

Horsens Kommune

Krüger A/S
Division Danmark
Åboulevarden 52
DK-8700 Horsens
Danmark

Telefon: + 45 75 61 26 11
Telefax: + 45 75 61 54 60
Telex: 27033 kryg dk

Horsens Gasværk

Tilsynsrapport i forbindelse med udskiftning af forurenede jord

Rekvireret af: Horsens Kommune

Udarbejdet af: Sven Bertelsen

Kontrolleret af: Kurt Ambo Nielsen

Godkendt af: Kurt Ambo Nielsen

Ordre nr.: 3382-954471

Februar 1996



Indhold:

1. Baggrund	4
2. Gravearbejdets organisation	4
3. Gravearbejdets igangsættelse og afslutning	5
3.1 Indledning til gravearbejdet	5
3.2 Forventet graveområde og fjernelse af materialer	6
3.3 Gravekriterier	6
3.4 Valg af gravemetode	7
3.5 Sikring af bygninger	7
3.6 Sikkerhedsarbejder	8
3.7 Dokumentation for påvirkning af nærmiljø	8
3.8 Afslutning på gravearbejdet	9
4. Prøvetagning	9
5. Analysemetoder	10
6. Feltobservationer	11
6.1 Gravning, område 1	11
6.2 Gravning, område 2	13
6.3 Gravning mellem område 1 og 2	15
6.4 Gravning i område 3	16
6.5 Oprensning af gasvandsbeholder	19
6.6 Fyldning af tjæretank II	19
6.7 Gravning i område 4	20
6.8 Gravning i område 5	20
6.9 Gravning i område 5, syd	21
6.10 Gravning i område 5, syd 2	22
6.11 Gl. gasbeholderfundament	23
6.12 Horsens Losseplads	23
6.13 Område 6	23
7. Bortskaffelse af materialer	24
7.1 Forurenede jord	24
7.2 Beton	25
7.3 Asfalt	25
7.4 Andet bortskaffet materiale	26
8. Retablering	26



8.1	Gasbeholderindeslutning	26
8.2	Gasvandbeholder	27
8.3	Tjæretank II	27
8.4	Gl. gasbeholderfundament	27
8.5	Udgravninger	27
8.6	Belægning	28
8.7	Dræn og kloak	28
9.	Restforurening	28
9.1	Område 1	28
9.2	Området mellem område 1 og 2	29
9.3	Område 2	29
9.4	Område 3	29
9.5	Område 4	30
9.6	Område 5, nord	30
9.7	Område 5, syd og syd 2	30



Bilag:

1. Referenceliste over aktiviteter
2. Projektorganisation
3. Tidsplan
4. Bekræftelse af bestilling på sugespidsanlæg
5. Specifikationer på spunsjern, vibrationsmålinger og tilsyn
6. Referenceluftmålinger, prøvetagning, resultat og tegning over prøvetagningslokalitet
7. Resultat af PID-målinger
8. Analyseresultater
9. Fotoserie
10. Vejesedler for transport af forurenede jord til Horsens Losseplads
11. Vejesedler for bortskaffelse af jord til Studstrupværket og Skærbækværket
12. Kontrolvejninger for bortskaffelse af let forurenede jord til gasbeholderindeslutningen
13. Bortskaffelse af "ren" jord til afdækning på Horsens Losseplads
14. Bortskaffelse af beton til Genkhus I/S
15. Bortskaffelse af forurenede materiale og affald til deponering på Horsens Losseplads
16. Bortskaffelse af asfalt til Colas Vejmateriale A/S
17. Bortskaffelse af tjære og forurenede vand fra gasvandsbeholder, tjæretank II og opsamlingsstank på losseplads
18. Tilkørte mængder af jord og grus
19. Sorteringsrest til beholderindeslutning
20. Dagsrapporter
21. Ordforklaring

Tegninger

1. Planlagte afgravningsområder
2. Udgravningens faktiske udseende
3. Prøvetagning og resultater
4. Fotolog og tank- og rørinstallationer
5. Dræn og kloak
6. Placering af poreluftsonder
7. Vurderet forureningsudbredelse
8. Restforurening



1. Baggrund

Krüger A/S er rekvireret af Horsens Kommune til at forestå udførelse af afværgeprojekt på Horsens Gasværksgrund.

På baggrund af tidligere undersøgelser af forureningen på Horsens Gasværksgrund udført af Krüger A/S, blev der i juli 1992 udfærdiget et forslag til afværgeforanstaltninger bestående i afgravning af kraftigt forurenede jord og opsamling og rensning af forurenede grundvand samt måling af bidraget til indeklimaet.

Forslaget til afværgeforanstaltninger blev revideret i maj 1993 under hensyntagen til, at der ikke er vandindvindingsinteresser i området, og at der i fremtiden ikke skulle ske væsentlige ændringer i arealanvendelsen som lager, oplagsplads, småværksteder og mindre kontorer.

Ovennævnte skitseprojekt blev blandt andet udarbejdet på baggrund af indeklimateundersøgelser i 7 huse på grunden, hvor der ikke kunne konstateres problemer med indeklimaet.

I juli 1995 udarbejdede Krüger A/S udbudsmateriale til licitation over arbejdet med afgravning af tjære- og cyanidforurenede jord.

Nærværende tilsynsrapport omhandler oprensning af Horsens Gasværksgrund på baggrund af ovennævnte udbudsmateriale.

Som bilag 1 er vedlagt en referenceliste over de aktiviteter der er gået forud for oprensningen af gasværksgrunden.

2. Gravearbejdets organisation

Projektorganisation fremgår af bilag 2.

Tidsplan over graveforløb fremgår af bilag 3.

Graveorganisation:

Bygherre:	Horsens Kommune
Myndighed:	Vejle Amt
Rådgiver og miljøtilsyn:	Krüger A/S
Geoteknisk byggetilsyn:	Franck Geoteknik
Entreprenør:	Tarco Entreprise A/S



Underentreprenører:
Tarco Vej A/S: Asfaltering
H.R. Aagaard A/S: Spunsning
Asbjørn Højfelt A/S: Grundvandssænkning
Carl Georg Kloster: Vognmand

Analyselaboratorium: DTI, Århus.

Horsens Kommune benyttede som entreprenør, udover Tarco Entreprise A/S:

Jørgen Rasmussen: Sortering af forurennet jord på Horsens Losseplads

For bortskaffelse af materialer er benyttet

Genknus I/S, Remmerslundvej 37, 8723 Løsning.

Colas Vejmateriale A/S, Grønlandsvej 32, 8700 Horsens.

Uniscrap A/S, Grønlandsvej 11, 8700 Horsens.

Horsens Losseplads, Endelavevej 5, 8700 Horsens.

I/S Skærbækværket, 7000 Fredericia.

I/S Midtkraft, Studstrupværket, 8541 Skødstrup.

3. Gravearbejdets igangsættelse og afslutning

3.1 Indledning til gravearbejdet

Indledningen til gravearbejdet startede mandag den 11.09.1995 med etablering af byggeplads.

Indledende møde blev afholdt. Følgende var repræsenteret:

- Tarco Entreprise A/S
- Horsens Kommune
- Arbejdstilsynet
- Bedriftsundhedstjenesten
- SID
- Belysningsvæsnet
- Vandforsyningen
- Krüger A/S



3.2

Forventet graveområde og fjernelse af materialer

Forventet graveområde og fjernelse af materialer Forventet graveområder fremgår af tegning 1.

Forudsatte retningsgivende gravedybder

Område 1:	2 m.u.t
Område 2:	3 m.u.t eller til underkant af gasvands- og tjærebeholder
Område 3:	2 m.u.t
Område 4:	2 m.u.t
Område 5:	Nord; 2 m.u.t og Syd; 3 m.u.t
Område 6:	2 m.u.t

Anlæg der skal fjernes

Område 2:	Amoniakgennemløb
Område 2 og 5:	2 gennemløbsbrønde for kloak
Område 1 - 6:	Kloakledninger
Område 6:	Tjæretrug
Tjæretank II:	Tømmes og rengøres
Tjæretank I,	gasvandbeholder
og tjæretank II:	Gennembores i top og bund.

Udenfor graveområderne skal udføres følgende nedbrydningsarbejder

Gasbeholderindeslutning:	ca. 1 meter kant nedbrydes
Naphtalinbrønd:	Øverste 2 meter skal nedbrydes
Cykelskur:	Nedbrydes
Gl. gasbeholderfundament:	Nedbrydes ned til underkant af niveau for opbygning af kørearealer.

Forventede totalmængder

Afgravet jord:	ca. 4800 tons
Fjernelse af asfalt:	ca. 490 tons
Fjernelse af beton:	ca. 530 tons

3.3

Gravekriterier

Gravearbejdet er udført med henblik på at fjerne forureningen i den umættede zone og bortgrave stærkt forurenende punktkilder i den mættede zone.

Som renbundskriterier anvendes følgende værdier:

Tjære:	1000 mg/kg
Cyanid:	500 mg/kg



Diesel-/fyringsolie:	50 mg/kg
Benzin:	25 mg/kg

Stærkt tjæreforurenet- og cyanidforurenet jord køres til sortering og mellemdeponering på Horsens Losseplads.

Jorden sorteres efter kornstørrelse. Fraktionen større end 30 mm køres tilbage til deponering i gasbeholderindeslutningen. Jord med kornstørrelser mindre end 30 mm køres til afbrænding på Studstrupværket.

Svagere forurenet jord og formodet uforurenet jord deponeres i gasbeholderindeslutningen.

Jorden sorteres ved hjælp af syn, vurdering af konsistens og laboratorieanalyser.

Grundlag for tilsynsarbejdet

- Skrivelse fra Vejle Amt J.nr. 8-76-5-615-12-95
- Notat vedr. orientering om betingelser for miljøtilsyn
- Notat vedr. orientering om forurening, forholdsregler og personlige værnemidler
- Udbudsmateriale, juli 1995.

Af bilag 1 fremgår hvilke aktiviteter der ligger til grund for afværgeprojektet.

3.4

Valg af gravemetode

Gravearbejdet er udført med 1 gravemaskine af mærket, Liebherr 922, 1 rendegraver og 2 minigravere. Der er gravet med anlæg 1:1 til bygninger, hvor der ikke er etableret spunsvæg. Ved spunsvæg graves til ca. 3 meters dybde. Ved gravning under grundvandsspejl er benyttet sugespidsanlæg til sænkning af grundvandsspejlet. Dokumentation for brug af sugespidsanlæg er vedlagt som bilag 4.

3.5

Sikring af bygninger

I område 2 og 3, er der den 12. 13. og 14.09.1995 etableret spunsvæg ved 3 bygninger, i alt 36,6 meter spuns.

Spunsjernene blev vibreret ned i grunden. Der er udført vibrationsmålinger af H.R. Aagaard A/S.

Franck Geoteknik har været tilsynsførende.



Af bilag 5 fremgår dokumentation for spunsning, vibrationsmåling og tilsyn.

Spunsvæggen er efter endt udgravning efterladt i jorden efter afskæring af den øverste meter.

3.6

Sikkerhedsarbejder

Alle der i forbindelse med arbejdet kunne komme i kontakt med forurenede jord eller vand fra pladsen, er blevet instrueret i brug af værnemidler og orienteret om de aktuelle stoffers farlighed. Instruksion er ligeledes givet individuelt.

Graveområder hvor der arbejdes, har været afspærret for uvedkommende. Pladsen har været afmærket med skilte og aflåst efter arbejdstids ophør.

Pladsen er jævnligt blevet fejlet af kommunens fejmaskine for at minimere støvgener fra gravearbejdet.

Lastbiler til kørsel af forurenede jord har kørt med tætte, lukkede containere for at undgå lugt- og støvgener.

Alt arbejde i graveområder er foregået i følge forskrifter aftalt med Arbejdstilsynet, Bedriftssundhedstjenesten og embedslægen.

Sikkerhedsgrupperne fremgår af projektorganisation, som er vedlagt som bilag 2.

Der er afholdt orienteringsmøde hver mandag i hele perioden, hvor en repræsentant for alle berørte parter var inviteret.

Der er afholdt byggemøde hver mandag, hvor entreprenøren Tarco entreprise A/S, Horsens Kommune og Krüger A/S var repræsenteret.

3.7

Dokumentation for påvirkning af nærmiljø

Der er den 29.08.1995 foretaget udendørs luftmålinger af organiske komponenter i området omkring gasværksgrunden. Målingerne som repræsenterer baggrundsniveauet for området er udført med henblik på eventuelt at kunne foretage en genevurdering ved anvendelse af udendørs målinger under gravearbejdet.

Prøvetagningsmetode, resultat og tegning over prøvetagningslokaliteter fremgår af bilag 6.



3.8

Afslutning på gravearbejdet

Som afslutning på gravearbejdet afholdtes afleveringsforretning den 05.02.1996. Arbejdet blev synet, og der fandtes følgende mangler:

Muld i have ved område 5 skal fræses.

Der skal laves overgang fra fliser til asfalt ved vagtbygning.

Fliser ved Ny Havnegade skal lægges om eller udskiftes.

Der skal monteres aftapningsshane i målebrønd til prøvetagning.

Rør skal tættes mellem pumpebrønd og målebrønd.

Der skal bores hul i målebrøndens side.

Fliser ved tidligere cykelskur og vandforsyningsværksted skal lægges om.

Der er enkelte revnedannelser i asfalt.

Manglerne skal være afhjulpet inden den 01.05.1996.

4.

Prøvetagning

Tegning 2 viser udgravningens faktiske udseende.

Tegning 3 viser prøvetagning og resultater.

Prøvetagningen er foretaget dels med henblik på dokumentation af restforureninger og dels med henblik på at tilvejebringe dokumentation i forbindelse med bortskaffelse af forurenede materiale.

Der er udtaget skrabeprøver og boreprøver af vægge og bund i udgravningerne.

Skrabeprøver

Hver prøve er sammensat af 3 - 8 delprøver, der er repræsentativ for et areal på 10 - 30 m². I alt er der udtaget 10 skrabeprøver.

Boreprøver

Boreprøverne er punktprøver udtaget med håndbor, der er repræsentativ for et område i en given afstand fra udgravningens væg eller bund. I alt er der udtaget 9 punktprøver.

Hvor det er angivet, er boreprøverne sammensat af 3 - 8 delprøver, der er repræsentative for et areal på 8 - 30 m². Metoden er anvendt, hvor overfladen af udgravningens bund eller væg ikke har været repræsentativ for området som helhed. I alt er der udtaget 43 boreprøver sammensat af delprøver.



Volumenprøver

Volumenprøverne er udtaget som 3 - 6 delprøver pr. 100 tons bort-gravet jord. I alt er der udtaget 14 volumenprøver.

Volumenprøver er udtaget i forbindelse med dokumentation for bort-gravet materiale.

Prøveemballage

Alle punktprøver er udtaget direkte i diffusionstætte Redcap-glas.

Alle delprøver er udtaget i diffusionshæmmende Rilsan-pose, hvorfra der er udtaget en blandingsprøve, som opbevaredes i diffusionstæt Redcap-glas.

I det omfang prøverne ikke er afleveret samme dag til analyse, er prøverne opbevaret i køleskab ved ca. 2 C°.

5.

Analysemetoder

PID-målinger

Der er udført målinger for flygtige ioniserbare forbindelser i 11 prøver udtaget i område 1, væg mod nord, for at kortlægge den konstaterede dieselforurening.

Prøverne er opbevaret i diffusionshæmmende Rilsan-poser. Målinger er udført ved span 9,8 efter at prøverne har henstået ved stuetemperatur i et døgn.

Målingerne er ikke specifikke, men viser det relative indhold af ioniserbare flygtige organiske komponenter.

Resultat af PID-målinger er vedlagt som bilag 7.

Laboratorieanalyser

Der er udført i alt 76 laboratorieanalyser (nr. 1 - 76) på jordprøver.

48 prøver er analyset ved GC-MS screening eller ved GC-FID screening for total kulbrinter, BTEX og PAH-forbindelser.

6 prøver er analyseret for syreflygtig cyanid efter ISO standarder.

22 prøver er analyseret for total cyanid efter ISO standarder.

Analyseresultater er vedlagt som bilag 7.

6. Feltobservationer

6.1 Gravning, område 1

Gravearbejdet startes i område 1 den 19.09.1995. Stabilgrus fra de øverste 0,7 m.u.t køres i beholderindeslutning. I ca. 0,7 - 0,8 m.u.t. træffes en delvist opbrudt brostensbelægning. 0,8 m.u.t træffes et spredt lag af myremalm/cyanidforurening. Cyanidforureningen er særligt udbredt i den sydlige del af område 1, hvor den bla. ses ved en blåfarvning af soklen på lagerbygningen, se vurderet forureningsudbredelse på tegning 7.

Ukendt tank

0,8 m.u.t træffes dækket på en støbt armeret betontank på 2,9 meter x 5,3 meter placeret midt i område 1. Der er udført en håndboring til bund af tank. Ved boringen konstateres; at tanken er delvis sandfyldt, at der henstår ca. 0,1 m tjæreforurenede væske i bunden af tanken og at tanken er 2,1 meter dyb, indvendig. Af bilag 9, billede nr. 1 og tegning 4, ses den ukendte tank i område 1.

Støbejernsrør

I forbindelse med frigravning af den "ukendte tank" træffes adskillige gennemtærede støbejernsrør, som løber fra tjæretank I til den ukendte tank og til gasvandsbeholderen. Rørene er delvis fyldte med tjære. Rørene rengøres så vidt muligt for tjære og bortskaffes til Horsens Losseplads. På tegning 4 er fjernede rør med kendt forløb indtegnet. Udover disse rør blev der frigravet rør, hvor forløbet ikke kan fastslåes.

Fra den nordlige del af område 1 fra 1,2 - 2,2 m.u.t, køres jorden i beholderindeslutningen. Jorden består af fint fyldsand uden synlige tegn på forurening.

Jorden er i resten af udgravningen forurenede med tjære blandt andet fra de utætte rørledninger og er desuden forurenede med spredte cyanidklumper. Den bortgravede mængde er repræsenteret ved prøverne nr. 9, 10 og 11 i bilag 8, analyseresultater. Jorden køres i mellemd Depot på Horsens Losseplads.

Forurening under grundvandsspejl

Grundvand træffes i område 1, ca. 2,8 m.u.t, samtidigt træffes en massiv forurening nord for den "ukendte tank" i et vandførende gruslag. Forureningen fremtræder som sort jord gennemvædet af tjære, og



kraftig oliefilm på vandspejlet. Forureningen "stråler" ud fra den "ukendte tank", som er utæt ved støbeskel i bund af tanken. Det ses bl.a. ved, at der trænger væske ud af tanken.

Ved yderligere gravning konstateres det, at forureningen i overensstemmelse med grundvandsstrømningen trækker mod syd, ind under lagerbygningen.

Da der er konstateret kraftig forurening 3,0 m.u.t etableres der sugespidsanlæg og der graves til "ren" bund ca. 4,5 m.u.t.

Ukendt tank under lagerbygning

Ved gravning i den sydvestlige del af område 1 konstateres en cylindrisk murstenstank med diameter på ca. 4 meter. Halvdelen af tanken ligger under lagerbygningen. Tanken er sandfyldt og uden dæk. Tanken er vist på tegning 4.

Dieselforurening mod nord

Ud fra PID-målinger, bilag 7 og laboratorieanalyser, bilag 8 afsløres en dieselforurening i områdets nordlige del. Tegning 3 og 7 viser henholdsvis analyseresultater og vurderet udbredelse af forureningen i jord.

Da der ikke er registeret dieseltanke i området, kan forureningen skyldes overfladespild, tidligere tilført forurenede jord eller forurening fra opstrøms beliggende arealer.

Forurening ved tjæretank I

Ved udgravningen konstateres et hårdt stampet lerlag op væggen af tjæretank I. Der graves en ca. 1 meter bremme igennem lerlaget indtil væggen af tjæretank I for at bore hul nederst i væggen, se tegning 5. Her observeres udsivninger af tjære fra tanken, men at lerlaget tilbageholder tjæren. Der blev udført en vertikal boring til under lerlaget, 4,25 m.u.t. Her konstateres en koncentration af tjære på 96 mg/kg. En koncentration der ligger langt under gravekriteriet. Prøvetagningen fremgår af tegning nr. 3.

Da hullet i tanken var boret, kunne det observeres, at der trak tjæreklynger ud af hullet. Tjæretank I, er derfor ikke rengjort som først antaget. Da det ikke er muligt at rense tjæretank I, uden at fjerne bygningen på tanken, blev hullet lukket igen for at undgå spredning af tjæren ud i område 1.



Tjæreforurening mod nordøst

Ved afsluttet udgravning i område 1 blev sugespidsanlægget fjernet. Ved fjernelsen af sugespidserne drev der tjære ud af sugespidsen fra det nordøstlige hjørne af område 1, ved kanten af belysningsvæsenets værkstedsbygning og gasvandsbeholderen. Sugespidsen har været etableret ca. 4,5 - 5 m.u.t

Udgravningens slutdybde

Der er gravet til ca. 4,5 m.u.t. hvor bund af den ukendte tank var placeret. Her træffes lysgråt sand med sorte striber. Afgravningen afsluttes med prøvetagning i bund og vægge af udgravningen. Af bilag 9, billede nr. 2, tegning 4, ses den færdige udgravning i område 1. Den færdige udgravning ses ligeledes på tegning 2.

Prøvetagning område 1

Resultater og prøvetagning fremgår af tegning 3. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er ialt udtaget 17 prøver i område 1.

Der er udtaget 8 skrabeprøver:

Nr. 1 - 4 og nr. 12, 13, 16 og 17. Skrabeprøverne er udtaget ved at skrabe fra top til bund 5 steder på den pågældende væg.

Der er udtaget 3 punktprøver med håndbor:

Nr. 7 er udtaget under tjæretank I, 4,25 m.u.t.

Nr. 8 er udtaget under tank ved lagerbygning mod syd, 3,5 m.u.t

Nr 15 er udtaget i bund mod øst ca. 3,8 m.u.t.

Der er udtaget 3 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:

Nr. 5 bund mod nord.

Nr. 6 bund mod syd.

Nr. 14 hele bunden.

Der er udtaget 3 volumenprøver:

Nr. 9 - 11 er udtaget til kontrol for opgravet jord.

6.2

Gravning, område 2

Syd for tjæretank II

Den 2.10.1995, startes gravearbejdet i område 2, syd for tjæretank II, se tegning 2. Stabilgrus og fyldlag til 1,5 m.u.t køres i beholderindeslutning.



Ca. 1,5 m.u.t konstateres tjæreforurening. Grundvandet træffes i ca. 2,0 m.u.t. Det vurderes, at forureningen indtil 2,0 m.u.t ikke overskrider niveauet, for hvad der må deponeres i beholderindeslutningen. Ca. 2,0 m.u.t vurderes tjæreforureningen så kraftig, at jorden herfra køres på losseplads. Af bilag 9, billede nr. 3, tegning 4, ses den kraftige tjæreforurening ca. 2,0 m.u.t.

Udgravningens slutdybde

Ca. 3,3 m.u.t er der så meget vand i udgravningen, at gravearbejdet må stoppes. Der kan under gravearbejdet konstateres udsivninger af tjære fra murværket på tjæretank II. Der udføres boringer med håndbor i bunden af udgravningen til ca. 1 meters dybde (ca. 4,3 m.u.t). Det var ikke muligt at hente prøvemateriale dybere på grund af tilstrømmende sand og vand.

Indtil 3,3 m.u.t har det været fyldjord. Fra 3,3 til 4,3 m.u.t består lagserien af siltholdigt sand.

Mellem tjæretank II og gasvandbeholder

Den 6.10.1995 startes afgravningen i område 2 mellem tjæretank II og gasvandbeholder, se tegning 2.

Ca. 2,5 m.u.t træffes en massiv tjæreforurening. Jorden køres til Horsens Losseplads. Ud fra feltobservationer vurderes forureningen, at være forårsaget af utætheder i tjæretank II og gasvandbeholderen. Der observeres en rørgennemføring ved tjæretank II's sydvestlige side, der dykker ind under tjæretank II, se tegning 4. Her konstateres en kraftig tjæreforurening, som breder sig mod sydvest.

Udgravningens slutdybde

Jorden karakteriseres som fyld til 3,5 m.u.t. Her træffes gråbrunt moræneler i området ved tjæretank II og siltholdigt moræneler ved gasvandbeholder. I den sydlige del af område 2 træffes hårdt gult moræneler ca. 3,5 m.u.t.

3,5 m.u.t er forureningen aftagende og gravningen stoppes 3,8 m.u.t. Samtidigt træffes grundvandsspejl. Det konstateres, at grundvandsspejlet står ca. 1 meter dybere end i område 1, og området syd for tjæretank II.

Af bilag 9, billede nr. 4, tegning 4, ses den færdige udgravning mellem tjæretank II og gasvandbeholder. Den færdige udgravning ses ligeledes på tegning 2.



Prøvetagning område 2

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 3. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 8 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:

Nr. 23 er udtaget i væg, syd for tjæretank II, som boreprøve sammensat af delprøver. Delprøverne er udtaget ca. 0,5 meter inde i væg p.g.a nedstyrtet materiale. Der er ikke udtaget prøve i væg mod syd på grund af spunsvæg.

Nr 24 og 25 er udtaget i bunden syd for tjæretank II. Prøverne er udtaget ca. 1,0 meter under graveoverflade, ca. 4 m.u.t.

Nr. 26 - 30 repræsenterer 5 delområder i bunden mellem tjæretank II og gasvandbeholder. Prøverne er udtaget 0,3 - 0,4 meter under gravebund, ca. 4,2 m.u.t.

6.3

Gravning mellem område 1 og 2

Gravning i området mellem område 1 og 2 startes den 11.10.1995. Det besluttes at grave i området, da der i forbindelse med gravning i område 1 konstateres kraftig cyanid og tjære-forurening i jordvæggen mod sydøst i område 1, områdets placering fremgår af tegning 2.

Fra 0,8 - 2 m.u.t. findes kraftig forurening med cyanid. Jorden køres til Horsens losseplads. Der kan konstateres blåfarvning af cyanid i jordvæggen ind under lagerbygningen, som må efterlades på grund af den korte afstand til bygningen.

Fra 2 til 3 m.u.t kan noget af jorden frasorteres til gasbeholderindslutningen som let forurennet. I ca. 3 m.u.t konstateres en rørgennemføring ved gasvandbeholderens sydvestlige side, der dykker ind under beholderen, se tegning 4. Der er koncentreret tjære i området omkring rørgennemføringen. Ved yderligere gravning træffes der grundvand i udgravningen. På grund af grundvand og tilstrømmende sand fra område 1, må der efterlades et forurennet lag på ca. 0,2 m, ca. 3,5 m.u.t, samme niveau som gasvandbeholderens bund.

Der kunne konstateres udsivning af tjære fra gasvandbeholderen langs med hele området. For at sikre afstivning af spuns bliver der tilført grusopfyld i samme hastighed, som der udgraves. Dette vanskeliggør en vurdering af den efterladte forurening i området.

Udgravningens slutdybde

Der graves til 3,5 - 4,0 m.u.t. Jorden har indtil 3,3 m.u.t kunne karakteriseres som fyld. Fra ca. 3,5 m.u.t består jorden af gråsort siltholdigt sand, dog bliver jorden mere leret mod øst i området ud mod områderne 2 og 3.

Prøvetagning i området mellem område 1 og 2

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 3. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 2 skrabeprøver:

Nr. 18 og 19 er udtaget i væg mod syd.

Der er udtaget 1 volumenprøve:

Nr. 20 er udtaget til kontrol af afgravet jord i niveauet 0,8 til 2 m.u.t.

Der er udtaget 1 boreprøve sammensat af 3 - 8 delprøver:

Nr. 21 er udtaget 0,3 meter under gravebund.

Der er udtaget 1 punktprøve:

Nr. 22 er udtaget ca. 0,2 meter inde i væggen mod syd, 3,0 meter under terræn.

6.4

Gravning i område 3

Den 13.10.1995 påbegyndes gravearbejdet i område 3, se tegning 2. De øverste 0,7 meter fyldjord skræbes af og deponeres i beholderindslutningen. Ved soklen på lagerbygningen ses cyanidforurening, der efterhånden, som der graves dybere kan konstateres i stort set hele området, dog med undtagelse af den sydøstlige del af området, se vurderet forureningsudbredelse, tegning 7.

Især i den nordøstlige del af område 3 træffes som forventet en kraftig cyanidforurening. Cyanidforureningen ophører 2,0 - 2,5 m.u.t.

Olietank

Ca. 0,8 m.u.t ved lagerbygningens østlige væg konstateres en ikke beskrevet 3000 l glasfiberarmeret olietank, Af bilag 9, billede nr. 6, tegning 4, ses olietanken.

Tanken var afmonteret, men ikke afblændet. Tanken indeholdt ca. 1500 l vand med lugt af diesel. Vandet ledes til Horsens Central Renseanlæg. Tanken bortskaffes til Horsens losseplads som affald. Der kunne ikke konstateres utætheder i tanken.

Ammoniakgennemløb

På grænsen mellem område 2 og 3 frigraves ammoniakgennemløbet. Der konstateres en kraftig tjæreforurening omkring ammoniakgennemløbet, især mod sydvest. Tjæreforureningen starter ca. 2,3 m.u.t. Af bilag 9, billede nr. 5, tegning 4, ses nedbrydning af ammoniakgennemløb.

I forbindelse med nedbrydning af ammoniakgennemløb observeres det, at den cyanidholdige væskefase har vandret i betonen, men ikke i murstenene.

Betontank

Ved gravning i den sydlige del af område 3 blev der fundet en ikke beskrevet betontank på ca. 3 x 4 x 2 meter. Tanken nedbrydes og bortskaffes til Genknus. Af bilag 9, billede nr. 8, tegning 4, ses betontanken.

Støbejernsrør

Ved gravningen i område 3 træffes en mængde støbejernsrør delvis tjære- og gasrør, som løber imellem tankene, blandt andet to 400 mm støbejernsrør til gas, der løber mod syd langs med lagerbygningen. Støbejernsrørerne rengøres og bortskaffes til Horsens Losseplads som affald. På tegning 5 er rør med kendt forløb optegnet.

Brud på fjernvarmerør

På grund af tung trafik i området brød fjernvarmeledningen, der løber langs med kontorbygningen over til vagtbygningen, sammen. Dette resulterede i at store dele af område 2 blev dækket af ca. 0,5 meter vand. Vandet blev pumpet til Horsens Central Renseanlæg. Beliggenheden af vagtbygningen og kontorbygningen fremgår af tegning 1.

Etablering af sugespidsanlæg i område 3

Ca. 2,5 m.u.t i den vestlige del af område 3 mellem ammoniakgennemløb og lagerbygning er jorden gennemvædet af tjære. Jorden består overvejende af fint sand, med indslag af silt og grus. Grundvandet træffes i ca. 2,3 m.u.t. Ved gravning i område 3 sker der en kraftig udsivning af vand til område 2, som kontinuerligt må pumpes væk. Af bilag 9, billede nr. 7, tegning 4, ses tjæreforureningen, som konstateres mellem ammoniakgennemløb og lagerbygning.

Der etableres sugespidsanlæg i område 3 for at kunne bortgrave den massive tjæreforurening, der viser sig i en fane fra nordøst mod sydvest ind under lagerbygningen. Desuden ses en fane fra gasvandbeholder og



amoniakgennemløb mod syd, vurderet forureningsudbredelse fremgår af tegning 7.

Dieselforurening i den sydøstlige del af område 3

Under gravearbejdet konstateres en dieselforurening på den sydøstlige del af område 3. Dieselforureningen strækker sig fra ca. 1,0 m.u.t til ca. 3 m.u.t. der bortgraves ca. 50 tons dieselforurennet jord. Ca. 25 tons køres til Horsens Losseplads, da jorden er kraftigt forurennet med diesel. Prøve nr. 34, som er udtaget i den bortgravede jord til Horsens Losseplads, viser en koncentration på 49000 mg/kg. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Udgravningens slutdybde

Der graves til ca. 4,5 m.u.t, hvor der i områdets nordlige del træffes et gulbrunt lerlag. Lerlaget er en barriere mellem forurennet og uforurennet jord. Lerlaget som fortsætter fra område 2 ind i område 3 "dykker" midt i område 3, hvor et kraftigt vandførende sand- og gruslag optræder på tværs i området.

Sydligst i område 3 optræder et lag af fint gult sand, som vurderes ikke at være forurennet, se analyseresultater fra område 3 på tegning 3.

Prøvetagning område 3

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 3. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 1 punktprøve:

Nr. 31 er udtaget ca. 0,5 meter inde, nederst i væggen mod nordvest ved lagerbygningen, 4,0 meter under terræn.

Der er udtaget 9 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:

Nr. 32, 35 og 37 er udtaget i bunden af udgravningen. Nr. 35 og 37 er udtaget ca. 0,4 meter under graveoverflade. Nr 32, er udtaget i vandførende grus- og sandlag, udtaget ca. 0,8 meter under vandspejl, prøven er vandmættet.

Nr. 33, 36, 45, 46, 47 og 48 er udtaget ca. 0,3 meter inde i væg.

Der er ikke udtaget prøve i væg mod øst, på grund af spunsvæg.

Der er udtaget 8 volumenprøver:

Nr. 34 og 38 - 44 er udtaget til kontrol af afgravet jord i niveauet 1,0 - 3,0 m.u.t.



6.5

Oprensning af gasvandbeholder

Under gravearbejdet i mellem område 1 og 2 konstateres kraftige udsivninger af tjære langs med væggen af gasvandbeholderen. Beholderen var derfor ikke rengjort indvendig, som antaget.

Den 17.10.1995 bores der hul nederst i gasbeholderens væg ca. 3 m.u.t. Hullets placering fremgår af tegning 5. Der kan herefter konstateres kraftig udsivning af tjære fra det borede hul. Af bilag 9, billede nr. 9, tegning 4, ses at tjæren strømmer ud af beholderen. Det besluttedes at rengøre gasvandbeholderen.

Efter retablering af område 1, 2 og 3 startes udgravningen i gasvandbeholderen. De øverste 1,5 meter køres i beholderindslutningen, jorden her er stort set uforurenet.

Fra 1,5 meter til bunden af beholderen ca. 3,3 m.u.t består indholdet af en blanding af tjære, sand og vand, desuden er beholderens tidligere dæk slået ned i beholderen. En del af det forurenede indhold suges op med slamsuger og fragtes til afbrænding på Skærbækværket. Resten køres til mellemdpot på Horsens Losseplads. Af bilag 9, billede nr. 11 og 12, tegning 4, ses henholdsvis tjæreforureningen i beholderen og den rengjorte beholder, der delvis ligger under værkstedsbygningen.

6.6

Fyldning af tjæretank II

Ved inspektion af tjæretank II kunne det konstateres, at der var fyldt ca. 100 m³ sand i tanken, og at tanken, så vidt det kunne ses ved inspektionen, var rengjort.

Den 13.10.1995 aftaltes det derfor telefonisk med Ernst Nielsen, Vejle Amt, at det ikke var nødvendigt at rengøre tjæretank II, hvis forureningen i tanken er ubetydelig i forhold til, hvad der iøvrigt efterlades af forurening på pladsen.

Der er boret hul nederst i tankens væg, ca. 3,5 m.u.t, se tegning 5. Efter retablering af område 1, 2 og 3 blev der slået 7 huller i tankens dæk, således at sandfyldningen kunne foregå her igennem.

Ved sandfyldning af tanken blev efterladt tjære i tanken samlet. Tjæren kunne herefter pumpes op med slamsuger og køres til afbrænding på Skærbækværket. I alt blev der fjernet ca. 30 m³ tjære fra tanken. Af bilag 9, billede nr. 13, tegning 4 ses tjæren i tjæretank II, der suges op med slamsuger.



6.7

Gravning i område 4

Den 08.11.1995 startes udgravning i område 4, fyldjord til ca. 0,8 m.u.t blev skrabet af. Af analyseresultat nr. 51, bilag 8, fremgår, at der er fundet 7 mg/kg total cyanid. Jorden blev derfor kørt til beholderindslutningen.

Fra 0,5 - 0,8 m.u.t bestod fyldlaget af sand i blandet sort slaggelignende materiale. Fra 0,8 - 1,2 m.u.t viste der sig et sort slaggelag. Der kunne i dette lag konstateres en mindre mængde spredte cyanidklumper. Fra 1,2 m.u.t træffes et muldlignende jordlag uden synlige tegn på forurening. I 1,7 m.u.t stoppes udgravningen, da man her støder på to 400 mm fungerende spildevandsledninger. Der udføres en håndboring til intakt aflejring 2,7 m.u.t. Jordbunden består her af brunt vådt gruset sand. Der konstateres ikke forurening i denne dybde. Forureningsudbredelsen fremgår af tegning 7.

Prøvetagning

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 3.

Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 2 volumenprøver,
Nr. 51 og 52 er udtaget til kontrol for bortgravet jord

Der er udtaget 2 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:
Nr. 49 og 50 repræsenterer efterladt forurening i hele område 4.

Der er udtaget 1 punktprøve:
Nr. 53 er udtaget som punktprøve med håndbor 2,7 m.u.t i intakt aflejring.

6.8

Gravning i område 5

Område 5, nord

Den 18.10.1995 startes gravningen i område 5. Muld og asfalt skrubes af og der konstateres en række strømførende kabler, som ikke har været beskrevet.

Betonfundament

I område 5, nord træffes ca. 1 m.u.t et betonfundament som er ca. 1,2 meter tykt. Fundamentet dækker 2/3 af hele område 5. Af bilag 9, billede nr. 14, tegning 4, ses elkabler og det påtrufne fundament i område 5.

Ved borthugning af fundamentet konstateres en massiv tjæreforurening i og omkring fundamentet til den tidligere skorsten ved retorthus II. Skorstenens fundament fremgår af tegning 4.

I forbindelse med ophugningen af fundamentet forekommer en gennemtrængende gas- og tjærelugt lugt i hele området. Betonen er forurenet med tjære og kan ikke afleveres til Genknus. Det besluttes derfor, at betonbrokkerne sorteres: De mindste brokker deponeres i beholderindslutningen og de største deponeres på Horsens Losseplads. Udover betonbrokkerne findes en del tjæreforurenet rørinstallationer som deponeres på Horsens Losseplads som affald. Af bilag 9, billede nr. 15, tegning 4, ses betonen, som er gennemvædet med tjære.

Udgravningens slutdybde

Der graves til ca. 2,2 m.u.t i område 5, nord, hvor der under fundamentet træffes gråt siltholdigt sand. Der udføres håndboringer til ca. 3.5 m.u.t, uden at der konstateres forandringer i jordbund eller forureningsniveau.

Prøvetagning område 5, nord

Prøvetagning og resultater er vist på tegning 2. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 4 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver: Nr. 54 og 56 er udtaget ca. 0,2 meter inde i udgravningens vægge. Nr. 55 og 57 er udtaget i udgravningens bund ca. 0,5 meter under gravebund. Der er ikke udtaget prøve i væg mod øst på grund af betonfundament.

6.9

Gravning i område 5, syd

Ved fjernelse af fundamentet i område 5 syd konstateres, at der ca. 3,0 m.u.t i det sydøstlige område er massivt forurenet med tjære. I samme dybde træffes grundvand. Der udtages prøver til belysning af koncentrationsniveau. I bunden nord sydøst findes i prøve nr. 61 og 63 tjærekoncentrationer på 2700 og 4300 mg/kg. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

På baggrund af de fundne resultater, besluttes det at fortsætte udgravningen mod syd.

Prøvetagning område 5, syd

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 2. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 5 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:
Nr. 58 - 60 er udtaget i ca. 0,5 meter inde i udgravningens vægge. Nr. 61 og 62 er udtaget i udgravningens bund ca. 0,5 meter under gravebund.

Der er udtaget 1 punktprøve:
Nr. 63 er udtaget ca. 1 meter inde i væg mod sydøst ca. 2,5 m.u.t.

6.10

Gravning i område 5, syd 2

Etablering af sugespidsanlæg i område 5, syd 2

Det var nødvendigt at etablere sugespidsanlæg i område 5, syd, for at kunne bortgrave forureningen. Asfalt og fyldjord fjernes for at kunne grave videre mod syd. Udvidelsen af område 5, syd, benævnes område 5, syd, 2. På tegning 2, ses udgravningernes faktiske udseende.

Forureningen strækker sig til kanten af gl. gasbeholderfundament, her træffes en ukendt betontank på 1,5 x 3 x 1,5 meter. Tanken havde to kamre, som var fyldt med tjære. Tanken nedbrydes og deponeres på Horsens Losseplads som affald. Tjæreindholdet fragtes til mellemd Depot på Horsens Losseplads. Af bilag 9, billede nr. 16 og 17, tegning 4, ses bortgravning af tanken og en del af tankens tjæreindhold.

Udgravningens slutdybde

I område 5, syd, 2 graves der til ca. 4 m.u.t, hvor der træffes et hårdt gult lerlag. Umiddelbart over lerlaget observeredes et gruslag på ca. 0.4 meter med kornstørrelser på op til 30 mm. Gruslaget var meget vandførende og massivt forurenet med tjære. Det kunne konstateres at gruslaget strækker sig mod nord ind under område 5 syd.

I område 5 syd, efterlades et siltholdigt sandet, ca. 0,6 m tykt, lerlag. Under dette lag, ca. 3,5 m.u.t, efterlades et kraftigt forurenet gruslag på en lagtykkelse af ca. 0,4 m. Fra gruslaget trak der forurenet vand ud i område 5, syd 2. Forureningen afskæres med et dræn etableret med forbindelse til det forurenede gruslag.

Placering af dræn fremgår af tegning 5.

Prøvetagning

Prøvetagning og resultater fremgår af tegning 3. Analyseresultater fremgår af bilag 8.

Der er udtaget 6 boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver:
Nr. 64 er i efterladt 0,5 meter lag i bunden, som ikke kunne bortgraves.
Nr. 66 - 68 repræsenterer bunden af udgravningen.



Nr. 65 og 69 repræsenterer væg under fundamentet på gl. gasbeholderfundament og væg mod syd.

Der er udtaget 1 punktprøve:

Nr. 70 er udtaget som punktprøve ca. 0,5 meter inde i væg mod nord i gruslag, ca. 3,5 m.u.t.

6.11

Gl. gasbeholderfundament

I forbindelse med placering af regnvandsbrønd, hvor gl. gasbeholderfundament tidligere var placeret, blev der til belysning af evt. forurening under fundamentet udtaget en punktprøve 2 m.u.t. Nr. 76, tegning 3 og bilag 8. Placeringen af gl. gasbeholderfundament fremgår af tegning 4.

6.12

Horsens Losseplads

Der er udtaget 5 prøver af den forurenede jord på mellemdapotet på Horsens Losseplads, nr. 71 - 75. Prøverne er udtaget efter krav fra Studstrupværket. Jorden må maksimalt indeholde en koncentration af tjære på 10.000 mg/kg.

Prøverne er udtaget som boreprøver sammensat af 3 - 8 delprøver. Der er udtaget delprøver i forskellige kombinationer for at undersøge mulighederne for at opblande milerne, såfremt det viste sig, at analyseresultaterne overskred niveauet på 10.000 mg/kg.

Ud fra analyseresultaterne, nr. 71 -75, bilag 8, kan det ses, at det maximal tilladelige koncentrationsniveau, for jorden der er fragtet til Studstrupværket, overholdes med god margin.

6.13

Område 6

Områdets placering fremgår af tegning 1

Horsens Kommune besluttede i samråd med Krüger A/S ikke at søge efter et gammelt tjæretrug, som efter sigende skulle have været placeret i område 6.

Horsens Kommune fremviste fotos, taget i forbindelse med etablering af vandforyningens bygninger i september 1976, der viste, at der var gravet til mindst 0,5 m.u.t i hele området. Da tjæretruget ville være placeret ved eller lidt over terrænen ved vandforsyningens bygninger, ville truget være blevet fundet ved daværende gravning. Det er derfor ikke sandsynligt, at truget stadig findes i pågældende område.



7. Bortskaffelse af materialer

7.1 Forurennet jord

Bortskaffelse af forurennet jord til Studstrupværket og Skærbækværket

Af bilag 10, 11 og 19 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Område 1:	ca. 640 tons
Område 2:	ca. 619 tons
Område mellem 1 og 2:	ca. 222 tons
Område 3:	ca. 1.235 tons
Område 4:	ca. 63 tons
Område 5:	ca. 156 tons
Område 5, syd,2:	ca. 87 tons
Gasvandbeholder:	ca. 306 tons
Sorteringsrest tilbage i beholderindeslutning:	<u>ca. 353 tons</u>
I alt til mellemdepot på Horsens Losseplads:	<u>ca. 2.975 tons</u>
Til Studstrupværket:	<u>ca. 2.204 tons</u>
Til Skærbækværket:	<u>ca. 442 tons</u>

Differencen på ca. 300 tons tilført og fraført jord på lossepladsen skyldes hovedsagligt afvandning af jorden på depotpladsen.

Bortskaffelse af letforurennet jord til gasbeholderindeslutningen

Af bilag 12 fremgår dokumentation for opgjorte mængder ved kontrolvejninger af jord og beton.

Område 1:	ca. 215 tons
Område 2:	ca. 804 tons
Område mellem 1 og 2:	ca. 108 tons
Område 3:	ca. 801 tons
Område 4:	ca. 75 tons
Område 5:	ca. 1.651 tons
Område 5 syd 2:	ca. 405 tons
Sorteringsrest:	ca. 353 tons
Gasvandbeholder:	<u>ca. 403 tons</u>
I alt:	<u>ca. 4.815 tons</u>

Bortskaffelse af "ren" jord til afdækning på Horsens Losseplads

Af bilag 13 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Fra området omkring Gasbeholderindeslutningen: ca. 91 tons.



7.2

Beton

Bortskaffelse af forurenede beton til gasbeholderindeslutning

Af bilag 12 fremgår dokumentation for opgjorte mængder ved kontrolvejninger af jord og beton.

Område 5: ca. 202 tons

Bortskaffelse af beton til Genknus I/S

Af bilag 14 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Område 1:	ca. 33 tons
Område 2:	ca. 34 tons
Område mellem 1 og 2:	0 tons
Område 3:	ca. 70 tons
Område 4:	0 tons
Område 5:	ca. 122 tons
Område 5, syd 2:	0 tons
Gasvandbeholder:	ca. 14 tons
Gl. gasbeh.fundament:	ca. 279 tons
Gasbeholderindeslutning:	<u>ca. 237 tons</u>

I alt: ca. 789 tons

Bortskaffelse af forurenede beton til Horsens Losseplads

Af bilag 15 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Område 5:	ca. 138 tons
Område 5 syd 2:	ca. 28 tons
Gasvandbeholder:	ca. 22 tons
Gl. gasbeh. fundament:	<u>ca. 9 tons</u>

I alt: ca. 197 tons

7.3

Asfalt

Bortskaffelse af asfalt til Colas Vejmateriale A/S, Horsens

Af bilag 16 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Område 1:	ca. 40 tons
Område 2:	ca. 19 tons
Område mellem 1 og 2:	ca. 10 tons
Område 3:	ca. 54 tons
Område 4:	ca. 5 tons
Område 5, syd:	ca. 42 tons
Område 5, syd,2:	ca. 8 tons



Gasvandbeholder:	ca. 12 tons
Gl. gasbeh. fundament:	<u>ca. 76 tons</u>
I alt:	<u>ca. 266 tons</u>

7.4

Andet bortskaffet materiale

Bortskaffelse af forurennet/rent vand

Vand fra sugespidsanlæg etableret i område 1, 3 og 5 syd og vand fra udgravninger, beholdere og tanke er bortpumpet til Horsens Central Renseanlæg.

Bortskaffelse af tjære og indhold af opsamlingstank på depotpladsen på Horsens Losseplads

Af bilag 17 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Pumpbart tjære fra udgravningerne og indhold af opsamlingstank på depotpladsen på Horsens Losseplads er fragtet med slamsuger til Skærbækværket til afbrænding.

Bortskaffelse af uforurennet støbejern

Uforurennet jern er bortskaffet til Uniscrap A/S, Horsens.

Bortskaffelse af affald

Af bilag 15 fremgår dokumentation for opgjorte mængder.

Forurenede eller tærede støbejernsrør, og andet affald er bortskaffet til Horsens Losseplads.

8.

Retablering

8.1

Gasbeholderindeslutning

Installationer

Der er etableret pumpebrønd og dræn i bunden af beholderen med afløb til spildevandsledning. Der er etableret fordelerbrønd og stjernedræn øverst i beholderen med forbindelse til pumpebrønd. Placering af installationer fremgår af tegning 5.

Der er etableret 8 poreluftssonder i beholderen i varierende dybde. Placeringen fremgår af tegning 6. Af bilag 9, billede nr. 20, tegning 4, ses poreluftssonderne i beholderen.



Der er tilført beholderen følgende fyldmaterialer

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Fyldmateriale fra udgravningerne:	ca. 5020 tons
Nøddesten til etablering af dræn i bund:	ca. 75 tons
Ærtesten til etablering af stjernedræn øverst:	ca. 25 tons

8.2

Gasvandbeholder

Der er tilført beholderen følgende fyldmaterialer

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Sandfyld:	ca. 806 tons
-----------	--------------

Beholderen er kun delvist sandfyldt i området under værkstedsbygning.

Der er boret hul nederst i væggen på beholderen. Hullets placering fremgår af tegning 5.

8.3

Tjæretank II

Der er tilført beholderen følgende fyldmaterialer

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Sandfyld:	ca. 1.148 tons
-----------	----------------

Der er boret hul nederst i væggen på beholderen. Hullets placering fremgår af tegning 5.

8.4

Gl. gasbeholderfundament

Der er tilført området følgende fyldmaterialer

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Sandfyld:	ca. 596 tons
-----------	--------------

8.5

Udgravninger

Der er tilført området følgende fyldmaterialer

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Sandfyld:	ca. 6.393 tons
Ærte og nøddesten til dræn:	ca. 138 tons



8.6

Belægning

Der tilført området følgende mængde

Af bilag 18 fremgår dokumentation for tilførte materialer.

Stabilgrus:	ca. 885 tons
Asfalt:	ca. 530 tons

8.7

Dræn og kloak

Forløb af reableret kloak, placering af dræn og samlebrønde fremgår af tegning 5.

Der er etableret dræn til afskæring af forureningen i følgende områder

Område 1, området mellem 1 og 2, område 2, område 3, område 5 syd og område 5, syd 2. Dræn er etableret således, at der kun trækkes vand fra særligt forurenede områder.

Drænene løber til samlebrønde forberedt til bortpumpning af forurennet grundvand.

Alle dræn er etableret med PEM-rør Ø 110 mm, bestandige overfor tjærekomponenter. Over alle dræn er placeret fiber dug, der sikrer, at drænene ikke stopper til.

9.

Restforurening

Analyseresultater fremgår af bilag 8 og af tegning 3. Vurderet forureningsudbredelse fremgår af tegning 7. Vurderet restforurening fremgår af tegning 8.

9.1

Område 1

Resultatet af PID-målinger og laboratorieanalyser viser, at der i bund og vægge mod nord og vest i udgravningen er fundet dieselforurening med et koncentrationsniveau på 1100 mg/kg. Dieselforureningen kunne ikke bortgraves på grund af bygninger. Vejle Amt ved Jørgen Fjeldsø havde intet at indvende imod at efterlade denne restforurening, såfremt der etableredes dræn i udgravningen. PID-målinger fremgår af bilag 7.

Resultaterne viser, at tjære- og cyanidforurening overalt i område 1 er bortgravet til et niveau, der ligger under gravekriteriet. Cyanidforurening blev bortgravet til 1 m.u.t langs med lagerbygningens nordlige sokkel.



Der er efterladt tjæreforurening mod syd, og sydvest der strækker sig ind under lagerbygningen og tjæretank I. Dog overskrider den målte koncentration ikke gravekriteriet. Der er efterladt en kraftig tjæreforurening i tjæretank I.

9.2

Området mellem område 1 og 2

Der er efterladt tjære- og cyanidforurening mod syd, der strækker sig ind under lagerbygning. Dog overskrider de analyserede prøver ikke gravekriteriets koncentrationsniveau.

Cyanidforurening ved lagerbygningens nordlige sokkel blev bortgravet til ca. 1 m.u.t.

9.3

Område 2

Resultaterne viser at tjæreforureningen er bortgravet til under gravekriteriet i område 2 mellem tjæretank II og gasvandsbeholder. Der var kraftig forurenede ved spunsen opad værkstedsbygningen til ca. 3 m.u.t. Der er efterladt tjæreforurening under værkstedsbygningen.

I bunden syd for tjæretank II er der efterladt en kraftig tjæreforurening med et koncentrationsniveau på ca. 3000 mg/kg. Forureningen kunne ikke bortgraves på grund af bygninger. Forureningen breder sig ind under spunsen mod syd.

I væggen mod øst, syd for tjæretank II er forureningen fjernet til under gravekriteriet.

9.4

Område 3

Der er efterladt en mindre dieselforurening i udgravningens væg ved lagerbygningens østlige side hvor den fjernede olietank var placeret. Olietankens placering fremgår af tegning 4.

Der er efterladt en arealmæssig lille men kraftig dieselforurening i udgravningens væg ved vagtbygningens sydvestlige side og en mindre kraftig restforurening i udgravningens væg nord for kontorbygningen.

Der udførtes en håndboring i jordvæggen ind mod vagtbygningen. Ca. 1 meter inde i væggen kunne der ikke konstateres forurening. Restforurening fremgår af tegning 8.

Dieselforureningerne kunne ikke bortgraves på grund af afstanden til vagtbygningen.



Der er efterladt en mindre benzinlignende forurening i bunden ca. 4 m.u.t midt i område 3.

Der er efterladt en kraftig tjæreforurening ved lagerbygningens nordøstlige hjørne, som strækker sig ned langs med lagerbygningens østlige side og ind under lagerbygningen. Det kunne med håndboringer i den nordlige del af dette område konstateres, at forureningen findes ca. 6 m.u.t.

Cyanidforureningen i område 3 er overalt bortgravet til under gravekriteriet. Der efterlades en mindre cyanidforurening på den østlige side af spunsen nordvest for vagtbygningen fra 1 til 2 m.u.t. Der blev bortgravet cyanidforurening langs med lagerbygningens østlige sokkel. Der er efterladt cyanidforurening i et ukendt omfang under lagerbygningen.

Af bilag 9, billede nr. 10, tegning 4, ses retablering af område 3.

9.5

Område 4

Cyanidforureningen er bortgravet i område 4. Der kunne ikke konstateres andre forureninger i området.

9.6

Område 5, nord

Der er efterladt en mindre benzinlignende forurening midt i område 5. Tjæreforureningen er bortgravet til under gravekriteriet.

9.7

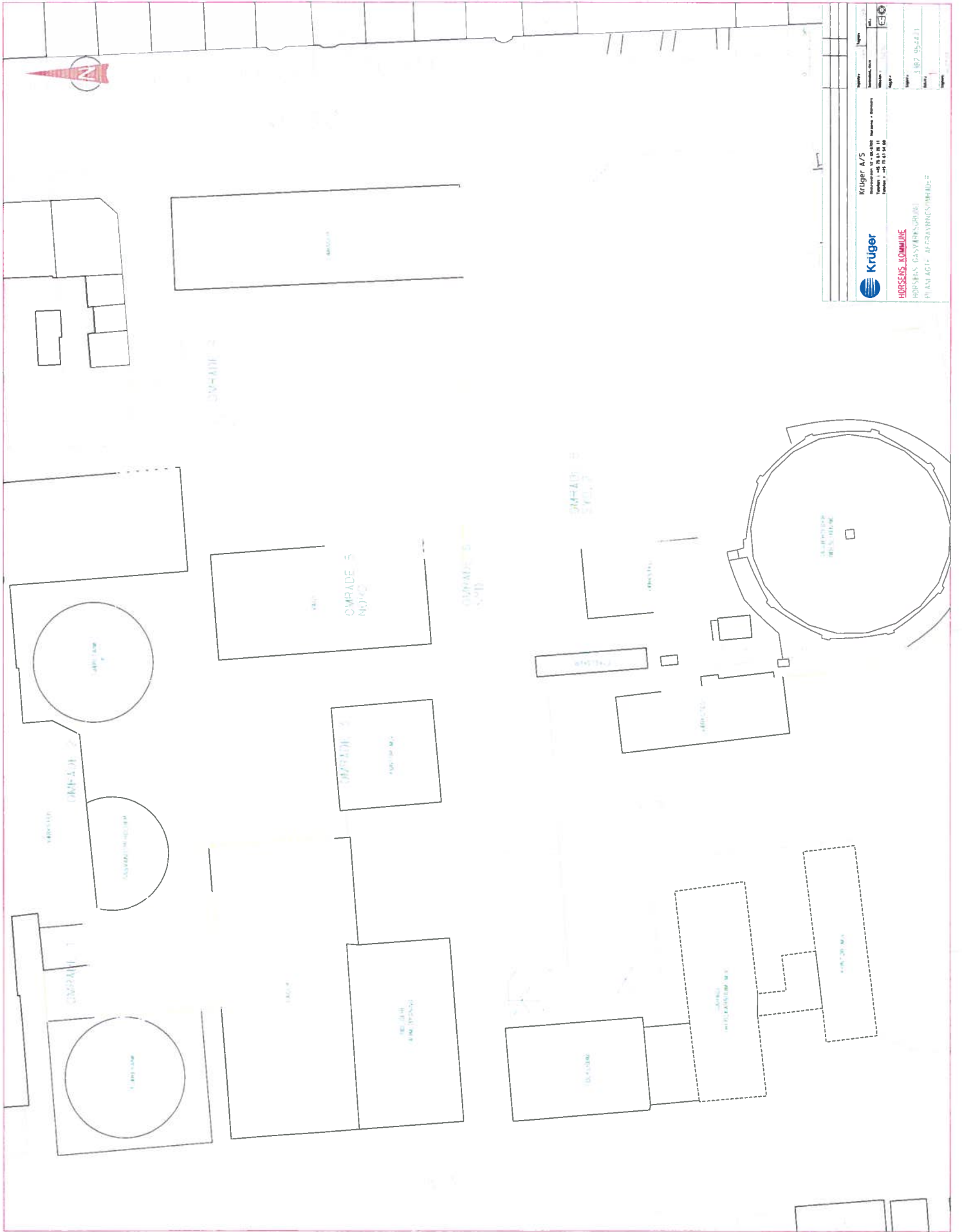
Område 5, syd og syd 2

Fra ca. 3,5 til 4,0 m.u.t er der efterladt et kraftigt tjæreforurennet gruslag, ca. 0,4 meter tykt, i en stor del af område 5 syd.

Gruslaget og forureningen er bortgravet i område 5, syd 2. Da gruslaget er meget vandførende, trak der kontinuerligt stærkt forurennet vand ud i område 5, syd 2. Der måtte derfor efterlades et kraftigt forurennet, mudret lag på 0,5 m i bunden af udgravningen i område 5, syd 2.

Der efterlades tjæreforurening mod øst uden for udgravningsområdet. Forureningsniveauet er under gravekriteriet.

Tegninger



Kruger A/S



Address: 41-20 0000, 41-20 0000, 41-20 0000
 Phone: +45 78 42 10 11
 Fax: +45 78 42 10 12

HOBENSEN KOMMUNE

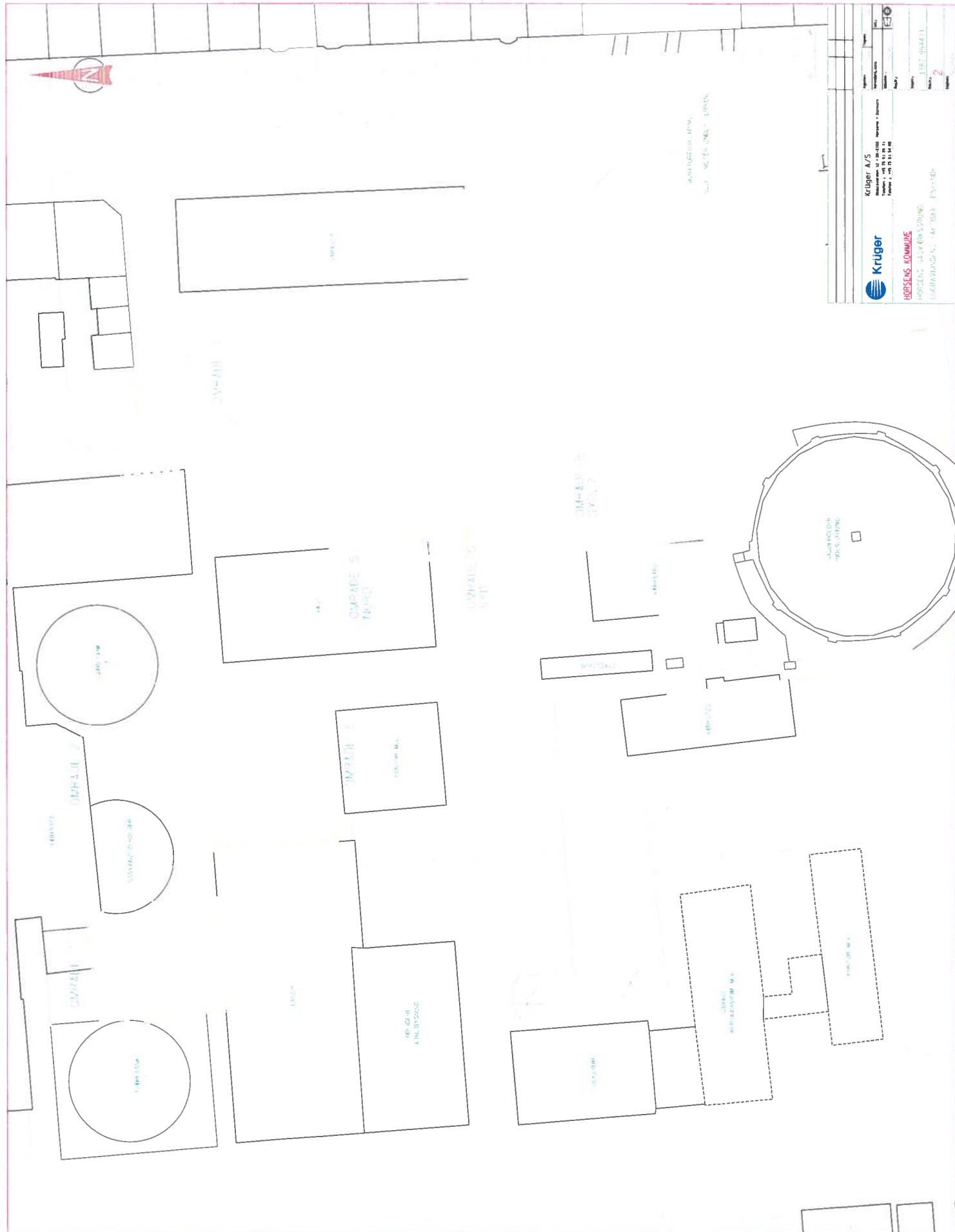
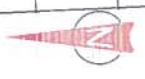
HOBENSEN, DSVBYRUPVEJ 10
 PLAN AG 1 - AF 55AARICOMPHU2

Project: 3107-29-24.11

Date: 11/11/2011

Scale: 1:100

Author: [Name]



BRANDURZUGSPUR
 NUR MIT EINER ERDE

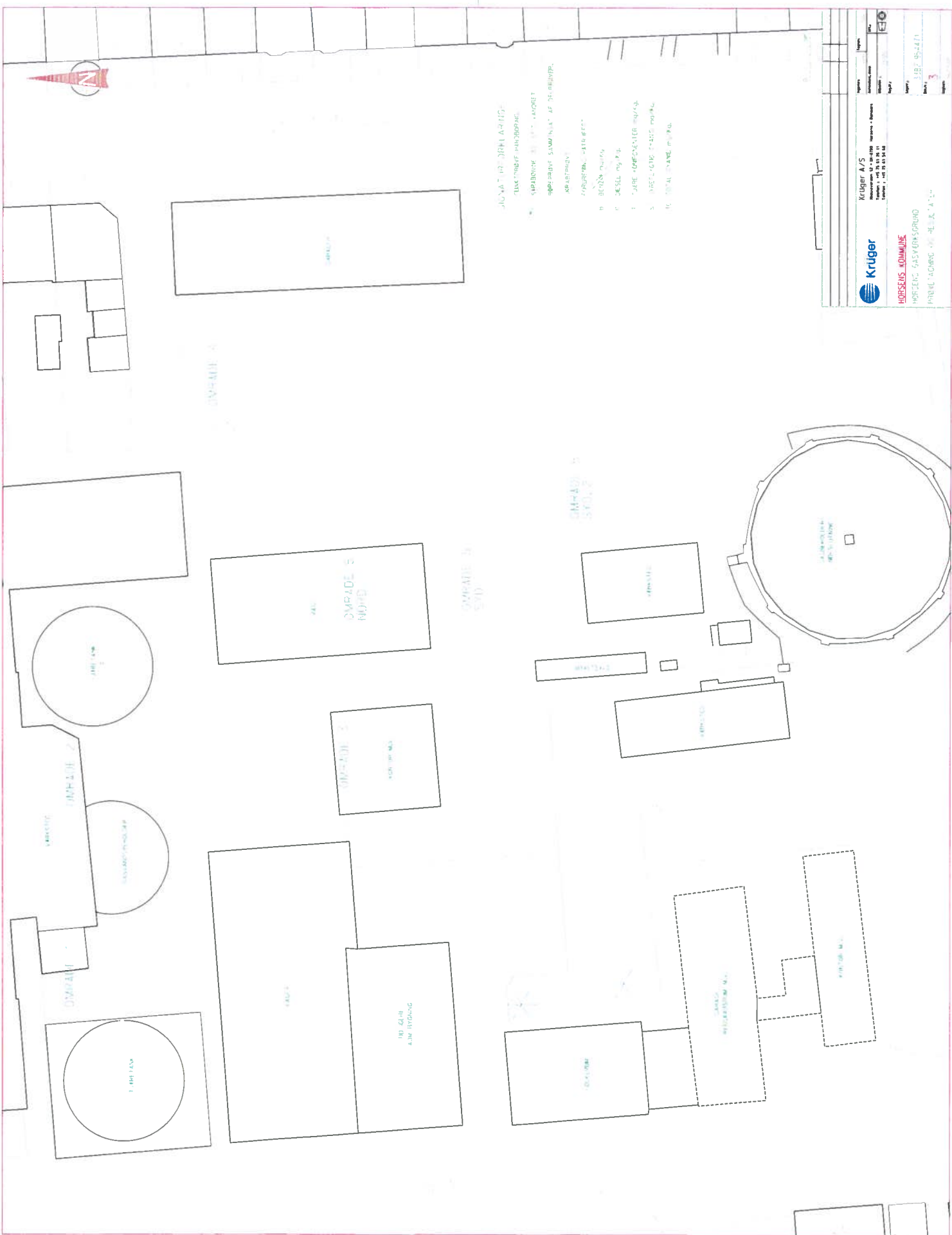
Kruger A/S
 Industriestraße
 20000
 49 44 36 11
 49 44 36 11
 49 44 36 11



HOBSEUS KOMMUNE

PROJEKT: SCHULESPRUNG
 DURCHDRINGUNG: AM 15.08.2015 15:30

Projekt	
Standort	
Maßstab	
Blatt	
Blatt	2
Blatt	

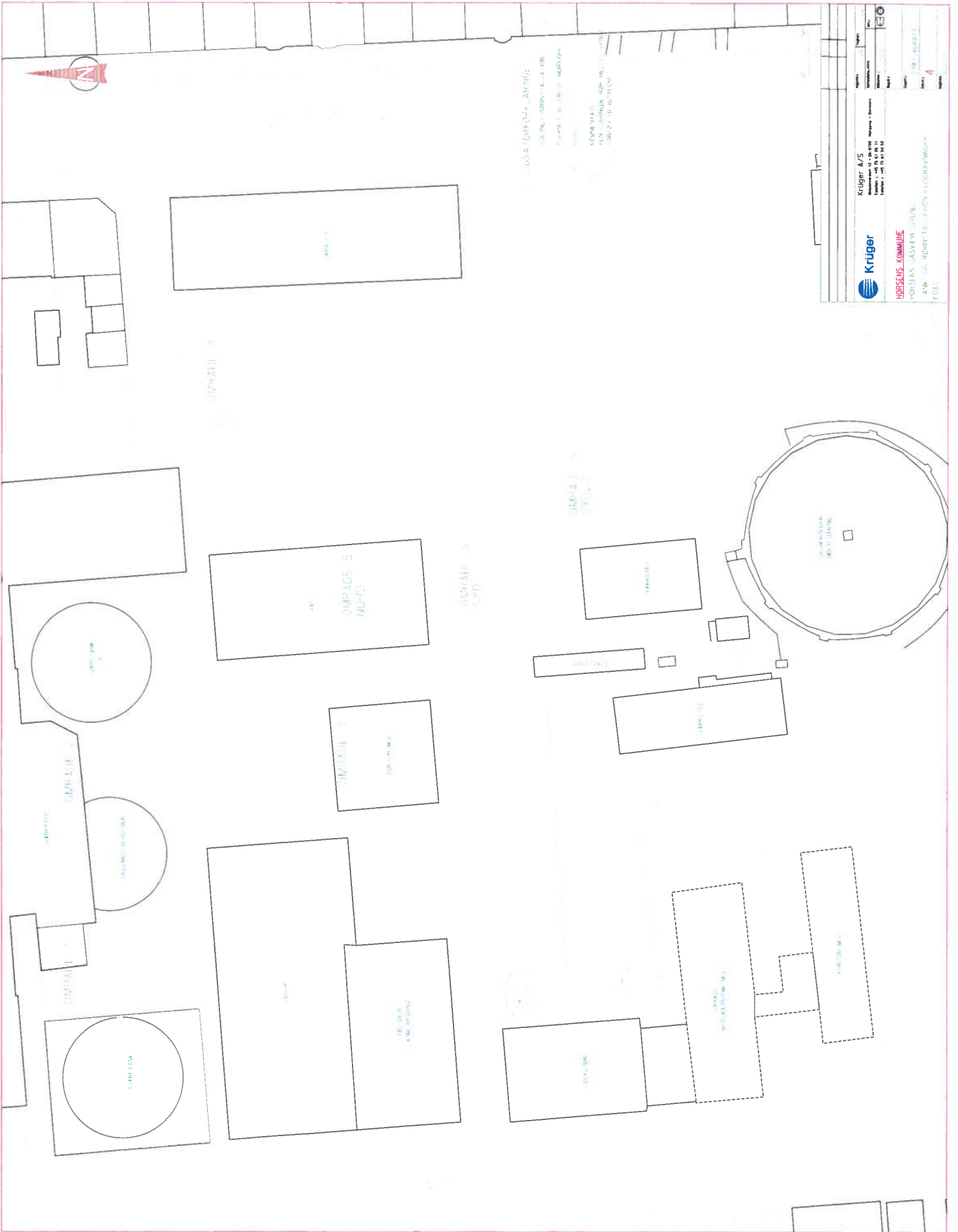


- 1. KANTINEN
- 2. KANTINEN
- 3. KANTINEN
- 4. KANTINEN
- 5. KANTINEN
- 6. KANTINEN
- 7. KANTINEN
- 8. KANTINEN
- 9. KANTINEN
- 10. KANTINEN
- 11. KANTINEN
- 12. KANTINEN
- 13. KANTINEN
- 14. KANTINEN
- 15. KANTINEN
- 16. KANTINEN
- 17. KANTINEN
- 18. KANTINEN
- 19. KANTINEN
- 20. KANTINEN
- 21. KANTINEN
- 22. KANTINEN
- 23. KANTINEN
- 24. KANTINEN
- 25. KANTINEN
- 26. KANTINEN
- 27. KANTINEN
- 28. KANTINEN
- 29. KANTINEN
- 30. KANTINEN
- 31. KANTINEN
- 32. KANTINEN
- 33. KANTINEN
- 34. KANTINEN
- 35. KANTINEN
- 36. KANTINEN
- 37. KANTINEN
- 38. KANTINEN
- 39. KANTINEN
- 40. KANTINEN
- 41. KANTINEN
- 42. KANTINEN
- 43. KANTINEN
- 44. KANTINEN
- 45. KANTINEN
- 46. KANTINEN
- 47. KANTINEN
- 48. KANTINEN
- 49. KANTINEN
- 50. KANTINEN
- 51. KANTINEN
- 52. KANTINEN
- 53. KANTINEN
- 54. KANTINEN
- 55. KANTINEN
- 56. KANTINEN
- 57. KANTINEN
- 58. KANTINEN
- 59. KANTINEN
- 60. KANTINEN
- 61. KANTINEN
- 62. KANTINEN
- 63. KANTINEN
- 64. KANTINEN
- 65. KANTINEN
- 66. KANTINEN
- 67. KANTINEN
- 68. KANTINEN
- 69. KANTINEN
- 70. KANTINEN
- 71. KANTINEN
- 72. KANTINEN
- 73. KANTINEN
- 74. KANTINEN
- 75. KANTINEN
- 76. KANTINEN
- 77. KANTINEN
- 78. KANTINEN
- 79. KANTINEN
- 80. KANTINEN
- 81. KANTINEN
- 82. KANTINEN
- 83. KANTINEN
- 84. KANTINEN
- 85. KANTINEN
- 86. KANTINEN
- 87. KANTINEN
- 88. KANTINEN
- 89. KANTINEN
- 90. KANTINEN
- 91. KANTINEN
- 92. KANTINEN
- 93. KANTINEN
- 94. KANTINEN
- 95. KANTINEN
- 96. KANTINEN
- 97. KANTINEN
- 98. KANTINEN
- 99. KANTINEN
- 100. KANTINEN

Krüger A/S
 Industriepark
 Højslevvej 10
 8260 Viby N
 Tlf: +45 86 54 54 54

HØJSEVSKOMMUNE
 HØJSEVSKOMMUNEN
 HØJSEVSKOMMUNEN

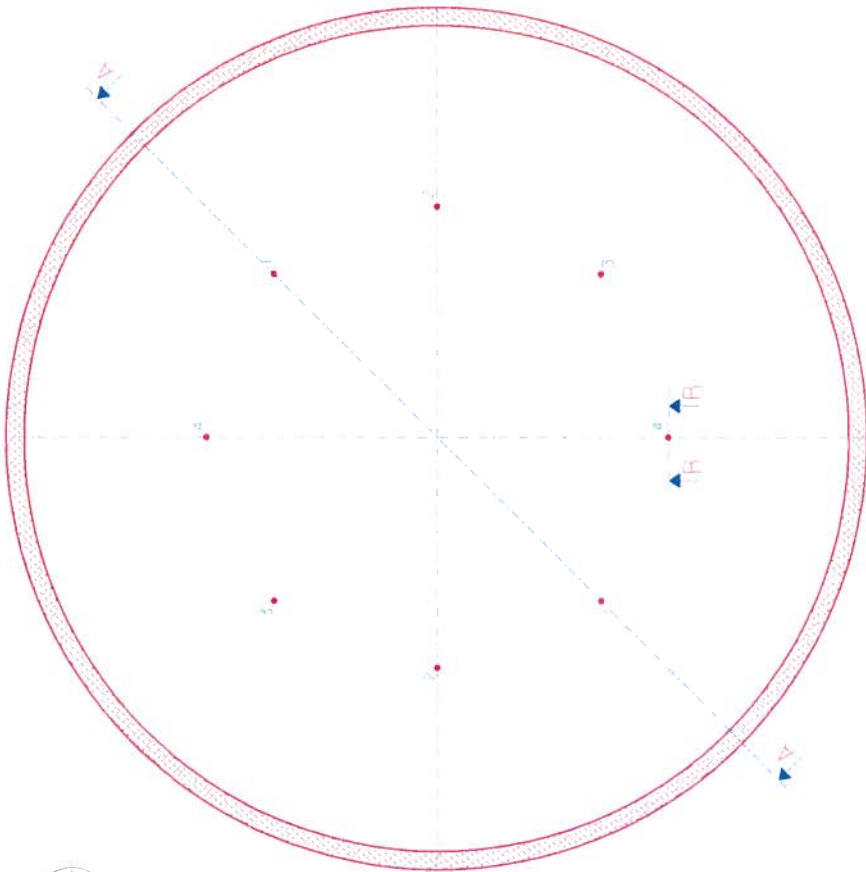
Projekt: 3.87.95.4.11
 Side: 3



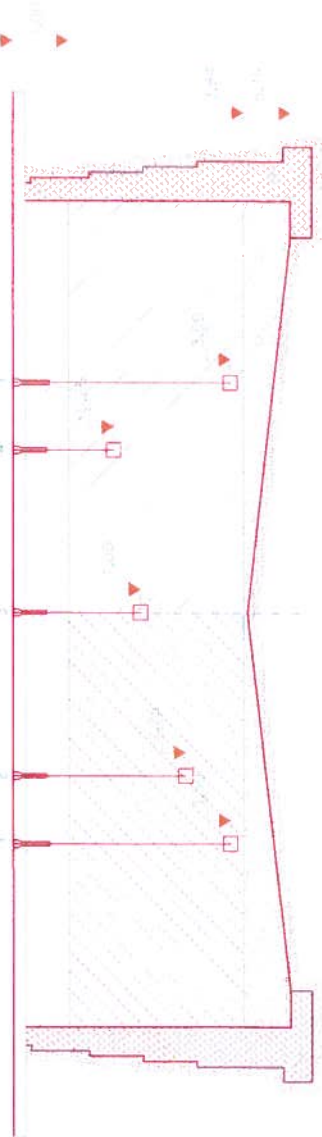
Krüger A/S
 Krügervej 10
 8260 Viby
 Tlf. 45 45 45 45
 Fax 45 45 45 45
 E-mail: info@krueger.com

Kruger
HOJSELS KOMMUNE
 HOJSELS JASVED-SKOLE
 A.M. OG BØRSTEDS LÆSE- OG FORBUDINGS-
 FOLKESKOLE

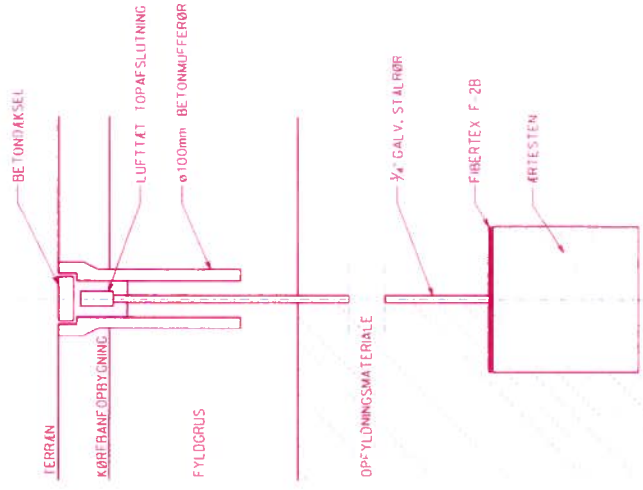
Projekt: HOJSELS JASVED-SKOLE
 Udarbejdet af: [Name]
 Dato: [Date]



PLAN 1:100

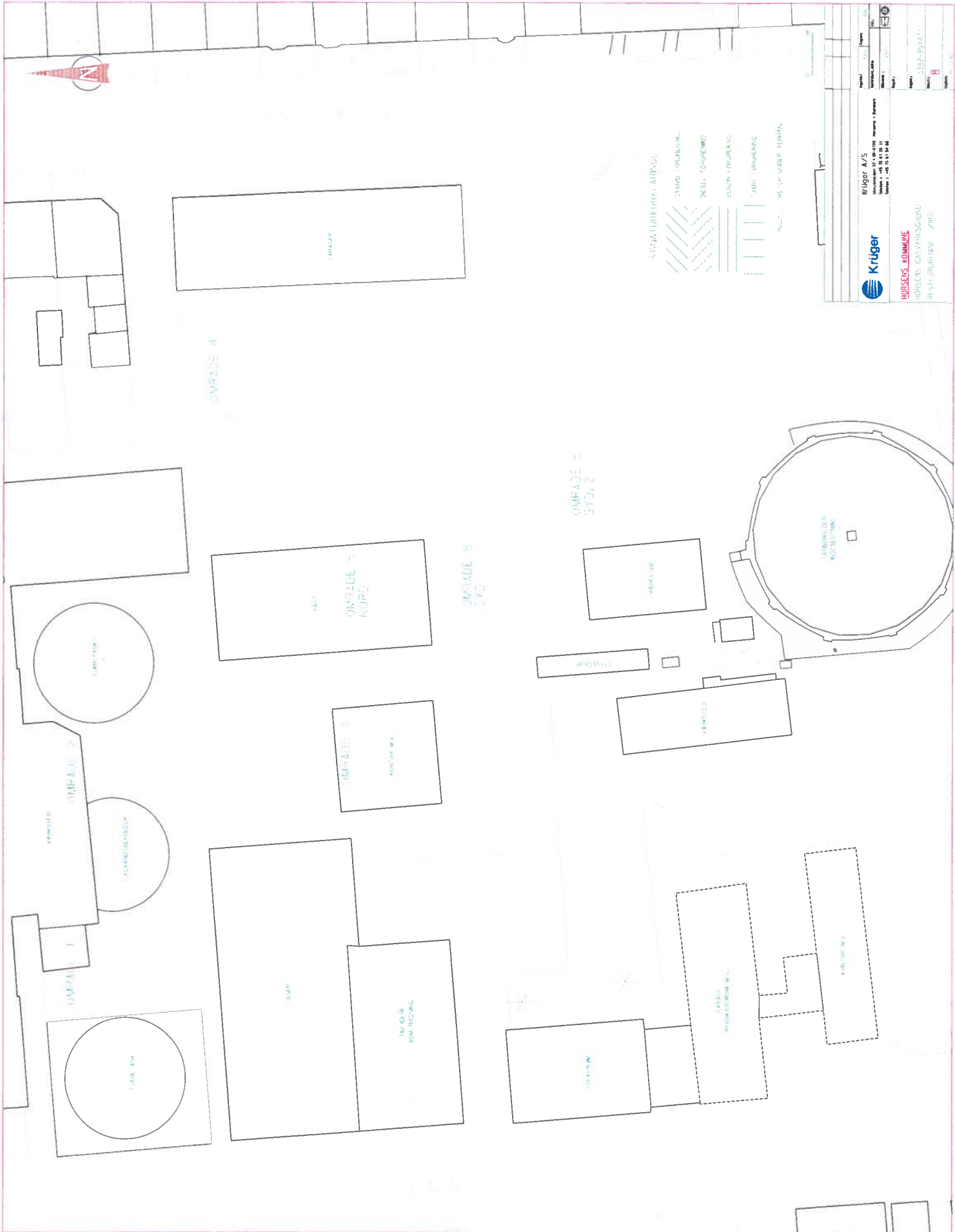
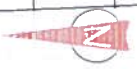


SNIT A-A, 1:100



SNIT B-B, 1:10

		Krüger A/S Aukersvej 52 • DK-8100 Hørsholm • Danmark Telefon 1: +45 15 61 26 11 Telefon 2: +45 15 61 51 00	Tegningsnr.: SVB 500 Tegningsdato: 11/12 Skala: 1:100/150 Tegningstype:
HORSENS KOMMUNE HORSENS GASVÆKSTGRUND PORELUFTSONDEP PLAN OG SNIT		Sagsnr.: 338-954271 Dato: 6 Tegning: 96.02.02	Tegningstype:



Kruger AVS
 ABSTRACTS
 ADDRESS: GASTVÄRSGATAN 10
 SE-171 22 SOLLENA
 TEL: 08 734 51 50

Kruger
ADRESSENS KOMMUNE
 ADRESSENS GASTVÄRSGATAN 10
 SE-171 22 SOLLENA

Projektnummer	05
Utgivningsår	2005
Utgivningsdatum	2005-08-11
Utgivningsort	Solleña
Utgivningsland	Sverige
Utgivningsnummer	8
Utgivningsår	2005