

REPORT



Author
Annika Åberg
Phone
+46 10 505 29 35
Mobile
+46702018557
annika.aberg@afconsult.com

Date
2014-12-18
Project ID
596890

Client
Nyköpings kommun

Deponigasundersökning Spelhagen, Nyköpings kommun

ÅF-INFRASTRUCTURE AB

Annika Åberg

Granskad av:

Ulrika Thörnblad

ÅF, Frösundaleden 2, SE-169 99 Stockholm, Sweden
Tel +46 10 505 00 00, www.afconsult.com, VAT nr SE556120647401

Rapport Spelhagen_141218

Page 1 (11)



REPORT

Contents

1 Bakgrund	3
2 Varför deponigas utgör ett problem	3
3 Markförhållanden	3
4 Kontrollprogram	4
5 Resultat och diskussion	6
5.1 Förekomst av metangas	6
5.2 Förekomst av koldioxid	7
5.3 Syrgasförbrukning	8
5.4 Kvalitativ gasanalys	9
6 Riskbedömning	9
6.1 Explosionsrisker	9
6.2 Arbetsmiljörisker	10
6.3 Spridningsrisker	10
6.4 Korrosionsrisker	10
7 Rekommenderade åtgärder	11
7.1 Tydligare avgränsning	11
7.2 Åtgärder för brand/explosionsrisker	11
7.3 Åtgärder för arbetsmiljörisker	11
7.4 Åtgärder för korrosionsrisker	11

Bilagor

Bilaga 1 Situationsplan med kontrollpunkter	1
Bilaga 2 Fältprotokoll från installation	2
Bilaga 3 Situationsplan med riskbedömning	3



REPORT

1 Bakgrund

Spelhagen i Nyköping användes för deponering av hushålls- och industriavfall från slutet av 1800-talet fram till 1950-talet. I Spelhagen finns idag parkeringsytor, bostäder, vårdcentral, kontor, storköp och industriverksamhet. Marken ägs i huvudsak av Klöver AB, men privata markägare (t.ex. bostadsrättsförening) förekommer också. Området har utvecklats sedan deponeringen upphörde. Inom delar av området hade det medvetet anlagts gräsytor, stenläggningar och grusade partier för att deponigas ska kunna diffundera upp ur marken istället för att inneslutas under täta skikt (t.ex. asfalt och byggnader).

ÅF Infrastructure (ÅF) har fått i uppdrag av Nyköpings kommun att genomföra ett miljökontrollprogram för deponigasmätning i området. Innehållet i kontrollprogrammet har tagits fram av NIRAS (2012). ÅF:s uppdrag omfattade installation av mätsonder i mark/ledningsgravar samt gasmätning i mätsonder och byggnader vid fyra tillfällen under 2014.

2 Varför deponigas utgör ett problem

När organiskt material i hushållsavfall bryts ned bildas deponigas som bland annat består av metan, koldioxid och svavelväte. Nedbrytningen fortgår så länge det finns organiskt material att bryta ner, vilket innebär att deponigas kan bildas under mycket lång tid. Metan (CH_4) och koldioxid (CO_2) utgör de två huvudsakliga komponenterna. Vid nedbrytning av avfallet konsumeras syre (O_2) vilket medför att områden med kraftig nedbrytning drabbas av syrebrist. Vid nedbrytning under syrefria förhållanden gynnas bildning av CH_4 framför bildning av CO_2 , som innehåller syre som beståndsdel.

Nedbrytning och bildning av deponigas varierar med temperatur och grundvattenförhållanden. Enskilda gasers beteenden i marken styrs bl.a. av lufttryck, fukthalt i marken och gasernas densitet i förhållande till vanlig luft. Metan (CH_4) har lägre densitet än atmosfärsluft, vilket gör att gasen stiger och ventileras ut ur genomsläpplig mark vid normala lufttryck. Vid högtryck ökar sannolikheten att metangas trycks ihop i gasfickor i marken. Om marken är belagd med täta skikt eller om det finns linser av lera/silt ventileras gasen bort endast i låg utsträckning. Koldioxid (CO_2) har en högre densitet än atmosfärsluft, vilket gör att gasen kan sjunka ned i fickor/brunnar där den tränger bort syret. Koldioxid ventileras inte bort på samma sätt som CH_4 . Kvittblivning av CO_2 kräver att bildning av gas upphör, d.v.s. att nedbrytningsprocessen hejdas helt eller att syretillgången i marken minskas så att metan bildas istället för koldioxid. Alternativt krävs tekniska lösningar för bortledning av gasen.

Sammansättningen av deponigasen (d.v.s. proportionen CH_4/CO_2) varierar beroende på vilka markförhållanden som råder. Sammantaget gör detta att deponigasens utbredning varierar över tid och att eventuella risker kopplade till deponigasbildning inte är statiska över tiden.

Den största risken kopplat till metangas är brand- och explosionsrisk. Intervallet för explosionsrisk ligger vid metanhalter på ca 5-15 vol% (Miljöstyrelsen, 2001). Brand- och explosionsrisker kräver närvaro av syre. Under syrefria förhållanden kan höga metanhalter finnas utan att de medför explosionsrisk.

Den största risken kopplat till koldioxid är förgiftning och vid extrema fall kvävning. Arbetsmiljörelaterat gränsvärde är 0,5 vol% (AFS, 2011).

3 Markförhållanden

Spelhagenområdet är flackt och angränsar till Stadsfjärden. Det nära läget till havet gör att grundvattennivån påverkas av havsnivåfluktuationer. Grundvattenfluktuationer om ca 0,4 m har uppmätts i deponifyllningen (Tyréns, 2008). I norra delen ligger grundvattennivån ca 1,8 m.u.my, medan de i centrala/södra delarna ligger på 0,6 m.u.my.

Jordlagerföljden karaktäriseras av i huvudsak genomsläppliga material (sand, grus, fyllnadsmaterial, deponirester) som förekommer 0,4 till 3 m under markytan. Medelmäktigheten av



REPORT

kvarvarande deponimassor är 1-1,5 m (NIRAS, 2012). Deponiresterna ligger delvis under grundvattenytan. De genomsläppliga jordlagren underlagras av silt, lera och gyttja (Tyréns, 2008).

Området genomkorsas av ett flertal ledningsgravar. Tidigare utredningar har bedömt att en avlopps- och dagvattenledning i nord-sydlig riktning ligger i ett område med deponirester ca 0,5 m under asfaltsytan (Tyréns, 2008). Även fyllningar längs en fjärrvärmeledning bedöms stå i kontakt med deponirester (Tyréns, 2008). Ledningsnätet i området är komplext med flera ledningsägare, huvudledningar och stickledningar (Nyköpings kommun, 2013).

4 Kontrollprogram

Punkter för deponigasmätning som ingått i kontrollprogrammet är redovisade i situationsplan över området, se Bilaga 1. Tabell 1 redogör för punkternas fördelning mellan fyllnadsmaterial, ledningsgravar och byggnader. Punkter för installation av mätsonder i fyllnadsmaterial har identifierats av Niras (2012). Punkter för installation av mätsonder i ledningsgravar har identifierats av ÅF baserat på utförd ledningsinventering (Nyköpings kommun, 2013). Byggnader som inkluderats har identifierats av Niras (2012) och omfattar inomhusluft (markplan samt luftningsventil) samt luft i vad som antagits vara slutna utrymmen (f.d. skyddsrum som numera är ombyggda till arkiv eller förvaringsrum, identifierade av Klöver AB, 2013).

Tabell 1. Sammanställning av kontrollpunkter för deponigasmätning (B=byggnad, F=fyllning, L=ledningsgrav).

Provtagningsmatris	Antal punkter	Punktbezeichnung
Byggnader	9	B1-B9*
Fyllnadsmaterial	16	F1-F16
Ledningsgravar	7	L1-L7

*B1 utgör personalrum, B2 utgör kontors/lagerrum, B3 utgör luft under betonggolvet i lagerbyggnad, B4-B5 utgör utluftventiler i byggnadsgrund, B6 utgör trapphus, B7, B8a+b, B9 utgör f.d. skyddsrum som numera är ombyggda till arkiv/förråd.

Tabell 2 redovisar jordmån och ungefärligt installationsdjup för mätsonder i fyllnadsmassor samt längs ledningsgravar. Fältprotokoll från installationen redovisas i Bilaga 2. Sonderna består av slitsade järnrör med nippel dit mätinstrumentet kopplas. Sonderna har tätats med bentonit vid markytan för att undvika luftinträngning. Inmätning av punkterna har gjorts i Sweref 991630.

REPORT



Tabell 2. Installationsdjup för mätsonder i fyllnadsmassor (F) samt ledningsgravar(L).

Punktid	Jordmån	Mätsondens djup under markyta (m)
F1	F:gr Sa	1,05
F2	F:gr Sa	0,65
F3	F:gr Sa mu	0,6
F4	F:si gr Sa	0,9
F5	F: gr Sa	0,5
F6	F: gr Sa (tegel, trä)	1,0
F7	F: gr Sa	0,85
F8	F: gr Sa	0,9
F9	F: gr Sa	0,9
F10	F: gr Sa	0,95
F11	F: gr Sa mu	0,9
F12	F: gr Sa tegel	0,95
F13	F:gr Sa	0,6
F14	F:gr Sa	1,05
F15	Fältprotokoll saknas	Fältprotokoll saknas
F16	F: gr Sa mu	1,05
L1	F: gr Sa	1,05
L2	F: gr Sa	0,95
L3	F: gr Sa	1,05
L4	F: gr Sa mu	0,95
L5	F: gr Sa tegel	1,05
L6	F: gr Sa	1,05
L7	F: gr Sa	0,95

Gasmätning har skett med fältinstrument GA5000. Instrumentet detekterar metangas, koldioxid, syrgas, kolmonoxid och svavelväte. Eftersom fältinstrument har låg noggrannhet har resultaten kompletterats med analys av gasprover tagna i flerskiktspåsar. Analyserna har utförts vid Linköpings Universitet, Tema Miljöförändring.

Gasmätning har utförts vid fyra tillfällen mellan juni och november 2014. Mätning har endast utförts vid lufttryck under 1017 hPa då höga lufttryck kan medföra att metan trycks undan. I byggnader har mätning skett inomhusluft i rum som ligger i markplan samt vid utluftventiler i byggnadsgrund.

Möjligheten att kunna utföra mätningar i alla punkter vid samtliga fyra tillfällen har begränsats av bl.a. väderlekspåverkan som ej kunnat förutsägas i förväg, se Tabell 3.

REPORT



Tabell 2. Sammanställning av antalet mätningar som kunnat genomföras vid de fyra tillfällena.

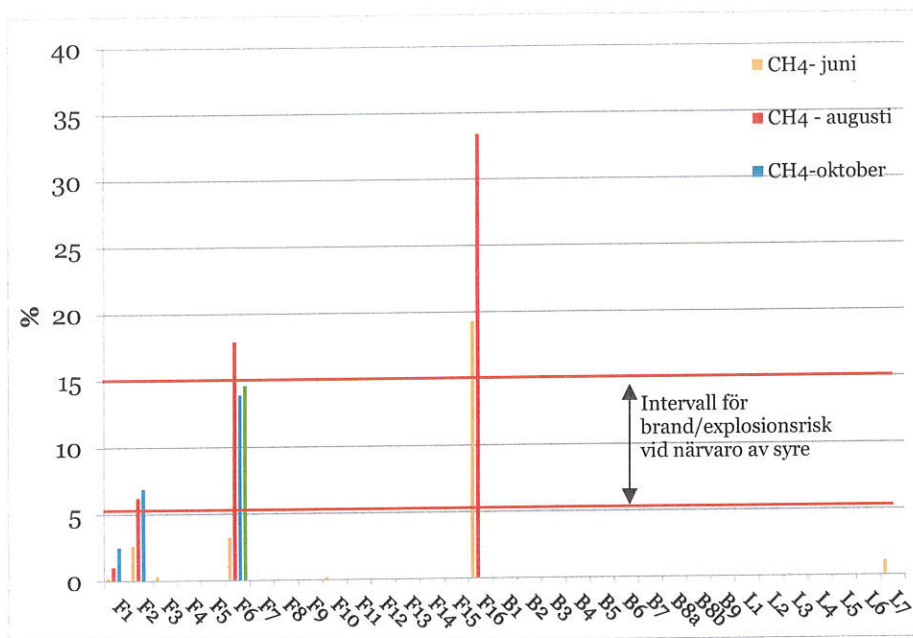
Punktid	Juni	Augusti	Oktober	November
F1	X	X	X	Nippel fast
F2	X	X	X	Nippel fast
F3	X	X	Överparkerad	Sond borta
F4	X	X	Fukt i sond	X*
F5	X	X	X	X*
F6	X	X	X	X
F7	X	X	X	X
F8	X	X	X	X
F9	X	X	X	X
F10	X	X	X	X
F11	X	X	X	X
F12	X	X	X	X
F13	X	X	X	X
F14	X	Fukt i sond	Fukt i sond	Nippel fast
F15	X	X	X	X
F16	X	X	Nippel fast	Nippel fast
B1	X	X	X	X
B2	X	X	X	X
B3	X	X	X	X
B4	X	X	X	X
B5	X	X	X	X
B6	X	X	X	X
B7	X	X	X	X
B8a	X	X	X	X
B8b	X	X	X	X
B9	X	X	X	X
L1	X	X	X	X
L2	X	X	X	X
L3	X	X	Nippel fast	Nippel fast
L4	X	X	X	X
L5	X	X	X	Nippel fast
L6	X	X	X	X
L7	X	Sond borta	Sond borta	Sond borta

* fukt i sonden men kort mätning på ett fåtal sekunder kunde genomföras

5 Resultat och diskussion

5.1 Förekomst av metangas

Figur 1 redovisar uppmätta metangashalter under kontrollprogrammets fyra mätningar. Observera att några mättillfällen saknas, se Tabell 3. Metangashalterna har generellt ökat från sommar till höst, vilket kan vara förbundet med högre grundvattennivåer under hösten vilket gynnar anaerob nedbrytning och bildning av metan. Höga grundvattennivåer under hösten skulle också kunna medföra att porutrymmet för gas minskar rent allmänt och metan koncentreras inom vissa områden.



Figur 1. Uppmätta metangashalter (%) under 2014. Som jämförelsegrund används haltintervallet 5-15% som medför brand/explosionsrisk vid närvaro av syre.

F16 bedöms vara punkten som ligger närmast källområdet, d.v.s. där deponigas nybildas i hög utsträckning. Eftersom två mätningar uteblivit finns inget underlag för att bedöma haltvariationen i F16. Den generella trenden är dock att lägst metangashalter påträffats i juni (den torra tiden på året) och högre i aug-nov, det bedöms därmed sannolikt att halterna i F16 allmänt ligger på en nivå som överskrider haltintervallet för brand/explosionsrisk. En hög deponigasproduktion bidrar till hög syrgasförbrukning, vilket är fallet i F16 där syrgasnivån är obefintlig, se Figur 3, avsnitt 5.3.

I F6 förekommer det periodvis metanhalter som ligger inom intervallet för brand/explosionsrisk. Periodvis ligger halten över eller under intervallet. Området kan eventuellt utgöra ett influensområde till F16, alternativt utgör det ett eget källområde. I likhet med F16 uppvisar punkten en markant syrebrist, se Figur 3.

I F2 varierar metanhalten mellan att ligga under eller inom nedre intervallet för explosionsrisk. Punkten har väsentligt högre syrgashalt än F6/F16, storleksordning 5-10%, se Figur 3. Området bedöms inte utgöra ett källområde men kan utgöra ett influensområde för både F6 och F16.

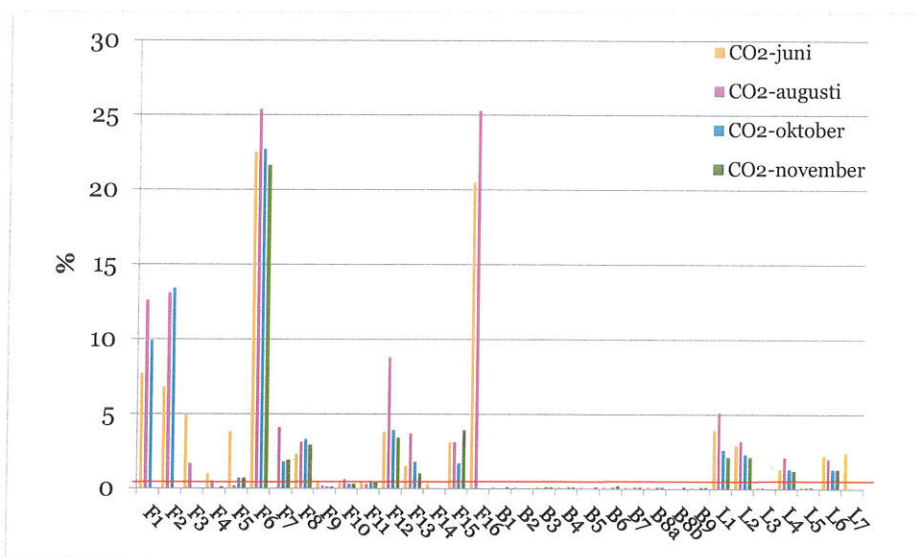
I F1 och F3 har metan detekteras men ej i halter som uppnår till intervallet för brand/explosionsrisk. Syrgashalten i punkterna ligger i storleksordning 5-10%, se Figur 3. I F3 finns två uteblivna mätningar under okt/nov där högst metangashalter påträffats i övriga punkter. Den högsta haltvariationen som erhållits i ett och samma rör motsvarar faktorn 13 (punkt F1). Multipliceras den uppmätta halten på 0,3 % i F3 med faktorn 13 erhålls en teoretiskt uppskattad "värsta-fall-halt" på 3,9 %, vilket är något under intervall för explosionsrisk.

I L7 finns endast en mätning i juni då sonden förstördes under sommaren. Punkten har en detekterad metangashalt på 1,1 % som dock ligger under haltintervall för brand/explosionsrisk. Multipliceras den uppmätta halten med faktorn 13 (se ovan) erhålls en teoretiskt uppskattad "värsta-fall-halt" på ca 13 % vilket ligger inom intervallet för brand/explosionsrisk.

Metangas har ej detekterats i byggnader.

5.2 Förekomst av koldioxid

Figur 2 redovisar uppmätta koldioxidhalter under kontrollprogrammets fyra mätningar. Observera att några mättillfällen saknas, se Tabell 3. Gasförekomsten uppvisar ingen systematisk årstidsbunden trend på samma sätt som metan.

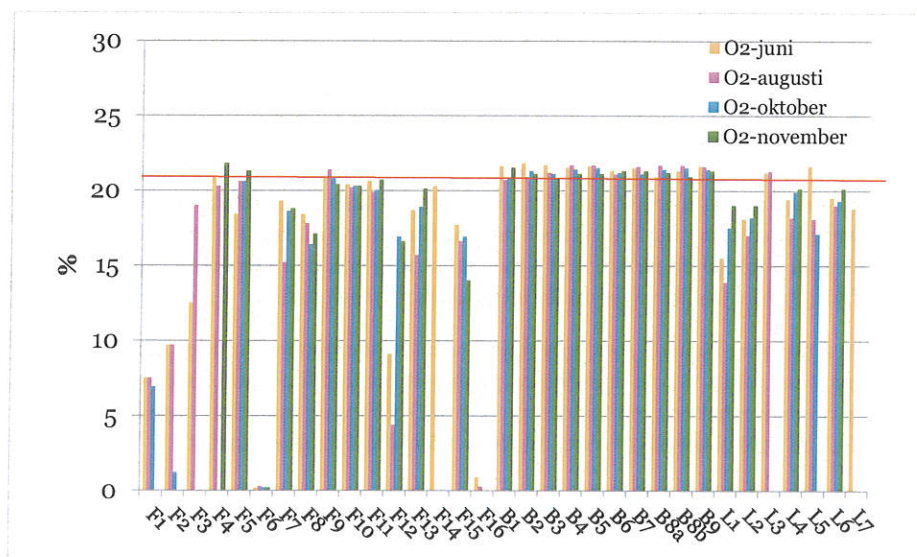


Figur 2. Uppmätta koldioxidhalter (%) under 2014. Som jämförelsegrund används 0,5 % som utgör arbetsmiljöbaserat gränsvärde för hälsorisk (AFS 2011:18).

F1, F2, F6 och F16 har höga koldioxidhalter mellan 7 och 25 %. Detta tyder på nedbrytning av organiskt material, vilket konsumerar syre. Syrgashalterna varierar kraftigt i dessa rör och fullkomlig syrebrist råder i F6 och F16. Förhöjda koldioxidhalter som ligger över arbetsmiljörelaterat gränsvärde på 0,5 % förekommer i stort sett över hela området samt i ledningsgravar. Inga förhöjda halter förekommer dock i byggnader.

5.3 Syrgasförbrukning

Figur 3 redogör för uppmätta syrgashalter i kontrollpunkterna. Permanent och fullständig syrebrist råder i F6 och F16 som utgör källområden för deponigasbildning. Permanent men partiell syrebrist råder i F1, F2, F3, F7, F8, F13 och F15. Periodvis till permanent och partiell syrebrist råder i ledningsgravarna. I byggnaderna förekommer syrgas i normala halter.



Figur 3. Uppmätta syrgashalter (%) under 2014. Som jämförelsegrund används 21 % vilket utgör halt i vanlig atmosfärsluft.



REPORT

5.4 Kvalitativ gasanalys

Kvalitativ analys, som utförts av Linköpings universitet, av metangashalter i flerskiktspåsar är sammanställda i Tabell 4. Analyserna verifierar att höga metangashalter (8-30 %) förekommer i F2, F6 och F16. Halterna ligger i nivå med halterna som mätts upp med fältinstrumentet. För övrigt är dock metangashalterna låga (under 0,05 %) och långt under intervallet för brand/explosionsrisk. Små förhöjningar av metangashalterna (storleksordning 10-460 ppm) indikerar dock att gasen förekommer diffust över området men ej i halter som föranleder explosionsrisk.

Universitetets analyser verifierar höga koldioxidhalter (7-28 %) i F2, F6 och F6 och ligger i nivå med halter från fältinstrumentet. Allmän förhöjning av koldioxidhalter över arbetsmiljöbaserat gränsvärde (0,5 %) i ledningsgravar på området verifieras. Koldioxidhalter i byggnader ligger långt under arbetsmiljögränsvärdet.

Tabell 3. Sammanställning av metangashalter (ppm samt % för högre uppmätta halter) och koldioxid (%) på flerskiktspåsar tagna vid 1-2 tillfällen per punkt. 1ppm motsvarar 0,0001 %.

	CH4 ppm Omgång 1	CH4 ppm Omgång 2	CO2 % Omgång 1	CO2 % Omgång 2
F2	80000 (8 %)	-	14	-
F6	2,2	170000 (17 %)	7	28
F7	67	12	7,9	2
F8	38	10	2,9	2,9
F10	460 (0,046 %)	1500 (1,5 %)	0,78	0,3
F11	4	9,9	0,21	0,32
F12	21	13	3,9	3,0
F15	180	18	1,5	3,1
F16	-	300000 (30 %)	-	26
B1	<2	6,9	0,1	0,058
B2	-	5,2	-	0,053
B3	<2	3,9	0,057	0,045
B7	<2	2,1	0,062	0,045
B8a	9	2,8	0,064	0,048
B8b	<2	3	0,062	-
B9	<2		0,059	-
L1	2,2	2,6	1,9	1,6
L2	2,8	1,6	1,9	1,6
L4	49	25	1,1	1
L6	4,3	14	1,1	1

6 Riskbedömning

6.1 Explosionsrisker

De höga metangashalterna i kombination med låga/obefintliga syrgashalter i källområdena F6/F16 medför att risken för brand/explosion är ringa under nuvarande förhållanden. Risken bedöms dock öka vid markarbeten som kan medföra ökad tillgång på syre i marken. Områdena bidrar dock till att metan nybildas och bidrar till riskbilden för närliggande områden då gasen kan spridas under täta ytlager, såsom asfalt. I området kring F2 bedöms risken för brand/explosion vara större, främst på grund av större tillgång till syre. Risken i F2 kan mycket väl bero på metangasbildning kring F6/F16. I F1 och F3, där metan har detekterats men i låga halter, bedöms det inte föreligga brand/explosionsrisk. Vid L7 som var installerad i ledningsgrav har en relativt låg metanhalt på 1,1 % detekterats. Med hänsyn tagen till haltvariationer inom andra punkter och att detektionen gjordes i juni då metangashalterna varit som lägst på hela området, bedöms halterna i L7 i värsta



REPORT

fall kunna uppnå det nedre intervallet för brand/explosionsrisk. Bedömningen är dock mycket osäker.

En visuell redovisning av områden som omfattas av brand/explosionsrisk med utgångspunkt från mätningar ges i bilaga 3. Avgränsningen av områdena är osäker då gradienter med metan- och syrgashalter kan förekomma i närområden.

6.2 Arbetsmiljörisker

Förhöjda halter koldioxid som ligger markant över gränsvärdet för arbetsmiljörisker förekommer allmänt på området, både i fyllnadsmassor och i ledningsgravar. Nedstigning i brunnar i samband med t.ex. inspektionsarbeten i ledningar får ej förekomma utan att särskilda säkerhetsåtgärder vidtas. Det bör observeras att denna risk inte är avgränsad geografiskt, se stycke 6.3.

Arbetsmiljörelaterade risker förekommer ej i undersökta byggnader.

En visuell redovisning av områden som omfattas av arbetsmiljörisker ges i bilaga 3. Avgränsningen av området är osäker.

6.3 Spridningsrisker

F6 och F16 har identifierats som källområden där deponigas nybildas. Metan påträffas dock i relativt liten utsträckning på området trots att enstaka punkter har höga halter. De punkter där halter mätbara med fältinstrumentet funnits, har legat i asfalterade områden där gasavgång till atmosfären begränsas. I kontrollområdets norra och centrala delar (bostadsrättsföreningen samt parkeringsytan vid vårdcentralen) förekommer rikligt med genomsläppliga sten/grus- och gräsmatteanläggningar. I dessa områden påträffas inte metan. Detta kan bero på genomsläppliga ytskikt, men också på att vissa delar är belägna en bit bortom källområdena.

Metan bedöms i huvudsak förekomma i västra/sydvästra delen. I området kring F1/F2 bedöms andelen hårdgjorda ytor öka även om genomsläppliga stråk finns längs t.ex. cykelbanor. I området där båtklubben ligger borde man, teoretiskt sätt, kunna påträffa metan då avståndet till källområdet F16 är relativt kort. Här påträffas dock inte metan, vilket kan bero på att planen utgörs av en genomsläpplig grusyta. En förhöjd metanhalt har påträffats i L7 som ligger i kontrollområdets norra del, helt skilt från andra metangasdetektioner. Eftersom sonden försvann i tidigt skede har halten inte kunnat verifieras. Eventuellt kan det röra sig om spridning längs ledningsgator då punkten ligger långt från källområdena och inga andra punkter i närheten har förhöjda halter.

Förhöjda koldioxidhalter förekommer allmänt inom området. Förekomst av täta alternativt genomsläppliga grusskikt påverkar inte utbredningen då koldioxid har sjunkande egenskaper och ventileras inte bort på samma sätt som metan. I fyllnadsmassor är koldioxiden mest utbredd i områdets västra/sydvästra del. I ledningar påträffas gasen både i de sydvästra (L4), norra (L6) och östra (L1 och L2) delarna. Koldioxid förekommer ej i markant förhöjda halter i L3 eller L5.

6.4 Korrosionsrisker

Höga koldioxidhalter i markens porgas leder till ny kemisk jämvikt för löst koldioxid i grundvattnet. Vattnet får högre kolsyra-halter som i sin tur skapar jämvikt med vätekarbonat och karbonat vilket leder till frigörelse av H+. Därmed kan en förskjutet jämvikt, som drivs på av höga koldioxidhalter enligt kemisk jämviktsteori, leda till pH-sänkningar. Om dessa inte buffras av andra markkemiska reaktioner kan de ge ökad korrosionsrisk på ledningar och ökad löslighet hos markbundna tungmetaller.



REPORT

7 Rekommenderade åtgärder

7.1 Tydligare avgränsning

Källområdet för nybildning av deponigas är någorlunda avgränsad kring F16. Källområdet kring F6 är inte avgränsat då kontrollpunkter norr och väster om F6 saknas. Riskbilden för områden väster och norr om F6 är därmed okänd.

Riskbilden för områdets norra och östra delar är väl kartlagt med avseende på fyllnadsmassor. Metanförekomst i L7 är osäker.

Spridning av koldioxid med tillhörande arbetsmiljörisker vid nedstigning av brunnar är inte avgränsad. Risker kan förekomma utanför Spelhagen.

Ett fortsatt kontrollprogram bör kompletteras med nya punkter som bidrar till tydligare avgränsning av riskbilden som helhet.

7.2 Åtgärder för brand/explosionsrisker

Grävarbeten inom utpekade område får ej utföras utan att vidta åtgärder mot risk för antändning av metangas då järn som går emot block/berg kan bidra till gnistbildning. Med hänsyn till osäkerheter i metangasens spridningsbild bör risken för brand/explosion vid gnistbildning beaktas även i angränsande områden kring F1, F6 och F16.

En ökad andel genomsläppliga ytor i områden med mycket asfalt borde gynna gasavgång från marken vilket minskar brand- och explosionsriskerna i utpekade områden.

7.3 Åtgärder för arbetsmiljörisker

Direktiv för hantering av arbetsmiljörisker vid nedstigning av brunnar inom och eventuellt utanför Spelhagen behöver upprättas.

Koldioxid ventileras inte bort genom genomsläppliga ytor utan risken minskas främst genom åtgärder som minskar deponigasproduktionen.

7.4 Åtgärder för korrosionsrisker

Kontroll av grundvattnets pH-värden bör utföras för att fastställa om det föreligger tydliga pH-sänkningar som kan ge ökad korrosionsrisk. Om så är fallet bör korrosionsbeständigt material väljas vid anläggning av t.ex. fundament, ledningar och andra konstruktioner som kan påverkas negativt av korrosion.

Referenser

AFS 2011:18. Hygieniska gränsvärden. Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden.

Klövern, 2013. Nr 1b. Redovisning av slutna utrymmen Klöver 2013-11-14. Bilaga till kommunens skrivelse SHB12/94, 2013-12-02.

Miljöstyrelsen, 2001. Metode till risikovurdering av gasproducerande lossepladser. Miljöprojekt 648. Teknologiuvecklingsprogrammet för jord- och grundvandsförorening. Miljö- og Energiministeriet, Danmark.

NIRAS, 2012. Program för övervakning av gassäkerheten i Spelhagenområdet, Nyköpings kommun. Nyköpings kommun, Mark och Exploatering, 2012-09-14.

Tyréns, 2008. Underlag till MKB för Ana 11 m fl- Gasutredning för äldre deponi. 2008-11-13.

Bilaga 1

Situationsplan

Bilaga 2

Fältprotokoll

Bilaga 3

Riskbedömning

