligere udførte boringer
- Poreluft
- Planlagte boringer
- Spuns (bolværk)
- Eksisterende stenkastringer
- Stenkastringer helt eller delvist fjernet
- Gentagelse af eksisterende boring

Dato	Udg.	Udført af	Målestok
31.03.2017	-	JBL	1:3000
DMR-sagsnr.	Kundesagsnr.		
2016-0257	-		
Kunde/rekvirent			
-			
Sagsnavn/adresse			
Miljøundersøgelse, Fredericia Havn			
Matr. nr.			
-			
Emne			
Situationsplan			

DMR

Bilag
1.1

Papirformat: A3



No Window

Copyright: -

Signaturer

- Bygning
- Tidligere udførte boringer
- Poreluft
- Planlagte boringer
- Spuns (bolværk)
- Eksisterende stenkastninger
- Stenkastninger helt eller delvist fjernet
- Gentagelse af eksisterende boring

Dato 31.03.2017 Udg. - Udført af JBL Målestok 1:3000

DMR-sagsnr. 2016-0257 Kundesagsnr. -

Kunde/rekvirent -

Sagsnavn/adresse Miljøundersøgelse, Fredericia Havn

Matr. nr. -

Emne Situationsplan



Boringsskema, supplerende boringer Fredericia Havn

Alle boringer udføres som tørrotationsboringer med 6" snegl. Alle filtre er ø63 mm PE-filtre. Boringer udføres som forede, hvis forholdene nødvendiggør dette

Analyseantal (minimum)										
Boringsnr.	Boremetode	Placering	Befæstet/ubefæstet	Forventet dybde	Forventet filtersætning	Formål	Analyseparametre	Oliefedt	Gødningstoffer	Boringskontrol
B101	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Oliefedt i dybderne 0,1:0,5 m u.t. Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Oliefedt og gødningstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B102	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Oliefedt i dybderne 0,1:0,5 m u.t. Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Oliefedt og gødningstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B103	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Oliefedt i dybderne 0,1:0,5 m u.t. Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Oliefedt og gødningstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B104	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Oliefedt i dybderne 0,1:0,5 m u.t. Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Oliefedt og gødningstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B105	Minirig, indendørs, uforet	Autohuset Vestergaard	Betongulv, lagerrum	4 m u.t.	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord under bygningen	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).		Jord: 2	
B106	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag. Der forventes derudover sat et filter i det øverste vandførende lag til bestemmelse af hydr. Ledningsevne i dette lag	Undersøge spredning af gødning i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 2 Grundvand: 1-2	Grundvand: 1-2
B107	Minirig, indendørs, uforet	Autohuset Vestergaard	Betongulv, lagerrum	4 m u.t.	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord under bygningen	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).		Jord: 2	
B108	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Grus	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 2 Grundvand: 1	
B109	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Grus	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 2 Grundvand: 1	
B110	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning i jord og i dybereliggende grundvand	Jord: Oliefedt i dybderne 0,1; 0,5 m u.t. Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer	Jord: 2	Jord: 2 Grundvand: 1	
B110A	Alm. rig	Autohuset Vestergaard	Befæstet, SF-sten	4 m u.t.	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord ved bygning	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer	Jord: 2	Jord: 2 Grundvand: 1	
B111	Boring i/ved skrænt, skråboring	Ved grøft/skrænt bag Autohuset Vestergaard	Bar jord	Top af lerlag, 4 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag	Undersøge spredning af gødning i jord og grundvand	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 2 Grundvand: 1	
B112	Boring i/ved skrænt, evt. med HB	Ved grøft/skrænt bag Autohuset Vestergaard	Bar jord	3 m	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).		Jord: 2	
B113	Boring i/ved skrænt, skråboring	Ved grøft/skrænt bag Autohuset Vestergaard	Bar jord	Top af lerlag, 4 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag	Undersøge spredning af gødning i jord og grundvand	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 2 Grundvand: 1	
B114	Boring i/ved skrænt, evt. med HB	Ved grøft/skrænt bag Autohuset Vestergaard	Bar jord	3 m	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).		Jord: 2	
B115	Boring i/ved skrænt, evt. med HB	Ved grøft/skrænt bag Autohuset Vestergaard	Bar jord	3 m	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning i jord	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).		Jord: 2	
HB4 gentaget	Boring i grøften	Ved tidligere HB4 i grøften	Bar jord	Top af lerlag, 6-7 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Udføres for at følge udvikling i indholdet af gødningstoffer i jord og grundvand på dette sted	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig HB4 og med dybere afgrænsende prøve. Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	
HB5 gentaget	Boring i grøften	Ved tidligere HB5 i grøften	Bar jord	Top af lerlag, 6-7 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Udføres for at følge udvikling i indholdet af gødningstoffer i jord og grundvand på dette sted	Jord: Gødningstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig HB5 og med dybere afgrænsende prøve. Grundvand: Gødningstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	

B24 gentaget	Boring i grøften	Ved tidligere B24 i grøften	Bar jord	Top af lerlag, 6-7 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Udføres for at følge udvikling i indholdet af gødningsstoffer i jord og grundvand på dette sted	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig B24 og prøve i leren for afgrænsning Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 5 Grundvand: 1	
B119	Minirig	Vest for Vestre Ringvej	Bar jord, skovbund	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøgelse af spredning af gødning i grundvand og tjek af baggrundsværdier for jordkoncentration af gødningsstoffer ved B22	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 3 analyser). Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	Grundvand: 1
B120	Minirig	Vest for Vestre Ringvej	Bar jord, skovbund	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøgelse af spredning af gødning i grundvand og tjek af baggrundsværdier for jordkoncentration af gødningsstoffer ved B22	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 3 analyser). Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	
B121	Minirig	Ved Hannerup Brovej	Græs	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøgelse af spredning af gødning i grundvand og tjek af baggrundsværdier for jordkoncentration af gødningsstoffer vest for B53	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 3 analyser). Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	
B122	Minirig	I Strandvejens midterrabat	Bar jord, rabat	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B123	Minirig	I Strandvejens midterrabat	Bar jord, rabat	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B124	Minirig	I Strandvejens midterrabat	Bar jord, rabat	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B125	Minirig	I Strandvejens midterrabat	Bar jord, rabat	Top af lerlag, 6-8 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B126	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand (til bla. slugtest) og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B127	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B128	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, SF-sten	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	Grundvand: 2
B129	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B130	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B131	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B132	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	Grundvand: 2
B133	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser). Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B157	Alm. rig	I udbredelsesområdet for gødning og muligvis palmeolie	Befæstet, asfalt	3 m u.t.	Ingen filter	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser).	Jord: 2	Jord: 2	
B14 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere udført B14	Ubefæstet, baneareal	Føres til 8 m u.t.	Ingen filter	Udføres for at følge udvikling i jordkoncentrationer i boringen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig B14 og prøve i leren for afgrænsning	Jord: 4	Jord: 4-5	

B30 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere udført B30	Ubefæstet, baneareal	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag. Der forventes derudover sat et filter i det øverste våde fyldsand til bestemmelse af hydr. Ledningsevne i dette lag	Udføres for at følge udvikling i jordkoncentrationer i boringen og for at få hydrologiske data for det terrænnære grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig B30. Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 3-5 Grundvand: 2	
B38 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere udført B38	Ubefæstet, baneareal	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer ved væsentligt PID-udslag og i øverste lerlag (min. 2 analyser)	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B134	Alm. rig	Nær kildeområdet for spildet	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	Grundvand: 2
B135	Alm. rig	Nær kildeområdet for spildet	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B136	Alm. rig	Nær kildeområdet for spildet	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-10 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B137	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B138	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B139	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B140	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B141	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	
B142	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 1	
B143	Minirig	I tankgraven	Ubefæstet, tidligere tankgrav	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand i tankgraven	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 2	Grundvand: 2
B144	Alm. rig	I Møllebugtvej ud for nr. 9	Ubefæstet, grus	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag. Der forventes derudover sat et filter i det øverste våde fyldsand til bestemmelse af hydr. Ledningsevne i dette lag	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 1-2	
B144A	Alm. rig	Møllebugtvej 9	Befæstet areal	3 m u.t.	Ingen filter	Under spredning af palmeolie ved B55	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 og 1,0 m u.t.	Jord: 3		
B144B	Alm. rig	Møllebugtvej 9	Befæstet areal	3 m u.t.	Ingen filter	Under spredning af palmeolie ved B55	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5 og 1,0 m u.t.	Jord: 3		
B145	Alm. rig	I Bitumenvej	Ubefæstet, baneareal	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 2 analyser) Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 4 Grundvand: 1	Jord: 2 Grundvand: 1	
B146	Alm. rig	I Benzinvej	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøgelse af spredning af gødning i grundvand og tjek af baggrundsværdier for jord- og grundvandskoncentration af gødningsstoffer	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 3 analyser). Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	Grundvand: 1-2
B147	Alm. rig	I Benzinvej	Befæstet, asfalt	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøgelse af spredning af gødning i grundvand og tjek af baggrundsværdier for jord- og grundvandskoncentration af gødningsstoffer	Jord: Gødningsstoffer i umættet og mættet zone (min. 3 analyser). Grundvand: Gødningsstoffer		Jord: 3 Grundvand: 1	

B34 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere boring B34	Ubefæstet	Bores til 6 m u.t.	Ingen filter	Udføres for at følge udvikling i jordkoncentrationer i boringen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5;1,0;1,5 m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveauer som ved oprindelig B34 og prøve i leren for afgrænsning	Jord: 4	Jord: 4-5	
B10 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere boring B10	Befæstet	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	1,5 m over til 0,5 m i lerlag. Der forventes derudover sat et filter i det øverste våde fyldsand til bestemmelse af hydr. Ledningsevne i dette lag	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand og samtidig for at følge udviklingen i jordkoncentrationen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5; m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveau som ved oprindelig B10. Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2Grundvand: 1	Jord: 2Grundvand: 1-2	
B3 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere boring B03	Befæstet	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand og samtidig for at følge udviklingen i jordkoncentrationen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5; m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveau som ved oprindelig B03. Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2Grundvand: 1	Jord: 2Grundvand: 1-2	
B18 gentaget	Alm. rig	Ved tidligere boring B18	Befæstet	Top af lerlag, 8-12 m u.t.	I terrænnært grundvand og 1,5 m over til 0,5 m i lerlag.	Undersøge spredning af gødning og palmeolie i jord og grundvand og samtidig for at følge udviklingen i jordkoncentrationen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1;0,5; m u.t. Gødningsstoffer i umættet og mættet zone, men som minimum i samme niveau som ved oprindelig B18. Grundvand: Olie/fedt og gødningsstoffer	Jord: 2Grundvand: 1	Jord: 2Grundvand: 1-2	
B148	HB	Håndboring ved O21	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O21	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B149	HB	Håndboring ved O21	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O21	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B150	HB	Håndboring ved O21	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O21	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B151	HB	Håndboring vest for O22	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O22 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B152	HB	Håndboring vest for O22	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O22 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B153	HB	Håndboring vest for O22	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O22 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B154	HB	Håndboring vest for O23	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O23 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B155	HB	Håndboring vest for O23	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O23 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
B156	HB	Håndboring vest for O23	Ubefæstet	0,5	Ingen filter	Udføres for at afgrænse jordforurening ved felt O23 ud mod Strandvejen	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2		
Øvrige undersøgelser										
Vandprøver fra eksisterende boringer	Alle tilgængelige B1-B56					Udføres for at se udvikling i grundvandskoncentrationer	Grundvand: Samme analyseparametre som ved første undersøgelse			
Slugtests i terrænnære lag og i dybe lag		B17, B30(gentaget), B106, B144, B128, B10(gentaget)								
Poreluftmålinger	Fra eksisterende ø63 mm boringer	B16, B55, B49, B03, B04, B08, B38, B12, B25		Umættet zone		For at vurdere poreluftens indhold af ammoniak (NH3)	Poreluft: Ammoniak		Poreluft: 9	
Poreluftmålinger	Fra nedrammede aluspyd	P101-P110 + udereference		Ca. 0,8-1,0 m u.t. (eller under betongulv)		For at vurdere poreluftens indhold af ammoniak (NH3)	Poreluft: Ammoniak		Poreluft:10+udereference	
Supplerende analyser for palmeolie	Fra tidligere undersøgelsespunkter	B31, B36, B40, B55		1,5 m u.t.	Ingen filter	For at vurdere udvikling i indholdet af palmeolie	Jord: Olie/fedt i udvalgte af dybderne 0,1;0,5;1,0 og 1,5 m u.t.	Jord: 2-4 pr. boring		
Supplerende analyser for palmeolie	Fra tidligere undersøgelsespunkter	O1, O3-O7, O9, O15-O19, O18, O19, O21-O23		0,5	Ingen filter	For at vurdere udvikling i indholdet af palmeolie	Jord: Olie/fedt i dybderne 0,1 og 0,5 m u.t.	Jord: 2 pr. boring		