

Gasåtgärder John Bauersgatan

Utredning av åtgärdsbehov avseende
deponigas för ny detaljplan Charaden 10 m fl,
Jönköpings kommun



Sweco Sverige AB
Uppdrag

Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Ver
Dokumentreferens

556767-9849
Utformning åtgärder
JohnBauergatan 2023
30012051-100
Jönköpings kommun
Ida Arvidsson
2023-0414
3.0
rapport jbgatan ver 3.0

Uppdragsledare
Granskad av

Ida Arvidsson
Jenny Kivistö
Katarina Engblom

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	4
2	Områdesbeskrivning.....	4
2.1	Befintliga gasåtgärder	6
3	Allmänt om deponigas	7
4	Tidigare utredningar	8
4.1	Undersökning av deponigas.....	8
4.2	Undersökning av markmiljö	9
4.3	Geotekniska undersökningar	9
5	Bedömningsgrunder	9
5.1	Svenska rekommendationer	9
5.2	Brittiska standarden BS8485.....	9
6	Fältmätning	12
7	Riskbedömning	13
7.1	Konceptuell modell	13
7.2	Riskbedömning.....	14
8	Förslag på åtgärder	14
8.1	Angående kvarlämnade deponimassor	15
8.2	Anpassning till befintliga gasåtgärder	16
8.2.1	Gasdränerande dike sydöst om Stenhuggargatan	16
8.2.2	Gasdränering i gator och befintliga byggnader.....	17
8.3	Gasdränerande barriär söder om John Bauersgatan	17
8.3.1	Åtgärder vid Östra Holmsgatan	18
8.4	Byggnadstekniska åtgärder i nya byggnader	19
8.5	Gasdränering i nya gator.....	19
8.6	Träd och planteringar i anslutning till gasdränering	19
8.7	Munksjös vattenledning söder om John Bauersgatan	19
8.8	Förslag på innehåll i planbestämmelser	20
8.9	Möjligheter till kontroll av kommande åtgärder	20
9	Svar frågeställningar.....	21

Bilagor

Bilaga 1 – PM gasmätning

Bilaga 2 – Karta – Principskiss föreslagna åtgärder

Bilaga 3 – Principskiss gasdränerande dike

Bilaga 4 – Ritning utförd gasdränering kring Stenhuggargatan

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kålgården är en stadsdel belägen mellan Rocksjön och Munksjön i Jönköping. Jönköpings kommun planerar att exploatera ett område i anslutning till den gamla Framnäsdeponin belägen söder om Kålgården i Jönköping. Arbetet pågår för att ta fram en ny detaljplan för området¹. Detaljplanen var ute för samråd under 2020, men arbetet har sedan dess varit pausat i perioder. Med detaljplanen vill kommunen skapa en tätare kvartersstad med bland annat skola, bostäder, centrumverksamhet, icke störande verksamheter samt park. En ny väg, John Bauersgatan, planläggs i södra delen av planområdet.

I en deponi såsom Framnäsdeponin bildas deponigas, som kan utgöra en risk för brand och explosion. Sweco har tidigare (år 2020) genomfört mätningar av metan (deponigas), utfört en riskbedömning och tagit fram förslag på åtgärder för att hantera förekomst av deponigas i marken vid planerade byggnationer. I angränsande områden finns tidigare genomförda åtgärder (system) för hantering av deponigas i anslutning till gator och byggnader, vilka kommer att påverkas av de nu planerade byggnationerna.

1.2 Syfte

I denna rapport redovisas ett förslag på övergripande utformning av åtgärder för att få ett fungerande system för gashantering i mark i såväl redan bebyggda områden som nya, planerade byggnationer. Förslag på åtgärder bygger på tidigare utförd riskbedömning, men då planförslaget förändrats sedan riskbedömningen utfördes behöver även åtgärdsförslagen uppdateras. Detaljprojektering har inte utförts.

2 Områdesbeskrivning

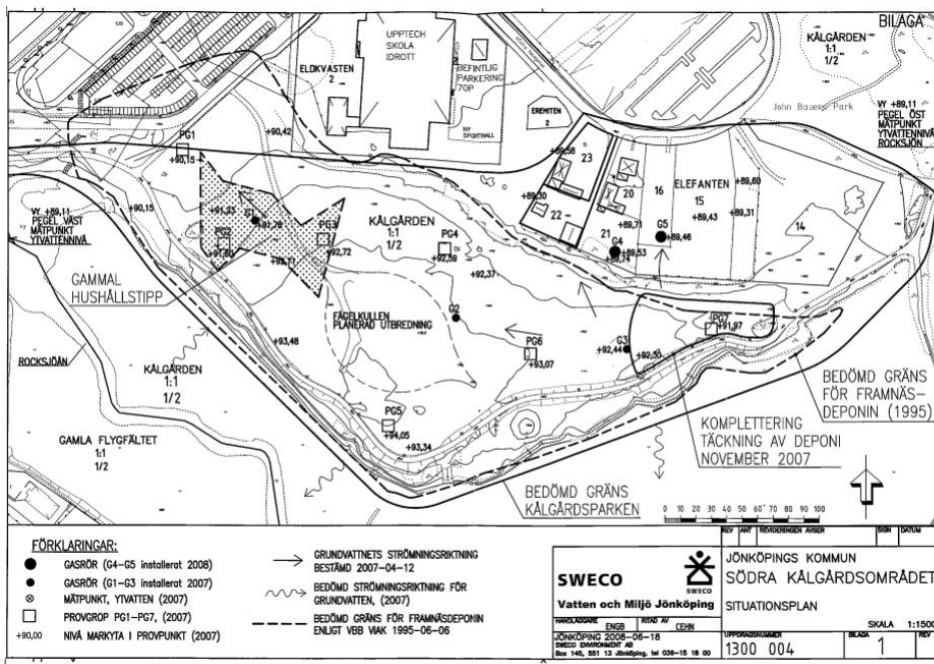
Planområdet ligger direkt norr om en äldre deponi, Framnäsdeponin, som under åren 1945-1958 var öppen för deponering av hushållsavfall, industriavfall samt bygg- och rivningsavfall. Från 1958 fram till ca 1976 förekom deponering av bygg- och rivningsavfall och stora volymer schaktmassor. Tidigare uppskattad utbredning (1995) av den nedlagda deponin framgår av Figur 1 (se även Figur 4).

I Figur 2 redovisas ett urklipp från tidigare plankarta som användes vid samråd genomfört år 2020. Delar av planområdet redovisas även i Figur 3 från 2022, där gatusträckningar och byggnationers placeringar delvis förändrats jämfört med 2020 års plan.

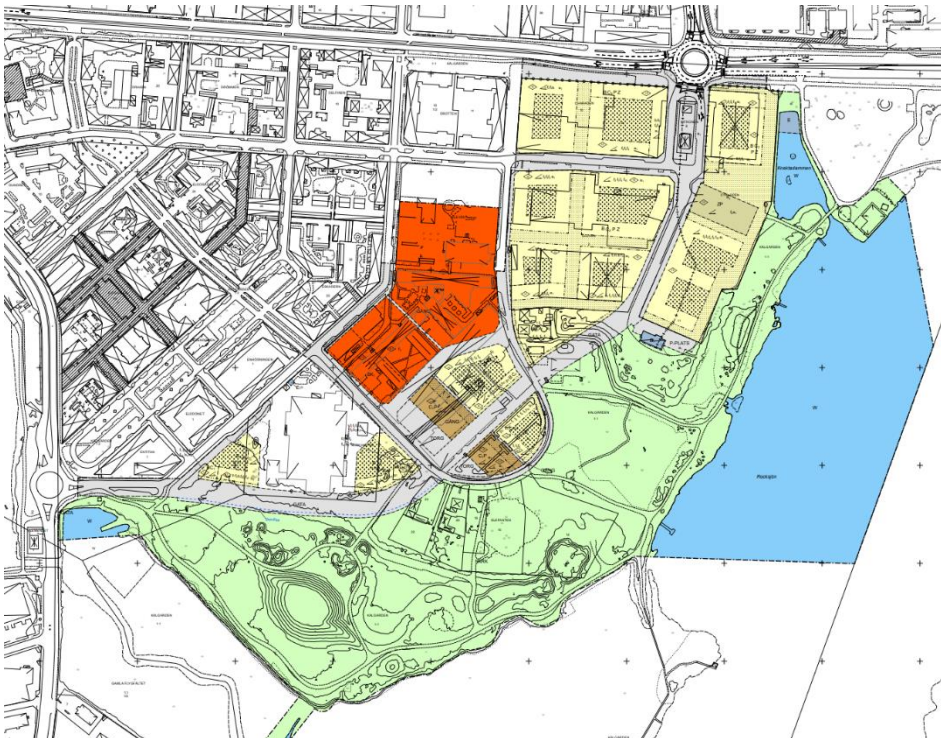
Planområdet består till stora delar av fyllnadsmassor som finns ovan sand- och torvlager. De delar av området där fyllning saknas består av sand. Jordlagren inom området är mäktiga, enligt SGUs kartvisare för jorddjup uppskattat till mer än 50 meter.²

¹ Detaljplan för Charaden 10 m.fl. på Kålgården, Jönköping.

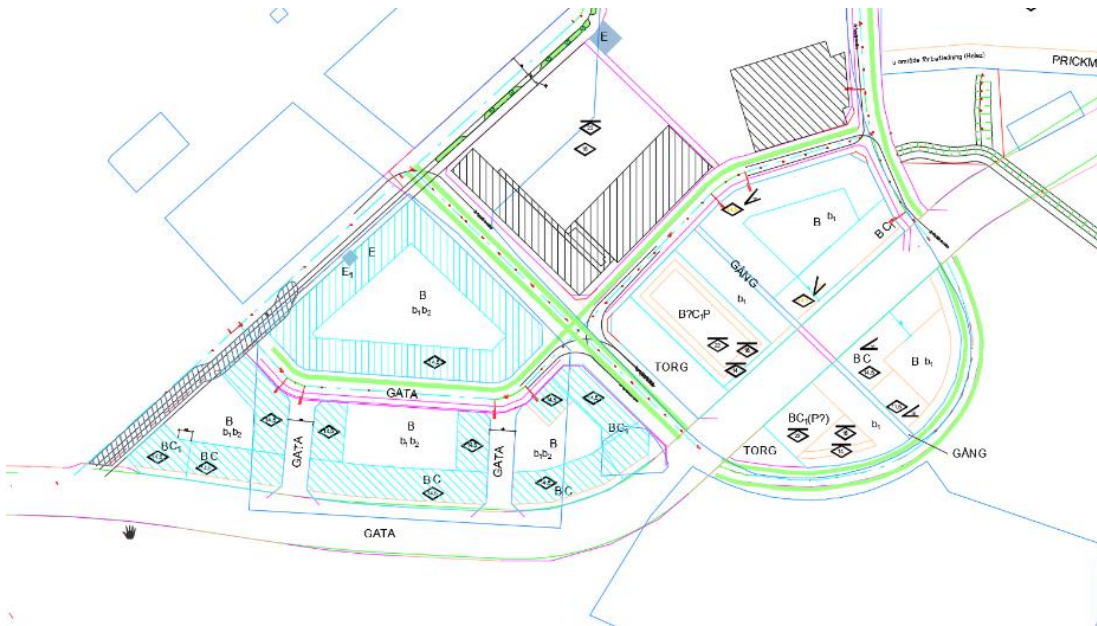
² <https://apps.sgu.se/kartvisare/>, 2023-02-22.



Figur 1. Äldre situationsplan över området. Deponins utbredning är markerad med streckad linje.



Figur 2. Urklipp från plankarta från samrådshandlingar år 2020.



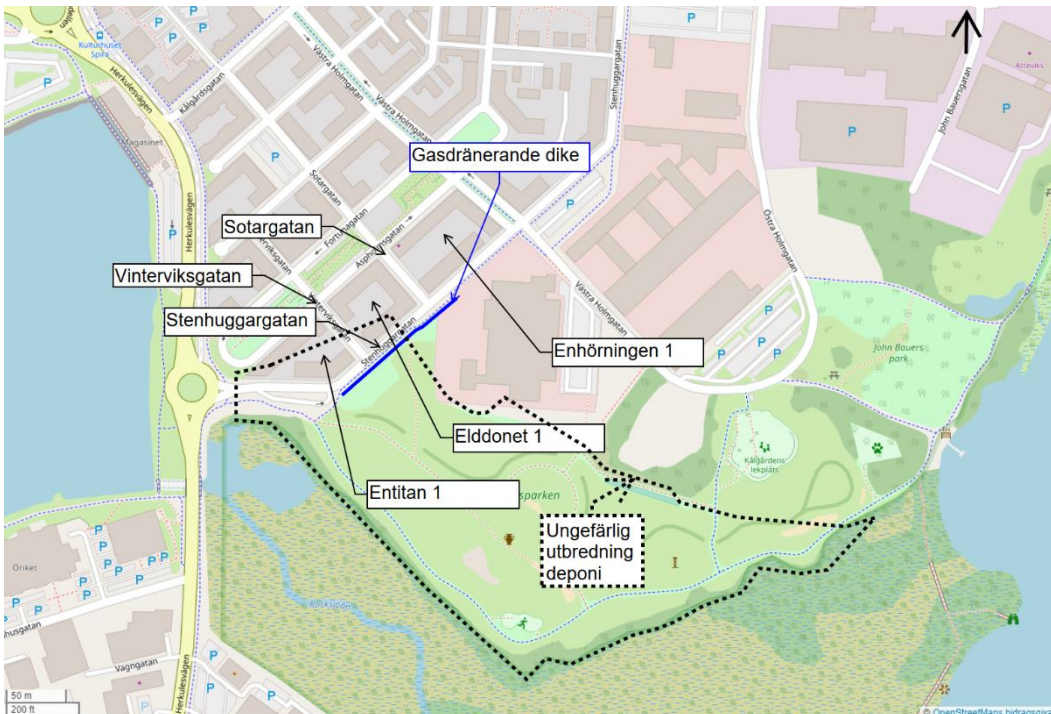
Figur 3. Urklipp från aktuell plankarta 2022, där vissa förändringar gjorts jämfört med samrådshandlingarna från år 2020.

2.1 Befintliga gasåtgärder

Idag finns redan utförda åtgärder för hantering av deponigas, vilka sammanfattas i punktform nedan. En karta med gatunamn och fastigheter visas i Figur 4. En ritning över utförda åtgärder återfinns i bilaga 4.

- Gasdränerande dike utmed Stenhuggargatan. Enligt utförd projektering ska diket vara anlagt med makadam ned till normal grundvattennivå och två kontrollbrunnar ska finnas i diket.
- Gasdränering under Stenhuggargatan, Sotargatan samt Vinterviksgatan. Gasdräneringen ska enligt projektering luftas till atmosfären genom ett antal luftningsbrunnar. Det är osäkert om dessa brunnar finns installerade då alla inte syns ovan mark³.
- Gasdränering i byggnader inom fastigheterna Entitan 1, Elddonet 1 samt Enhörningen 1. Dräneringens utformning skiljer sig mellan de olika byggnaderna. Kontrollprogram för mätning av gas i byggnaderna finns.
- Mätning av deponigas sker i en punkt inom ramen för Framnäsdeponins kontrollprogram.

³ Vid Swecos platsbesök 2023-02-23 kunde inte alla brunnar som framgår av ritningen (bilaga 4) identifieras när området genomsöktes okulärt.



Figur 4. Översiktlig karta med markerade gator och fastigheter med befintliga gasåtgärder samt ungefärlig utbredning av Framnäsdeponin. Bakgrundskarta: © OpenStreetMaps bidragsgivare.

3 Allmänt om deponigas

Organiskt material som bryts ned anaerobt, dvs utan syre, bildar metangas, och förekommer syre kan även koldioxid bildas. Dessa gaser benämns i denna rapport gemensamt som *deponigas*. Även kolmonoxid och svavelväte förekommer typiskt i deponigas, men i lägre halter (ppm-nivå).

Deponigas och andra gaser kan spridas genom markens porer och längs med permeabla spridningsvägar i marken, t ex ledningsgravar, dräneringsledningar eller andra ledningar. Beroende på markförhållanden, grundvattennivåer och omkringliggande byggnader kan gasen förflytta sig långt från källan. Deponigas kan tränga in i byggnader genom sprickor och håligheter i bottenplattan, eller genom ledningar och rör. **Metan** är brännbart i vissa koncentrationsintervall (5 % till 15 %) i luft. Explosion kan ske inom samma intervall, men bara om gasen befinner sig i ett slutet utrymme och gnistbildning sker. **Koldioxid** är giftigt i relativt låga koncentrationer och kan också orsaka kvävning. Nivågränsvärdet (8 h exponering) för koldioxid är 0,5 % och kortidsgränsvärdet (15 min exponering) är 1 % enligt Arbetsmiljöverkets hygieniska gränsvärden⁴. För **kolmonoxid** är nivågränsvärdet 100 ppm och kortidsgränsvärdet 20 ppm.

Om deponigas ansamlas i ett slutet utrymme eller en byggnad, kan alltså allvarliga olyckor uppkomma. När deponigasen sprids genom marken sker utspädning och koncentrationer av metan högre än 15 % kan därför spädas in i det brännbara (alternativt explosiva - vid slutet utrymme) intervallet.

Syrgashalten minskar också där deponigas förekommer. Syrgasnivåer under 10 % leder till kvävning.

⁴ Arbetsmiljöverket, 2018. Hygieniska gränsvärden. Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden (AFS 2018:1)

Gasen sprids i mark längs de vägar där flödesmotståndet är som minst. Spridning sker genom utjämning av koncentrations- och tryckskillnader. Deponigas har, beroende på dess sammansättning, en densitet som är olik luftens: metangas är lättare än luft och koldioxid är tyngre än luft. Om gasen är tyngre eller lättare än luften beror därmed på den exakta sammansättningen. Den kan ansamlas i utrymmen som står i kontakt med gaskällan, som tunnlar, nedstigningsbrunnar, dräneringar, avloppssystem och källare.

Variationer i atmosfäriskt lufttryck påverkar deponigasens rörelser. Vid sjunkande lufttryck rör sig gasen upp mot markytan och då är risken för inträngning i till exempel byggnader störst.

4 Tidigare utredningar

Det har tidigare utförts ett flertal undersökningar i och kring Framnäsdeponin och aktuellt planområde och flera av dessa har fokuserat på eller innefattat mätningar av deponigas. Nedan sammanfattas ett urval av dessa.

4.1 Undersökning av deponigas

Inom ramen för Framnäsdeponins kontrollprogram utförs idag återkommande gasmätning i ett kontrollrör, G1801, beläget strax söder om sporthallen på fastighet Eldkvasten 2. Halmätning av metan, koldioxid och syre utförs i gasröret med en portabel gasmätare (Geotech Biogas 5000). Ingen metan har detekterats under de senaste åren.⁵ Rörets placering framgår av Bilaga 1A.

Med anledning av tidigare programförslag utförde Sweco 2020 en gasundersökning och riskbedömning inklusive framtagande av övergripande åtgärdsförslag utfördes av Sweco 2020⁶. Syftet var att bedöma risker och åtgärdsbehov i och med den nya detaljplanen. Vid gasmätningarna installerades 6 gasrör i och nära deponin. Dessutom utfördes mätningar i ett antal befintliga mätpunkter. Metangas uppmättes i höga halter i flera punkter och bedömningen gjordes att åtgärder för att förhindra inträngning av gas till planområdet och byggnader behövs. De åtgärder som föreslogs var en gasdränerande barriär (dike) söder om den planerade John Bauersgatan samt minst två gasbarriärer i byggnader. Risken bedömdes som mycket låg till låg inom norra och östra delen av området och låg till medelhög i södra och västra delen. Riskbedömningen följde brittisk metodik, vilken presenteras i avsnitt 5.2.

I samband med detaljplanearbete för närliggande Kålgården 1:1 (direkt väster om nu aktuellt område) utfördes 2009 en miljöteknisk utredning inklusive beskrivning av gasförhållanden och åtgärdsförslag kopplat till hantering av deponigas⁷. Åtgärder utfördes vid exploatering av detta område, med gasdränering under/i byggnader samt ett gasdränerande dike invid Stenhuggargatan (se avsnitt 2.1).

⁵ Redovisning av kontrollprogram för f.d. Framnäsdeponin. Provtagning 2021. Vatten och Samhällsteknik AB. 2022-08-24.

⁶ Sweco, 2020, Rapport Deponigas JohnBauersgatan Riskbedömning och åtgärdsförslag. 13010715. 2020-07-09.

⁷ Ledningsinventering, beskrivning av gasförhållanden och åtgärdsförslag i anknytning till utbyggnad inom detaljplanelagt område. Gasutredning Kålgården, Jönköping Detaljplaneutredning äldre deponi. Tyrens 2009-06-03.

4.2 Undersökning av markmiljö

Vid en miljöteknisk markundersökning utförd 2021⁸ konstaterades att deponimassor finns framför allt i de sydvästra delarna av planområdet (del av Framnäsdeponin), men att det även förekommer fyllnadsmassor med avfall oregelbundet på andra platser inom planområdet. I den sydvästra delen av planområdet, den del som ligger inom Framnäsdeponin, är föroreningshalter inte så höga att det föranleder behov av schaktsanering.

4.3 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar 2021 visar att det finns behov av att byggnader inom planområdet pålas. Även John Bauersgatan kommer behöva förstärkas genom överlast alternativt pålas för att få tillräcklig bärrighet. Av förorenings- och geotekniska skäl bedömdes att deponimassor kan lämnas kvar under såväl vägar som byggnader. Risker med deponigas har inte beaktats i den bedömningen⁹.

5 Bedömningsgrunder

5.1 Svenska rekommendationer

Det finns idag ingen svensk vägledning, handbok eller standard som beskriver hur mätning av deponigas och riskbedömning av gas i mark ska gå till. Statens Geotekniska Institut (SGI) skriver däremot om detta på sin hemsida "Frågor och svar om byggande på deponier"¹⁰. Deras synpunkter är:

- *"SGI avråder i första hand från att bygga på nedlagda deponier.*
- *Om delar av deponin ändå ska bebyggas så anser SGI att avfallet bör schaktas bort, i alla fall under de planerade byggnaderna, eftersom det produceras deponigas i deponin. Då krävs dessutom åtgärder för att skära av spridningsvägarna mellan källan (avfallet) och skyddsobjekten (byggnaderna).*
- *Marken i området ska saneras ned till den renhetsgrad som markanvändningen och/eller den omgivande miljön kräver.*
- *SGI anser att det krävs detaljerade undersökningar av avfallet i delar av planområdet som innehåller avfall och av marklagren inom hela planområdet samt en fördjupad riskbedömning för att kunna klargöra vilka åtgärder som krävs för att reducera risker förknippade med avfall, markföroreningar och deponigas till lämpliga nivåer."*

5.2 Brittiska standarden BS8485

Med anledning av att svensk metodik och standard för riskbedömning avseende gas i mark saknas, har Sweco i den riskbedömning som utfördes 2020 utgått från metodik som används beskrivs i CIRIA-rapporter 659/665¹¹ och R131¹²

⁸ Miljöteknisk markundersökning Detaljplan Charaden 10 m.fl. Vatten och Samhällsteknik AB. 2021-11-26.

⁹ Översiktlig geoteknisk undersökning detaljplan Charaden 10 m.fl. Kvartermark. PM Geoteknik. Tyrens 2021-09-30.

¹⁰ <https://www.sgi.se/sv/vagledning-i-arbetet/deponi/fragor-svar/Byggande-deponier/> [2023-02-16]

¹¹ CIRIA, 2006. C659/C665 – Assessing risks posed by hazardous ground gases to buildings, London.

¹² CIRIA, 2005. R131 The measurement of methane and other gases from the ground, London.

samt av NHBC¹³. Organisationerna CIRIA (the Construction Industry Research and Information Association) och NHBC (National House-Building Council) är brittiska oberoende forsknings- och informationsorganisationer inom byggindustrin.

Metodiken används för att designa skyddsåtgärder för byggnation på områden där markgas förekommer. Även brittiska myndigheter använder sig av metoden för att ställa krav vid sådana situationer. Det är av största vikt att en platsspecifik bedömning görs då metoden ej är normativ; bedömningen måste göras av kompetent personal.

Den senaste brittiska standarden BS8485:2015+A1:2019¹⁴, hänvisar till kriterierna i CIRIA-rapport 665, där den ursprungliga metodiken arbetades fram. Eftersom en del begrepp avseende åtgärder, som inte tas upp i Swecos utredning från 2020, presenteras i standarden, tas därför grunderna för dessa upp i texten nedan.

Grunderna i metoden är att en konceptuell modell över området tas fram, gasundersökningar utförs och en bedömning görs av hur adekvat mätdata är. Metoden är iterativ: en bedömning av om data är tillräckligt adekvat kan leda till att ytterligare mätningar föreslås – om dessa kan leda till att en annan riskklass erhålls. Intentionen är att bedömningen ska vara så konservativ som möjligt för att täcka in extremfall – situationer då gasflöden är som störst i marken och kan innebära störst risk för människor och egendom.

Bedömningskriterierna framtagna i CIRIA 659/665 och NHBC-rapporterna baseras på uppmätta metanhalter och dess flöde i marken. De högsta uppmätta gaskoncentrationerna och högsta differenstrycken/flödes hastigheterna används för att beräkna s k gas screening values (GSV) för att därefter klassificera punkterna i olika riskklasser, se Tabell 3. GSV beräknas genom formel 1.

$$GSV = \text{Flöde} * \frac{\text{Koncentration}}{100} \quad \text{Formel 1}$$

Uppmätta metankoncentrationer över 1 vol-% eller koldioxidkoncentration över 5 vol-% tillskrivs mätpunkten *minst* andra riskklassen ("låg risk") i Tabell 3, oavsett gasflöde.

¹³ NHBC, 2007. Guidance on Evaluation of Development Proposals on sites where methane and carbon dioxide are present. National House-Building Council, RSK Group, Report ed 4, March 2007.

¹⁴ BSI, 2015. Code of practice for the design of protective measures for methane and carbon dioxide ground gases for new buildings. BS 8485:2015+A1:2019.

Tabell 1. Modifierad Wilson-Card-klassificering (CIRIA Rapport 659/665), omgjord och översatt efter NHBC (2007).

CS*	Risk-klassificering	GSV (CH ₄ eller CO ₂) (l/h)	Ytterligare faktorer	Typisk gaskälla
1	Mycket låg risk	<0,07	Typisk metanhalt <1 vol-% och/eller koldioxid ≤5 vol-%. Annars överväg att gå vidare till situation 2.	Naturliga jordar med lågt organiskt innehåll. "Typiska" fyllningsmaterial.
2	Låg risk	<0,7	Flöde från borrhål <70 l/h. Annars överväg att gå vidare till situation 3.	Naturliga jordar, högt torv/organiskt innehåll. "Typiska" fyllningsmaterial.
3	Medelhög risk	<3,5		Gamla deponier, inert avfall, vattenfylld gruva
4	Medelhög till hög risk	<15	Kvantitativ riskbedömning är nödvändig för att bedöma grad av skyddsåtgärder	Gruva känslig för översvämning, sluttäckt deponi
5	Hög risk	<70		Inaktiv gruva med grunda arbeten nära ytan, ej vattenfylld
6	Mycket hög risk	>70		Plats där deponering nyligen skett

* Karakteristisk situation, CIRIA Rapport 149

I standarden BS8485:2015+A1:2019 beskrivs hur åtgärder kan vidtas, utifrån vilken typ av byggnad som ska skyddas från gasen. Byggnaderna klassas A-D enligt följande:

(A) privata byggnader utan möjlighet till kontroll t ex villor,

(B) privata/kommersiella/publika byggnader med olika verksamheter och med någon form av möjlighet till kontroll t ex lägenhetshus och kontor,

(C) kommersiella byggnader med en typ av verksamhet med bra möjlighet till kontroll t ex kontor, mindre rum i industribyggnader och

(D) industribyggnader med stora välventilerade ytor, även handelslokaler, med god möjlighet till kontroll.

Med "kontroll" avses möjligheten att kontrollera/sköta åtgärder som installerats i byggnaden avseende gasskyddsåtgärder, t ex inom ett egenkontrollprogram.

Med anledning av att det finns olika typer av byggnader, med olika grad av kontroll enligt ovan, krävs olika långtgående gasskyddsåtgärder. T ex krävs fler skyddsåtgärder för byggnad typ A och B än för C och D, vid samma karakteristiska situation. Hur långtgående skyddsåtgärder som krävs har i standarden definierats med "minimum gas protection scores", i denna rapport översatt till "gasåtgärds-poäng". Hur många gasåtgärds-poäng som krävs är definierat av standarden, se Tabell 2. Olika åtgärder ger sedan olika antal poäng, vilket framgår av standarden.

Tabell 2. Nödvändiga gasåtgärdsponing utifrån typ av byggnad och karakteristisk situation. Översatt efter BS8485:2015+A1:2019.

Karakteristisk situation (CS)	Minsta gasåtgärdsponing			
	Hög risk	Medium risk		Låg risk
	Byggnad typ A	Byggnad typ B	Byggnad typ C	Byggnad typ D
1	0	0	0	0
2	3,5	3,5	2,5	1,5
3	4,5	4	3	2,5
4	6,5 ^{a)}	5,5 ^{a)}	4,5	3,5
5	- ^{a)}	6 ^{a)}	5,5	4,5
6	- ^{b)}	- ^{b)}	- ^{b)}	6

^{a)} Bostadshus ska ej byggas på CS4 eller högre om inte konstruktionen eller platsspecifika förhållanden medger ytterligare nivåer av skydd [...].

^{b)} Gasrisken är för hög för att denna metod ska kunna användas för att definiera gasskyddsåtgärder.

De åtgärder som kan bli aktuella är av typen **strukturella barriärer**, **ventilation** och **gastäta membran**. Enligt standarden ska åtgärderna bestå av minst två av dessa tre typer av åtgärder. Anledningen är att de fungerar på olika sätt – både individuellt och tillsammans, och det är viktigt att det finns redundans i åtgärdssystemet i det fall någon av åtgärderna skulle falla.

Några exempel på de åtgärder som *kan* krävas, inom de olika delarna, redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Exempel på åtgärder för att åstadkomma barriärer som förhindrar gasinträngning i byggnader. Åtgärderna är *generella och inte kopplade till någon särskild riskklass*.

Strukturella barriärer	Ventilation	Gastäta membran
Platsgjuten, sprickfri bottenplatta	Tryckutjämnande lager	Gastätt membran som klarar alla kriterier i BS8485, <40,0 ml/dag/m ² /atm
Platsgjuten, sprickfri bottenplatta med minimalt med genomföringar	Passiv ventilation under bottenplattan	
Vattentät källare enligt brittisk standard BS8102:2009 nivå 2-3	Aktiv ventilation under bottenplattan	

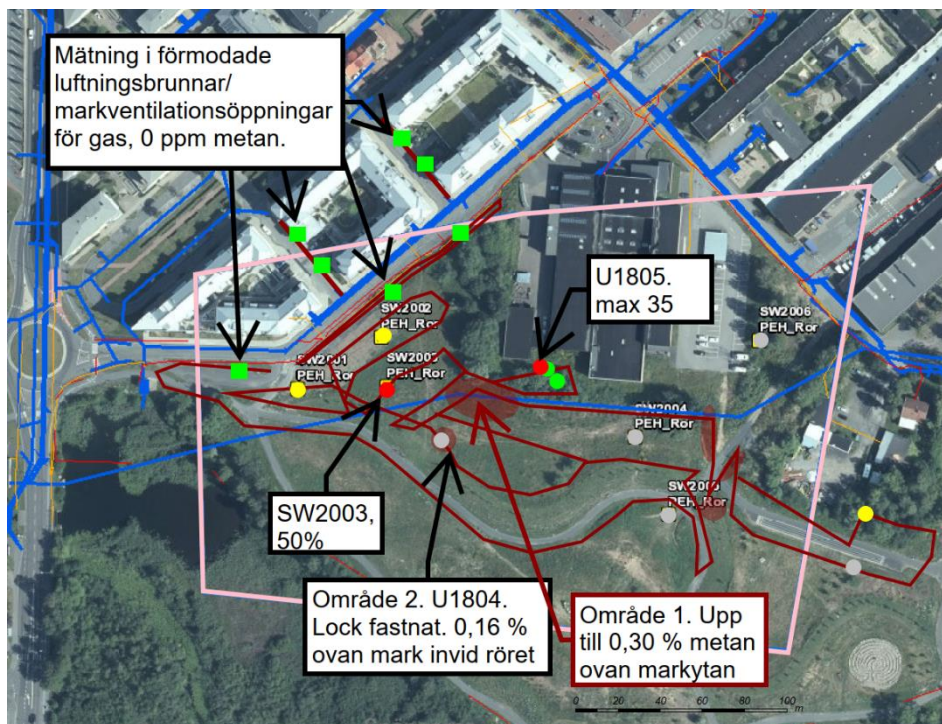
6 Fältmätning

För att erhålla ett förbättrat underlag för de föreslagna åtgärderna har även en fältmätning av metangas utförts, bland annat i syfte att utvärdera nuvarande systems funktion. Mätningarna innebar en enklare utvärdering av nuvarande systems funktion i och utmed Stenhuggargatan samt närliggande gator samt även mätning i vissa befintliga mätpunkter i parkområdet norr om deponin. Ett PM från mätningen återfinns i bilaga 1. En förenklad version av bilaga 1A (karta med mätpunkter och resultat) redovisas i Figur 5.

Vid mätningen användes ett instrument som mäter låga halter av metan (ppm-nivå). Mätningen utfördes dels som en walkover-undersökning där mätaren sakta förs över markytan för att undersöka eventuella utsläpp av metan, dels genom att en slang stacks ner i befintliga brunnar, gas- och grundvattenrör inom området.

Höga halter av metan uppmättes i två gas- eller grundvattenrör inom eller i kanten av Framnäsdeponin (U1805 samt SW2003). Ovan mark uppmättes metan i förhöjda halter i Framnäsdeponins nordvästra del, dvs inom det område som avses bebyggas (område 1 och 2, Figur 5).

Ingen metan kunde uppmätas i det befintliga gasdränerande diket utmed Stenhuggargatan eller i de enstaka luftningsbrunnar och kontrollbrunnar som hittades. Det är osäkert i vilken omfattning de luftningsbrunnar som finns projekterade i Stenhuggargatan, Vinterviksgatan samt Sotargatan finns, vilket försvårar utvärdering av nuvarande gashanteringssystem.



Figur 5. Urval av mätresultat vid fältmätning. Förenklad version av Bilaga 1A.

7 Riskbedömning

7.1 Konceptuell modell

Källan till gasbildning i området är framför allt den gamla deponin. Därutöver finns torv i de naturliga jordlagren i området, vilket också kan bilda metangas.

Den permeabla jordarten sand som förekommer i området på de platser som inte utgörs av fyllnadsmaterial, utgör goda **spredningsvägar** för gas. Det är heller inte känt exakt vilket fyllnadsmaterial som finns i området och fyllningen skulle därför också kunna utgöra en spredningsväg. Därutöver finns ledningar och ledningsgravar som är enkla vägar för gasen att sprida sig längs med eller inuti.

Mottagare/skyddsobjekt är de bostäder och andra byggnader som finns i området samt människor som vistas i dessa, som skulle kunna skadas om deponigas kommer in i byggnaderna.

7.2 Riskbedömning

Vid Swecos riskbedömning 2020 tillskrevs de norra och östra delarna av området CS 1-2 (mycket låg till låg risk) och de södra och västra delarna CS 2-3 (låg risk till medelhög risk), se markering av områdena som ringar i Figur 6. Notera att utredningen 2020 inte omfattade andra delar av planområdet än de som framgår av Figur 6.



Figur 6. Utklipp från figur 10 i Swecos rapport från 2020, där planerad vägsträckning och den bebyggelse (ringar) som utredningen beaktat.

Med en gasbarriär längs med John Bauersgatan i enlighet med nedan förslag i avsnitt 8.1 bedöms idag att hela området kan tillskrivas CS 2. En mer ingående utredning av gassituationen i de norra och östra delarna av området skulle eventuellt kunna sänka risknivån till CS 1 för dessa delar, men förekomsten av blandade fyllnadsmassor, sand, torv och ledningar gör att det kan vara svårt att sänka nu bedömd risknivå.

Åtgärderna bör, liksom tidigare rekommenderat av Sweco¹⁵, utgöras av minst två barriärer mot gasinträngning. Exempel på barriärer kan vara ventilerade grunder med passiv eller aktiv ventilation, spricktät betong och/eller gasmembran (se avsnitt 5.2, Tabell 3).

De byggnader som planeras anläggas inom aktuellt planområde bedöms kunna hänföras till typ B och C (se avsnitt 5.2), vilket vid CS 2 innebär 3,5 respektive 2,5 gasåtgärdsponng (se Tabell 2). Som tidigare konstaterats ska minst två olika typer av gasbarriär finnas i byggnaderna. Val och projektering av gasbarriärer ska utföras av person med god kompetens vad gäller åtgärder för att förhindra metangasinträngning i byggnader.

8 Förslag på åtgärder

Baserat på nya planförslaget, tidigare undersökningar och kompletterande mätningar har Sweco gjort en bedömning av framtida åtgärdsbehov med

¹⁵ Sweco, 2020, Rapport Deponigas JohnBauersgatan Riskbedömning och åtgärdsförslag. 13010715. 2020-07-09.

anledning av att det nya planområdet är lokaliserat på och i anslutning till en äldre deponi.

Åtgärderna omfattar i korthet gasdränerande barriärer i mark, åtgärder i byggnader och uppföljande kontroller.

Nedan följer en sammanställning av föreslagna åtgärder, inklusive anpassning av och till befintlig gasdränering. En principskiss med en sammanfattning av föreslagna åtgärder visas i bilaga 2.

Sammanfattat kan åtgärderna beskrivas som:

- Bortschaktning av deponimassor alternativt ytterligare åtgärder (avsnitt 8.1)
- Anpassning av befintliga gasåtgärder beroende av om deponimassor lämnas kvar inom planområdet (8.2)
- Gasdränerande barriär söder om John Bauersgatan (avsnitt 8.3)
- Byggnadstekniska åtgärder i byggnader och förslag till planbestämmelser (7.2, 8.4 och 8.8)
- Öppna ytor mellan vägar och byggnader (8.4)
- Träd och planteringar (8.6)
- Åtgärder kopplat till Munksjös vattenledning söder om John Bauersgatan (8.7)
- Kontroll av åtgärder (8.9)

8.1 Angående kvarlämnade deponimassor

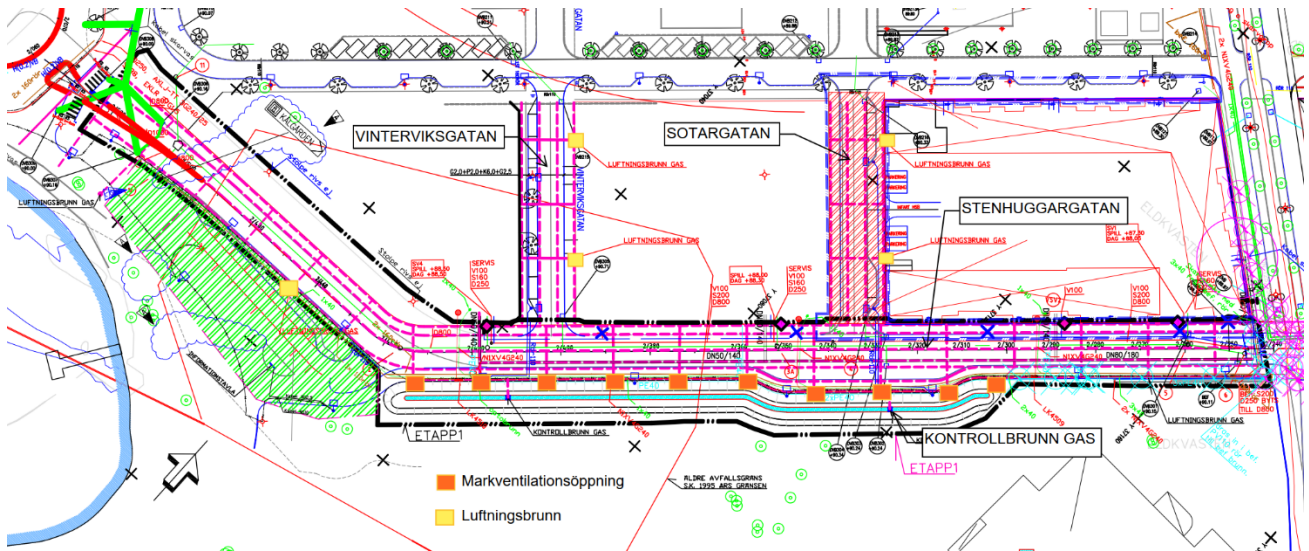
I den sydvästra delen av planområdet finns deponimassor. Enligt utförd miljöteknisk markundersökning är föroreningshalterna i yttlig jord i det sydvästra hörnet av delområde 1 (se markering av delområden i bilaga 2) inte så höga att de föranleder en schaktsanering. Detta innebär att deponimassor kan komma att lämnas kvar under väg och byggnader inom denna del av området. Som tagits upp i avsnitt 5.1, är SGI:s rekommendation att inte bygga på deponier och att schakta bort avfall under byggnader. Det är dock en mindre del av deponimassorna som kommer att ligga norr om den gasdränerande barriären och med byggnadstekniska åtgärder i byggnader samt bibehålllet gasdränerande dike mot Stenhuggargatan är bedömningen att byggnation är möjlig även med kvarlämnande av mindre mängder deponimassor.

Fyllning finns även utanför deponiområdet, inom en stor del av planområdet. Utan vidare undersökning går det inte att utesluta viss gasbildning i fyllnadsmassorna. Fyllningen underlagras av torv (vilket också kan avge viss mängd metangas) och/eller av sand, som ger goda förutsättningar för spridning av gas i marken. Även områden utan fyllning består av sand, vilket alltså innebär goda förutsättningar för gasmigration i det fall att deponigas bildas djupare ner i marken.

Detta sammantaget gör att det rekommenderas att åtgärder för att förhindra gasmigration in till byggnader utförs inom **hela** planområdet (delområde 1 och 2 i bilaga 2), om inte ytterligare undersökning eller utredning visar på att detta inte behövs, se vidare 8.4 och 8.8. Det gröna området i bilaga 2 avser hela resterande del av planområdet; ytterligare avgränsning kan inte göras utan en detaljerad gasundersökning och riskbedömning.

8.2 Anpassning till befintliga gasåtgärder

En ritning över befintliga gasåtgärder finns i bilaga 4. I Figur 7 visas ett urklipp av ritningen med vissa markeringar av gator och brunnar.



Figur 7. Ritning utförda gasåtgärder (Jönköpings kommun) med vissa markeringar av Sweco för förtydligande (orange boxar: markventilationsöppning, gula boxar: luftningsbrunn, turkos linje: gasbarriär, blå kryss: kontrollbrunn gas; övriga markeringar se bilaga 4).

8.2.1 Gasdränerande dike sydöst om Stenhuggargatan

Det finns idag ett gasdränerande dike utmed Stenhuggargatan (turkos linje i Figur 7). Vid de nybyggnationer som dagens planförslag innebär kommer detta dike att delvis byggas över och i så fall förlora sin funktion. Framtida gasdränering från Framnäsdeponin kommer ske främst genom det nya diket som anläggs söder om vägen. Om det nuvarande diket och dess material bibehålls under byggnader och/eller vägar behöver det tillses att det finns permeabla ytor vid sidan av såväl vägar som byggnader så att eventuell gas kan migrera ut till atmosfären och inte ansamlas under byggnader och hårdgjorda ytor.

I det fall deponimassor lämnas kvar inom den sydvästra delen av planområdet, behöver det säkerställas att det fortfarande finns en gasbarriär mellan detta område och befintlig byggnation nordväst om Stenhuggargatan. Den gasdränering som redan utförts i byggnader i området är anpassad efter att en sådan gasbarriär finns. Alltså, om deponimassor lämnas kvar inom den sydvästra delen av planområdet bör det gasdränerande diket längs med Stenhuggargatan **inte** byggas över, utan bibehållas, antingen i sin nuvarande form eller ersättas av ett nytt, motsvarande dike längs kanten av Stenhuggargatans nya sträckning.

Befintlig gasdränering i Stenhuggargatan ska fortsatt avluftas till atmosfären. Dess luftningsbrunnar ska alltså bibehållas och inte täckas över. Anläggande av en ny väg tvärs över diket är godtagbart förutsatt att det finns en gaspermeabel passage under vägen, alltså att ett gasdränerande skikt finns anlagt under vägen. Detta kan bestå av antingen den ursprungliga gasbarriären eller ett nyanlagt gasdräneringsskikt som är anslutet till den befintliga gasbarriären.

8.2.2 Gasdränering i gator och befintliga byggnader

Det är osäkert om den gasdränering som idag finns i Vinterviksgatan och Sotargatan har luftningsbrunnar. Utan luftningsbrunnar kan gasdräneringen antas vara verkningslös eller i värsta fall vara en god spridningsväg för gas till närliggande byggnader. Om luftningsbrunnarna saknas bör dessa därför återinstalleras, för att möjliggöra att eventuell gas som finns i dräneringen under gatorna kan ta sig ut till atmosfären på ett säkert sätt.

Gasdränering i Stenhuggargatan kommer helt eller delvis förlora sin funktion vid ombyggnation och flytt av vägens sträckning. För att inte äventyra de gasdränerande system som finns installerade i befintliga byggnader nordväst om Stenhuggargatan bör det även efter ombyggnationen finnas en väg för gas att migrera till atmosfären mellan byggnader och gatan. Detta kan utföras i form av grönytor eller mer regelrätt luftning såsom idag. För att tillse att detta blir ett fungerande system behöver anpassning göras till de gasdränerande systemen i respektive byggnadskomplex. De gasdränerande åtgärderna ser olika ut för de olika kvarteren.

Syftet med gasdränering under gator och vägar är främst att förhindra att ett gastryck kan byggas upp under vägen, och på så sätt migrera till byggnader i närheten. Ett annat sätt att förhindra att ett gastryck byggs upp under vägen är att bryta av det täta ytsikt som asfaltsytan på vägen innebär. En planteringsyta med träd i mitten av vägen bör därför kunna ersätta dagens dränering under nuvarande Stenhuggargatan. Om delar av dagens dränerande system under gatan behålls, bör tillses att de gasdränerande ledningarna mynnar ut i öppna ytor där gas kan migrera till atmosfären. Detta skulle kunna vara planteringsytor i mitten av eller vid sidan av vägen alternativt luftningsbrunnar.

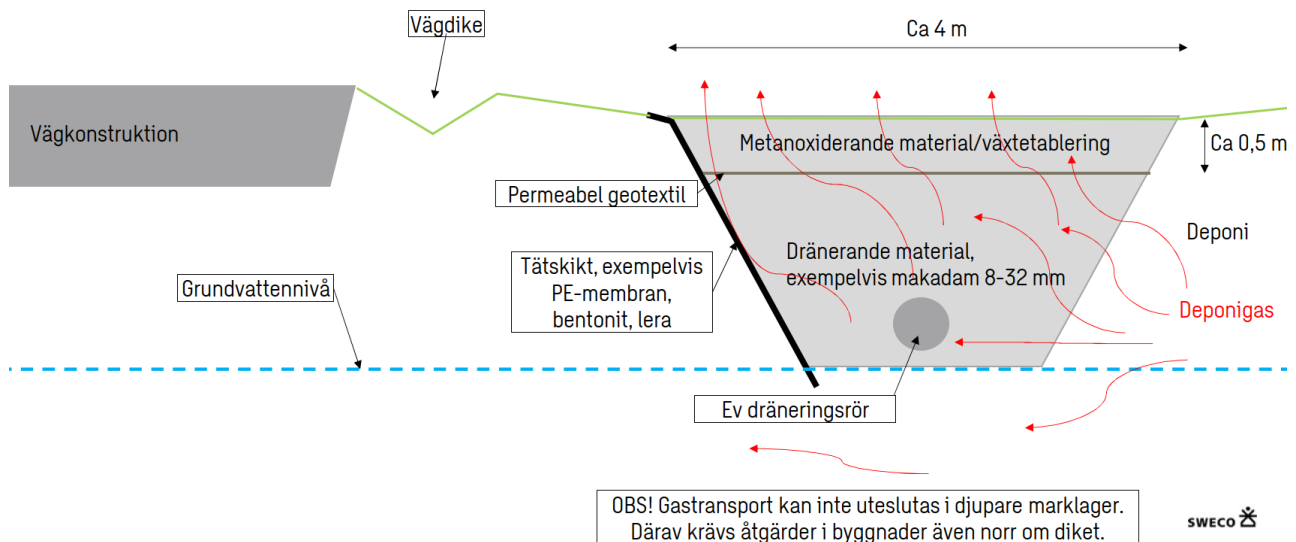
8.3 Gasdränerande barriär söder om John Bauersgatan

Ett gasdränerande dike mellan den stora delen av Framnäsdeponin och planområdet bedöms vara en viktig och lämplig åtgärd för att begränsa deponigastransporten in till planområdet. Det går dock inte att utesluta viss transport av gas under det gasdränerande diket (genom grundvattnet) samt att gas kan bildas dels i torvlager, dels i fyllnadsmassor inom planområdet. Ytterligare åtgärder krävs därför.

En principskiss över utförandet av det gasdränerande diket visas i Figur 8 samt bilaga 3. Det gasdränerande diket bör anläggas med ett tätskikt i norra änden av diket (närmast vägen). Diket anläggs 4 m brett, med dränerande material med låg andel finkornigt material, exempelvis makadam 8-32 mm, minst från normal grundvattennivå och upp till markytan. Att detta djup på diket väljs beror på att det bedöms mest praktiskt genomförbart. Ett djupare dike hade, ur gassynpunkt, varit önskvärt.

Med fördel kan det gasdränerande lagret överlagras av ett permeabelt materialskiljande lager och ett växtetableringsskikt, ca 0,5 meter djupt. Skiktet bör inte packas hårt och ska utgöra goda förutsättningar för etablering av växtlighet och metanoxiderande bakterier. Exempel på lämpliga material att använda kan vara välkomposterat trädgårdsavfall blandat med ett material som ger ökad struktur såsom sand, bark eller träflis. Kontrollbrunnar ska anläggas, förslagsvis på samma sätt som tidigare utfört i diket utmed Stenhuggargatan (se bilaga 3). Om ett metanoxiderande skikt anläggs bör kontrollbrunnar finnas

även i detta skikt (för att möjliggöra utvärdering av metanoxiderande förmåga och därmed utsläppsminskning). Brunnarna bör sticka upp ovan markytan för att vara synliga och undvika att de täcks av jord eller vegetation. Ett alternativ är att installera tillfälliga mätpunkter (porgassonder) i samband med kontrollmätning.



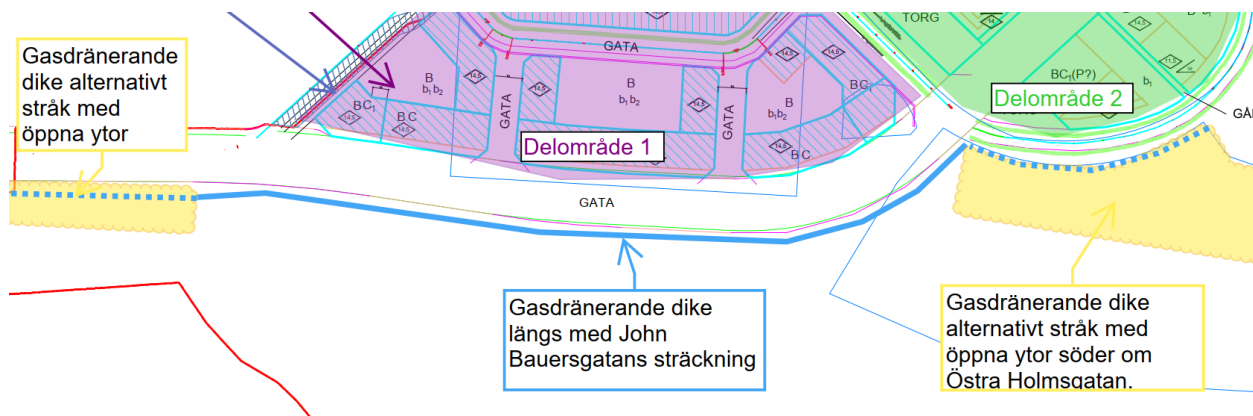
Figur 8. Principskiss för gasdränerande dike, som föreslås avgränsa huvuddelen av deponiområdet från planområdet.

Det gasdränerande diket bör gå längs med John Bauersgatan på sträckan från Västra Holmsgatan till ny anslutning vid rondell till Östra Strandgatan (Figur 9). Om detta inte är möjligt, exempelvis på grund av vattennivåer nära markytan i väster, bör diket gå åtminstone en bit förbi anslutning till Stenhuggargatan. I detta fall bör marken hållas öppen och permeabel söder om John Bauersgatan mellan avslutningen av det gasdränerande diket och rondellen (se gul markering bilaga 2).

8.3.1 Åtgärder vid Östra Holmsgatan

Enligt nuvarande planering avslutas det gasdränerande diket söder om John Bauersgatan vid anslutning till Västra Holmsgatan, som övergår till Östra Holmsgatan. Enligt nuvarande planering kommer området direkt söder om Östra Holmsgatan utgöras av park. För att erhålla en väg för gas att migrera till markytan inom parkområdet och därmed undvika gasmigration till byggnader norrut föreslås ett av följande två alternativ:

- Ett stråk längs med Östra Holmsgatan (inom planerad parkmark) hålls öppet för gasmigration (se gulmarkerat område i bilaga 2). Alltså att tätare markskikt såsom asfalt, hårdgjort, plattor eller annat tätt material inte anläggs här.
- Det gasdränerande diket får en längre sträckning och anläggs även direkt söder om Östra Holmsgatan.



Figur 9. Skiss över föreslagna åtgärder, barriär mot Framnäsdeponin

8.4 Byggnadstekniska åtgärder i nya byggnader

Som tagits upp i avsnitt 7.2 och 8.1 krävs byggnadstekniska åtgärder i byggnader inom planområdet. Generellt rekommenderas att åtgärder i nivå med CS2 och därmed minst två gasbarriärer finns i byggnader inom hela planområdet. Platsspecifik riskbedömning och åtgärdsförslag för varje enskilt kvarter eller byggnad, där hänsyn tas till planerad byggnadstyp, utformning och ledningsdragningar. Hur detta kan formuleras i planbestämmelser tas upp i avsnitt 8.8.

8.5 Gasdränering i nya gator

Gasdränering under nya gator inom planområdet bedöms inte behövas utöver vad som anges i avsnitt 8.1 och 8.3.1 (åtgärder längs med nya vägar). Det är dock av vikt att öppna ytor anläggs mellan byggnader och vägar för att möjliggöra gasdränering under planerade byggnader.

8.6 Träd och planteringar i anslutning till gasdränering

Frågan har ställts, om det är lämpligt att plantera träd på eller nära gasdränerande ledningar, exempelvis vid Stenhuggargatan. Planteringsytor utgör generellt goda förutsättningar för såväl gasmigration ut till atmosfären och metanoxidation, där utsläpp av metan kan minskas. Därför är det positivt med grönytor och planteringar i de områden där gas ska kunna luftas till atmosfären. I de fall då dränering utförts med dräneringsrör kan vegetation med större rötter, exempelvis träd, troligen komma att skada ledningarna, men dess gasdränerande funktion bör inte försvinna av den anledningen, så länge det finns ett gasdränerande material anlagt runt dräneringsrören.

Observera att förekomst av deponigas kan ha en negativ inverkan på växternas förmåga att etablera sig och växa.

Som tas upp i avsnitt 8.2.2 kan planteringsytor vara ett alternativ till gasdränering i vägar och gator.

8.7 Munksjös vattenledning söder om John Bauersgatan

Det finns idag en större vattenledning som går i väst-östlig riktning söder om och genom den planerade dragningen av John Bauersgatan. Ledningen tillhör

Munksjö AB. Ledningen kommer att behöva grävas om och få en förändrad sträckning i och med att gatan anläggs. Ledningen går idag delvis i deponin, och schakt i deponimassor antas bli aktuellt vid omdragningen.

Arbetsmiljörisker kopplat till deponigas ska beaktas vid arbetena (exempelvis risk för ansamling av deponigas i djupa schakt, lämplig åtgärd är att bära personliga gaslarm samt att rutiner finns för agerande vid utlöst larm). Om det i ledningsgraven används dränerande material kan denna antas utgöra en migrationsväg för deponigas och utförs då lämpligen helt med permeabla material, även i markytan. På så sätt blir även ledningsgraven en typ av gasbarriär.

Ledningsdragningen bör gå antingen helt söder eller helt norr om den planerade gasbarriären. Behöver diket och ledningen korsas krävs att ledningsgraven görs tät vid korsningen. Alternativt, om tekniskt möjligt och lämpligt med hänsyn till ledningen, är en möjlighet att ledningen anläggs i eller precis i anslutning till gasbarriären. Diket kommer i så fall behöva göras bredare för att kunna fungera både som ledningsgrav för den stora ledningen och som effektiv gasbarriär. Tätskikt mot John Bauersgatan i norr krävs fortfarande.

8.8 Förslag på innehåll i planbestämmelser

Det finns olika vägar att gå vad gäller formuleringar i detaljplanen för att säkra framtida byggnader mot gasinträngning. I och med att detaljer avseende byggnaders utformning inte finns tillgängliga i detta skede, bedöms det mest lämpligt att hantera frågan enligt nedan.

I detaljplanen bör framgå, att det för att få startbesked för byggnation av en eller flera byggnader, ska ha utförts en riskbedömning med åtgärdsförslag med avseende på förekomst av metan och koldioxid i mark. Även förslag på kontroll av åtgärdernas funktion bör ingå i dokumentationen.

Riskbedömningen ska vara anpassad efter byggnadernas tänkta utformning och planerade ledningsdragningar. Gasmätningar kan vara en del av underlaget till riskbedömningen, men ytterligare gasmätningar behöver inte nödvändigtvis vara en förutsättning för att kunna genomföra en sådan.

Swecos rekommendation är att detaljplanen förutsätter att åtgärder minst motsvarande de för CS2 genomförs, om inte en riskbedömning anpassad för aktuell plats och byggnad kan visa på ett mindre omfattande åtgärdsbehov.

8.9 Möjligheter till kontroll av kommande åtgärder

Dagens gasdränerande system (gasdränerande dike utmed Stenhuggargatan samt dränering under vägar) är svåra att utvärdera på grund av att det är oklart om planerade luftningsbrunnar, markventilationsöppningar och kontrollbrunnar har utförts eller inte.

För att kunna utvärdera funktionen vid installation av nya gasdränerande åtgärder föreslås följande:

- Tänkt mätpunkter för deponigas (luftningsbrunnar, kontrollbrunnar eller motsvarande) bör vara synliga och uppmärkta.
- Dubbla kontrollbrunnar förordas i det gasdränerande diket, så att det finns mätpunkter i yttlig jord samt djupare ner i diket. På så sätt kan en jämförelse mellan de båda djupen göras och dikets funktion utvärderas.

Kontrollbrunnarna bör förses med lock med ventil för att främja viss ansamling av gas och möjliggöra mätning.

- Ett antal kontrollbrunnar av typen miljörör, med slits/filter helt eller delvis i den omättade zonen, installeras norr om det gasdränerande diket. Detta för att kontrollera om gas rör sig i marken på norra sidan av barriären (rekommendation från utredning av Sweco, 2020).
- Förslag på hur åtgärder kopplat till byggnader ska utvärderas och kontrolleras bör redovisas i samband med den riskbedömning med åtgärdsförslag som ska utföras för respektive byggnad/kvarter.

9 Svar frågeställningar

Inför utredningen har Jönköpings kommun som beställare inkommit med ett antal konkreta frågeställningar. Dessa har i stort besvarats tidigare i texten. För att underlätta redovisas dock svaren på respektive fråga på ett mer konkret sätt nedan.

Kan och ska nya och redan utförda system för hantering av deponigas kopplas ihop?

Systemen hålls med fördel åtskilda, för att undvika att gas tar sig vidare från nybyggda system (som till stor del ligger närmare Framnäsdeponin) till redan befintliga gasdränerande system.

Måste man koppla om delar av befintligt gassystem för framtida funktion?

Det bör säkerställas att planerade luftningsbrunnar inom befintligt system faktiskt finns på plats, alternativt planeras för nya möjligheter till luftning av systemet.

Om deponimassor lämnas kvar under byggnader inom den sydvästra delen av det nya planområdet bör säkerställas att ett gasdränerande dike fortsatt finns utmed Stenhuggargatan.

Måste man anpassa byggnationen/kvarteren/Stenhuggargatan efter befintligt gassystem eller kan befintligt gassystem anpassas (byggas om) efter byggnationen/kvarteren/Stenhuggargatan?

Om deponimassor lämnas kvar norr om det planerade gasdränerande diket söder om John Bauersgatan bör det gasdränerande diket utmed Stenhuggargatan bibehållas. Ett alternativ är att anlägga ett nytt dike med samma funktion utmed Stenhuggargatans nya dragning. Ett avbrott i dikets öppna yta vid den planerade vägen in till planområdet bedöms vara ok så länge inte större delar av diket läggs igen.

Hänsyn bör också tas till att nya och befintliga ledningsdragningar kan utgöra vägar för gasmigration, och därmed bör ledningsdragningar som korsar gasdränerande skikt undvikas eller förses med täta genomföringar och/eller barriärer.

Kan man bygga hus på befintligt gasdike utan åtgärder?

Nej, inte utan åtgärder.

Om deponimassor lämnas kvar norr om det planerade gasdränerande diket söder om John Bauersgatan bör det gasdränerande diket utmed

Stenhuggargatan bibehållas alternativt anläggs ett nytt dike med samma funktion och liknande sträckning.

Om deponimassor *tas bort* norr om det planerade gasdränerande diket söder om John Bauersgatan kan större delen av det befintliga diket utmed Stenhuggargatan täckas över och bebyggas.

Oavsett om deponimassor lämnas kvar eller inte ska byggnader inom planområdet byggas med gassäkert utförande med minst två barriärer mot gasinträngning i nivå med CS2 i BS8485. Hur detta uppfylls ska för varje byggnad eller kvarter redovisas genom riskbedömning, åtgärdsförslag samt beskrivning av hur kontroll av åtgärdernas funktion ska utföras. Det är troligt att någon form av ventilerad grund är aktuellt för de berörda byggnaderna, och hänsyn behöver då tas till att det förekommer dränerande material i marken vid det gasdränerande diket.

Kan gasdränering i gatan ligga kvar om man proppar systemet?

Gasdränerande ledningar och skikt bör även fortsatt luftas till atmosfären i någon form. Proppas luftningsbrunnar igen på "deponisidan" av Stenhuggargatan måste nya vägar för luftning öppnas upp på annat ställe. Som tidigare beskrivits kan ytor med planteringar vara lämpliga ställen att "koppla på" befintligt dräneringssystem för att erhålla samma funktion (luftning).

Bilaga 1 – Gasmätning Kålgården John Bauersgatan 2023-02-23

Upprättad av Ida Arvidsson
Uppdragsnummer 30012051-100
Uppdrag Utformning Åtgärder JohnBauersgatan 2023
Kund Jönköpings kommun
Uppdragsledare Ida Arvidsson
Kontrollerad av Katarina Engblom

Bilaga 1A: Karta – mätpunkter och resultat

Bakgrund och syfte

I samband med att en ny detaljplan tas fram för ett område nära den gamla Framnäsdeponin i Jönköping har översiktliga mätningar av deponigas utförts av Sweco. Dessa mätningar redovisas i detta dokument, som utgör bilaga till rapporten *Gasåtgärder JohnBauersgatan - Utredning av åtgärdsbehov avseende deponigas för ny detaljplan Charaden 10 m fl, Jönköpings kommun*.

Syftet med mätningarna har varit att erhålla ett bättre underlag för de föreslagna åtgärderna. Mätningarna innebär en enklare utvärdering av nuvarande gasdränerande åtgärders funktion samt även mätning i vissa befintliga mätpunkter norr om deponin.

Utförande

Fältmätning av deponigas (metan) utfördes 2023-02-23 av Ida Arvidsson, Sweco. Det mätinstrument som användes var av modell Extec HS680 från Sewerin. Mätaren suger upp luft/gas genom en slang eller munstycke med hjälp av en inbyggd pump. Genom en halvledarsensor kan halter ned till ca 1 ppm metan uppmätas. Mätning utfördes dels genom att ett munstycke med tratt fördes över markytan (Figur 1), dels genom att en slang stacks ner i brunnar och gas-/grundvattenrör. Vid mätning i brunnar eller rör utfördes mätning under minst 1 minut. Vid förekomst av metan i halt över ca 1% (10 000 ppm) ändrades inställningar på mätaren och metan, koldioxid och syre mättes istället på %-nivå. Mätningen utfördes i cirka 3-5 minuter i dessa punkter. Mätning av gasflöde var inte möjligt vid mättillfället på grund av att det då krävs att mätpunkterna är försedda med ventiler med slangkoppling.

Mätpunkter och resultat redovisas på karta i bilaga 1A.

2023-03-21

Uppdragsnummer 30012051-100
Uppdrag Utformning åtgärder JohnBauergatan 2023



Figur 1. Mätning vid markytan med munstycke försett med tratt. Vid bildtillfället uppmäts 30 ppm metan. Foto: Ida Arvidsson, Sweco.

Väderförhållanden

Utsläpp av metan och andra gaser i mark är starkt beroende av väderförhållanden. Utsläpp tenderar att vara högre vid sjunkande lufttryck, eftersom marken "andas" och markgas stiger uppåt när trycket i atmosfären sjunker. Vid ökande och högt lufttryck eller vid tjäle, snötäcke eller efter kraftigt regn kan utsläpp genom markytan vara mindre och i stället ansamlas under mark. Svag vind är fördelaktigt vid mätning ovan mark eftersom låga halter av metan annars snabbt spås ut/blåser bort och därmed inte mäts upp.

Väderförhållanden innan, under och efter mättillfället har sammanställts i Tabell 1. Data har hämtats från SMHI:s hemsida i samband med mätningen (senaste dygnets observationer). Mätningen föregicks av lätt snöfall och regn den 23 februari, men ingen snö låg kvar på marken vid mättillfället. Lufttrycket var sjunkande innan, under och efter mätning, vilket ger goda förutsättningar för att markgas stiger mot markytan och kan mätas ovan mark och i brunnar.

Tabell 1. Väderförhållanden innan, under och efter mättillfället.

Datum	Tidpunkt	Tid från mätning	Nederbörd	Temperatur	Vindstyrka (byvind), m/s	Lufttryck, hPa
2023-02-22	15.00	24 h innan mätning	0 mm/h	2°C	4(6)	1019
2023-02-23	03.00	12 h innan mätning	0 mm/h	0°C	5(9)	1015
2023-02-23	15.00	Start mätning	0,3 mm/h	1°C	2(4)	1008
2023-02-23	18.00	Slut mätning	0,0 mm/h	2°C	3(4)	1007
2023-02-24	03.00	12 h efter mätning	0,0 mm/h	0°C	2(4)	1001
2023-02-24	09.00	18 h efter mätning	0,1 mm/h	1°C	3(6)	994

Resultat

2023-03-21

En karta med mätpunkter (markyta och rör) och resultat redovisas i bilaga 1A. Mätresultat i rör redovisas även i Tabell 2.

Uppdragsnummer 30012051-100
Uppdrag Utformning åtgärder JohnBauergatan 2023

Mätning i miljörör

Med rör avses miljörör av PEH installerade med syfte att kunna provta gas eller grundvatten på och i anslutning till deponiområdet.

Metan uppmättes i höga halter i SW2003 och U1805 (50 respektive 35 %) samt i lägre halter (<1%) i SW2002, SW2001 och G4 2008.

Tabell 2. Mätresultat från mätningar i rör 2023-02-23. 1 % = 10 000 ppm. m u my = meter under markytan.

Mätpunkt	CH ₄ ppm	CH ₄ %, max	CH ₄ %, stabilt	CO ₂ %, max	CO ₂ %, stabilt	O ₂ %, min	O ₂ %, stabilt	Filternivå, m u my	Kommentar
SW2003		50	18	11	7	5,6	11	Ca 0,5-5 ¹	
SW2002	200							Ca 0,5-5 ¹	
smalt rör	48							?	öppet rör
U1805	-	35	14	7	5	10,8	-	1,09-3,09 ²	
G1801	0							0,14-1,14 ²	
G30	0							?	öppet rör
U1804	-							5,92-1,92 ²	lock fastnat, ej mätning
kring U1804	-	0,16						-	Mätning vid markyta
U1807	-							4,56-2,56 ²	däxel fastrostet, ej mätning
G4 2008	12							?	öppet rör

Walkover-undersökning (mätning vid markytan)

Vid walkover-undersökning kunde förhöjda halter av metan vid markytan uppmätas i några områden, framför allt inom område 1 i parkens norra del i närheten av sporthallen (se markering på karta bilaga 1A).

Invid rör U1804 uppmättes 0,16 % metan ovan markytan. Mätning kunde inte ske i röret eftersom locket inte gick att öppna.

Ingen metan uppmättes på markytan i det gasdränerande diket eller vid markytan i området precis söder om Stenhuggargatan.

Mätning i luftningsbrunnar, markventilationsöppningar och kontrollbrunnar

Vad gäller luftningsbrunnar för deponigas var det vid mätningen osäkert om dessa kunde identifieras. Mätning utfördes i totalt 4 brunnar i trottoaren på Vinterviksgatan och Sotargatan (se bilder Figur 2). Mätning utfördes genom att en slang stacks ner i brunnen ca 1 meter under markytan. Ingen metan ovan detektionsgränsen 1 ppm mättes upp.

¹ Sweco, 2020, Rapport Deponigas JohnBauergatan Riskbedömning och åtgärdsförslag. 13010715. 2020-07-09.

² PM Lakvattenkaraktärisering Framnäsdeponin Jönköpings kommun. Vatten och Samhällsteknik AB 2018-11-28.

2023-03-21

Uppdragsnummer 30012051-100
 Öppning åtgärder JohnBauergatan 2023



Figur 2. Förmodade luftningsbrunnar för deponigas i Vinterviksgatan. Inga andra potentiella luftningsbrunnar fanns. Ingen metan uppmättes i punkterna.

Det ska enligt ritning (Figur 5 samt bilaga 4 till huvudrapport) finnas ca 10 markventilationsöppningar för deponigas direkt öster om Stenhuggargatan, som mynnar slänten av det gasdränerande diket. Endast två plaströr hittades, men det är osäkert om dessa utgör sådana öppningar. Vid walkover-undersökningen uppmättes i övrigt inget utsläpp av metan i området där öppningarna mynnar ut enligt ritning.



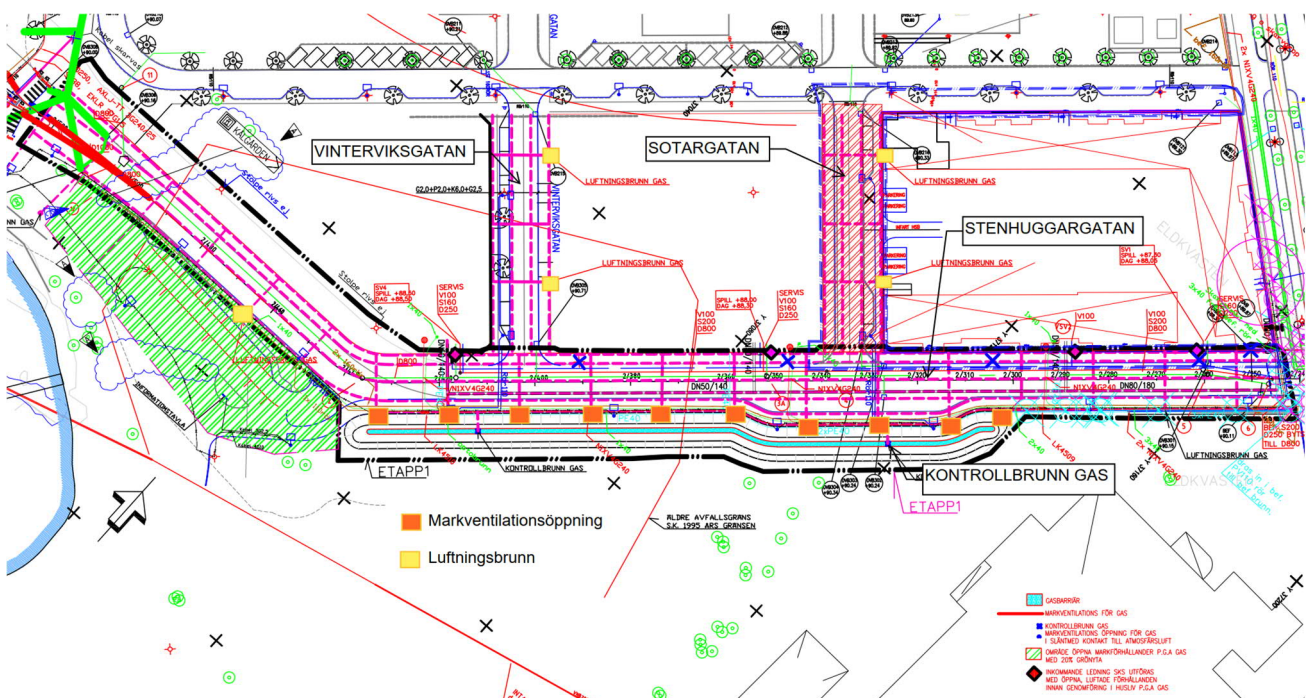
Figur 3. Rör som kanske utgör markventilationsöppning för gasdränering under Stenhuggargatan. Inget utsläpp av metan vid mättillfället.

2023-03-21

Uppdragsnummer 30012051-100



Figur 4. Rör som kanske utgör kontrollbrunn för mätning av deponigas i det gasdränerande diket.



Figur 5. Klipp från ritning med utförd gasdränering samt luftningsbrunnar, kontrollbrunnar samt markventilationsöppningar. Ritning erhållen från Jönköpingskommun och reviderad av Sweco.

Diskussion och slutsats

2023-03-21

Resultaten visar fortsatt på att metan finns i Framnäsdeponin samt att migration troligen sker ställvis till områden utanför deponins förmodade gräns.

Uppdragsnummer 30012051-100
Uppdrag Utformning åtgärder JohnBauergatan 2023

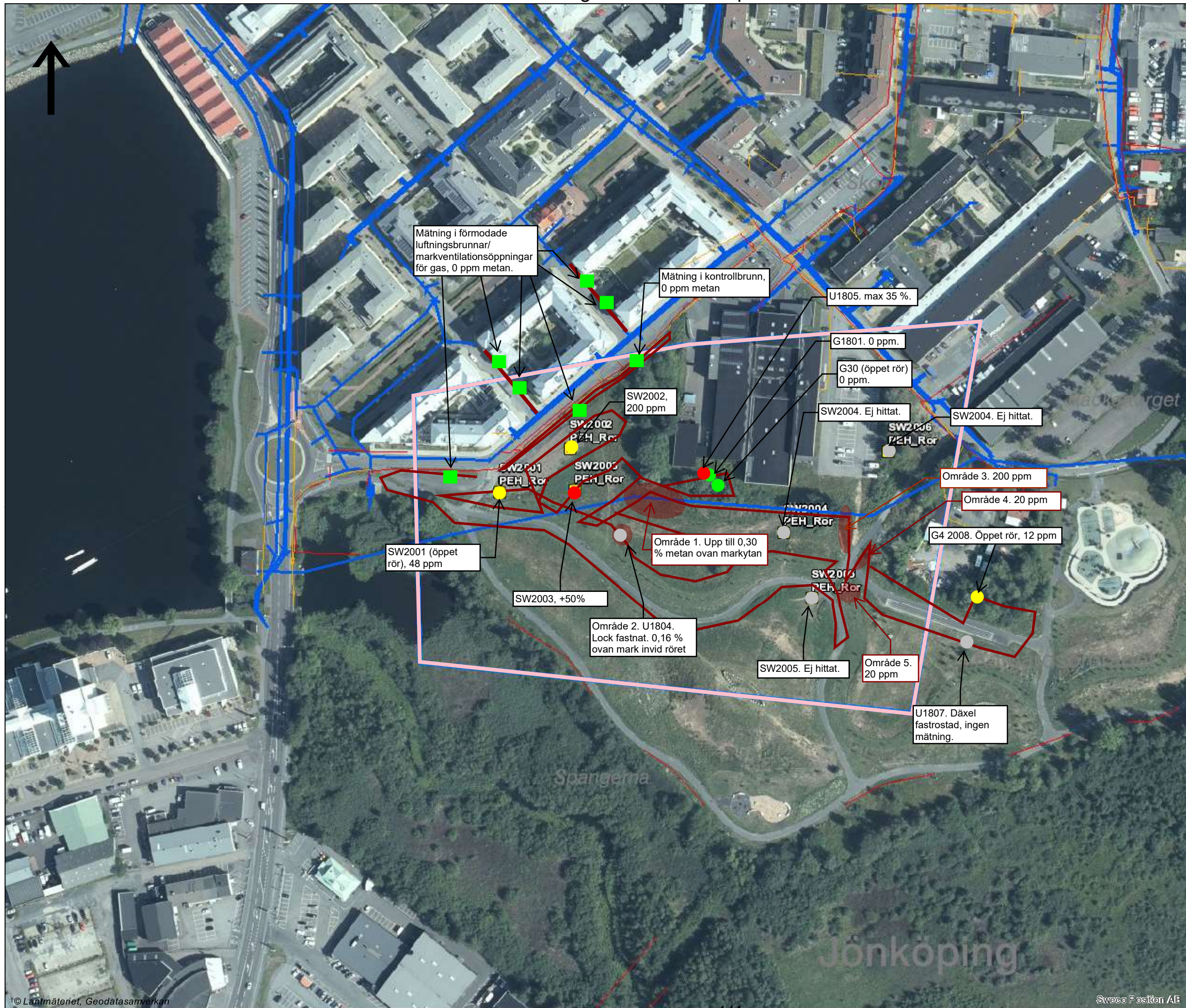
Vid gynnsamma förhållanden sker utsläpp av metangas genom markytan inom områden som kommer att bebyggas enligt det planförslag som finns idag.

Mätpunkt U1805 ligger mycket nära G1801, där mätning sker inom ramen för deponins kontrollprogram. Värt att notera är att höga halter av metan uppmättes i U1805, medan ingen metan uppmättes i G1801. Orsak till detta är troligen skillnader i rörens djup, där U1805 har ett djupare filter och G1801 är grundare (se Tabell 2). Ett lager av lågförmultnad torv finns i botten av U1805 överlagrat av fyllnadsmassor med inslag av trä³, där såväl torv som trä kan ge upphov till metangas. Mätpunkterna ligger nära befintlig byggnad.

Det är osäkert om de brunnar i anslutning till gatorna i vilka mätning utfördes är kopplade till gasdräneringen under gatorna, vilket gör det svårt att utvärdera de mätresultat som erhållits.

Metan uppmättes inte över detektionsgräns (1 ppm) i de luftningssystem för deponigasdräneringen som finns under och längs med Stenhuggargatan, Vinterviksgatan och Sotargatan. Detta tyder på att systemens funktion är begränsade, men behöver inte betyda att de är verkningslösa. Detta eftersom det idag finns parkmark med öppna, grästäckta ytor mellan Framnäsdeponin och byggnader där det - utöver via gasdräneringen - även finns möjlighet för deponigas att ta sig ut till atmosfären. Det är därför inte uteslutet att den befintliga gasdräneringen kommer att fylla en större funktion vid nybyggnationer öster om Stenhuggargatan, inom det område som nu utgörs av parkmark.

³ PM Lakvattenkaraktärisering Framnäsdeponin Jönköpings kommun. Vatten och Samhällsteknik AB 2018-11-28.



Gasmätning utförd 2023-02-23.
Ida Arvidsson, Sweco

- Mätning i luftningsbrunn, markventilationsöppning eller kontrollbrunn. Ingen metan detekterad.
- Mätning i befintligt rör, ingen metan detekterad.
- Mätning i befintligt rör, metan < 1 % detekterad
- Mätning i befintligt rör, metan > 1 %
- Befintligt rör, ej mätning.
- Mätning walkover-undersökning
- Område med metan uppmätt ovan markytan.
- Vattenledningar
- Tidigare uppdragsområde.

Samtliga halter som angivits i kartan avser metan (CH₄). I vissa fall har även koldioxid och syre mätts. Dessa resultat redovisas i det PM, till vilken denna karta utgör bilaga 1A.

Bakgrundskartan utgörs av bilaga 1 till rapporten *Deponigas John Bauergatan, Riskbedömning och åtgärdsförslag*, Sweco 2020-07-09.

Mätpunkter samt linjer för gasmätning är ungefärligen utritade på kartan.

SWECO

Gjörwellsgatan 22, 112 60 Stockholm
Växel: 08-695 60 00 Hemsida: www.sweco.se

UPPDRAGSANSVARIG Ida Arvidsson		
ORT STHLM/HALMSTAD	DATUM 2020-03-19, rev 2023-03-15	
SKALA 1:2 000	FORMAT A3	REV IARV

0 20 40 60 80 100 m

Lila område (delområde 1):

Gasdränerande åtgärder för byggnader krävs.

Deponimassor grävs ur, alternativt behöver befintlig gasdränering vid Stenhuggargatan bibehållas/förnyas.

Grönt område (delområde 2):

Gasdränerande åtgärder för byggnader krävs om inte ytterligare utredning oh riskbedömning visar att det inte behövs.

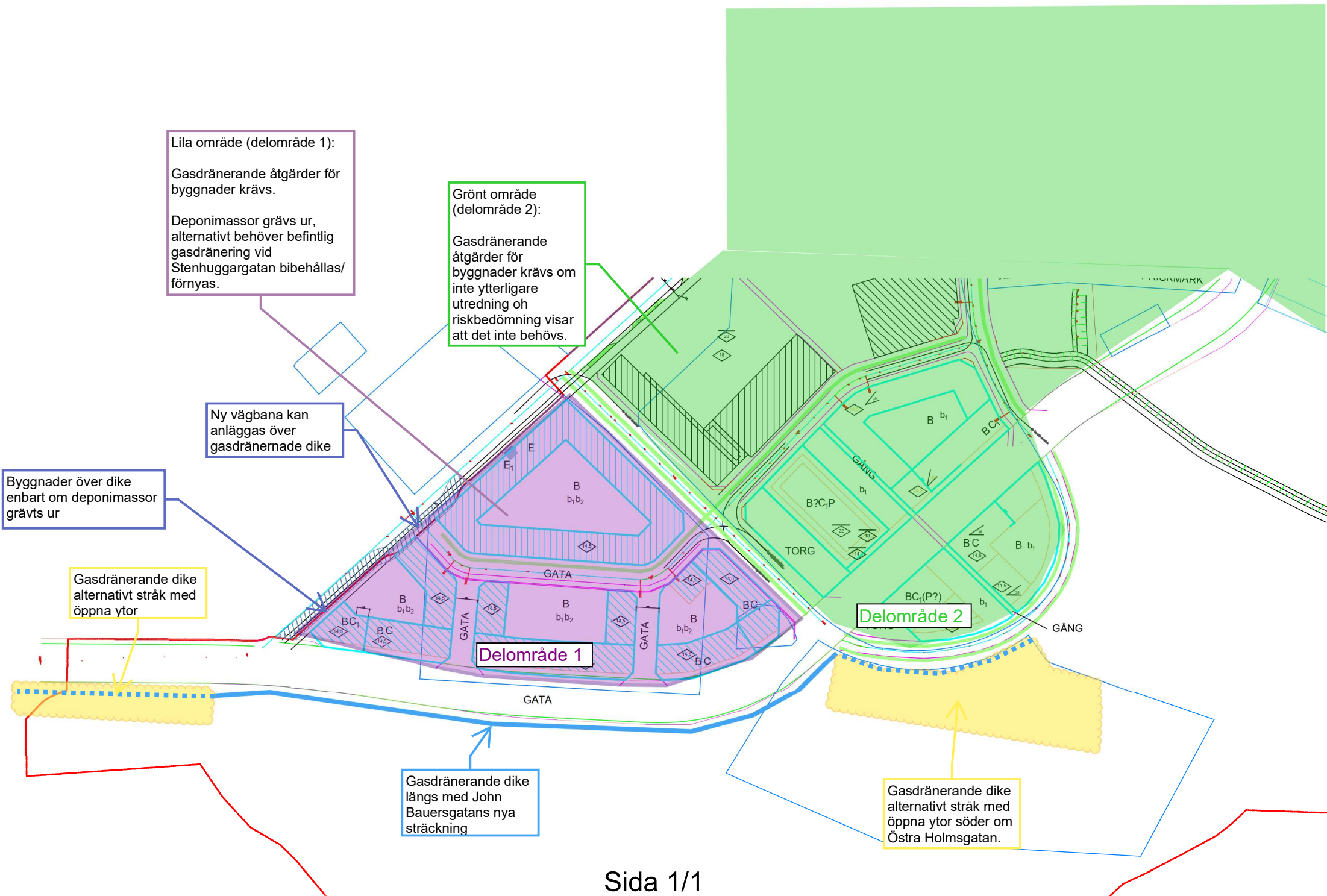
Ny vägbana kan anläggas över gasdränerade dike

Byggnader över dike enbart om deponimassor grävts ur

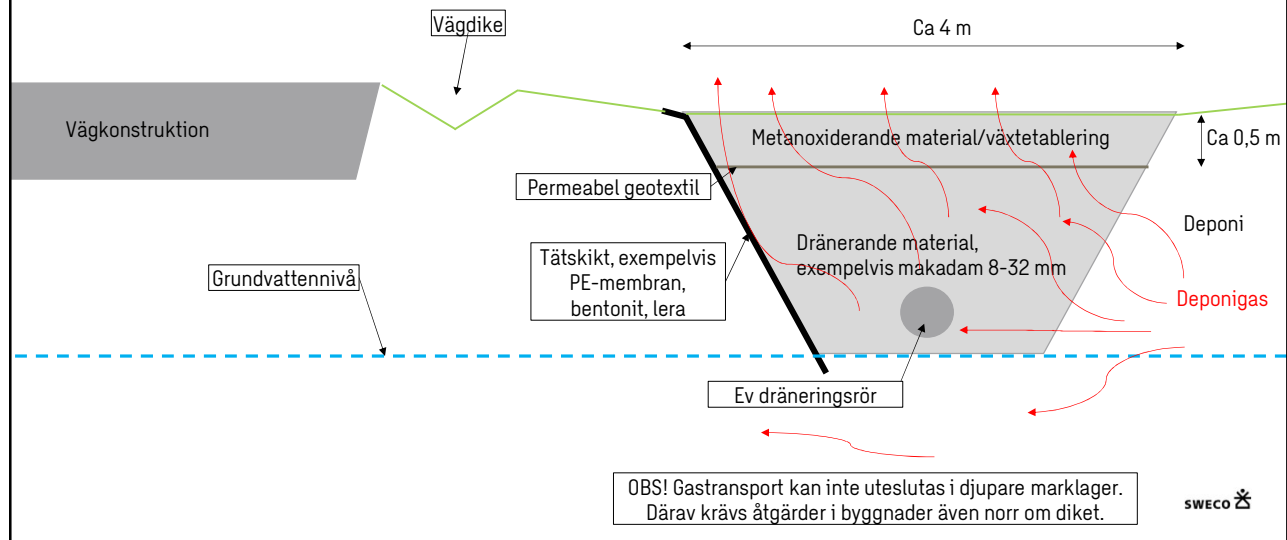
Gasdränerande dike alternativt stråk med öppna ytor

Gasdränerande dike längs med John Bauersgatans nya sträckning

Gasdränerande dike alternativt stråk med öppna ytor söder om Östra Holmsgatan.

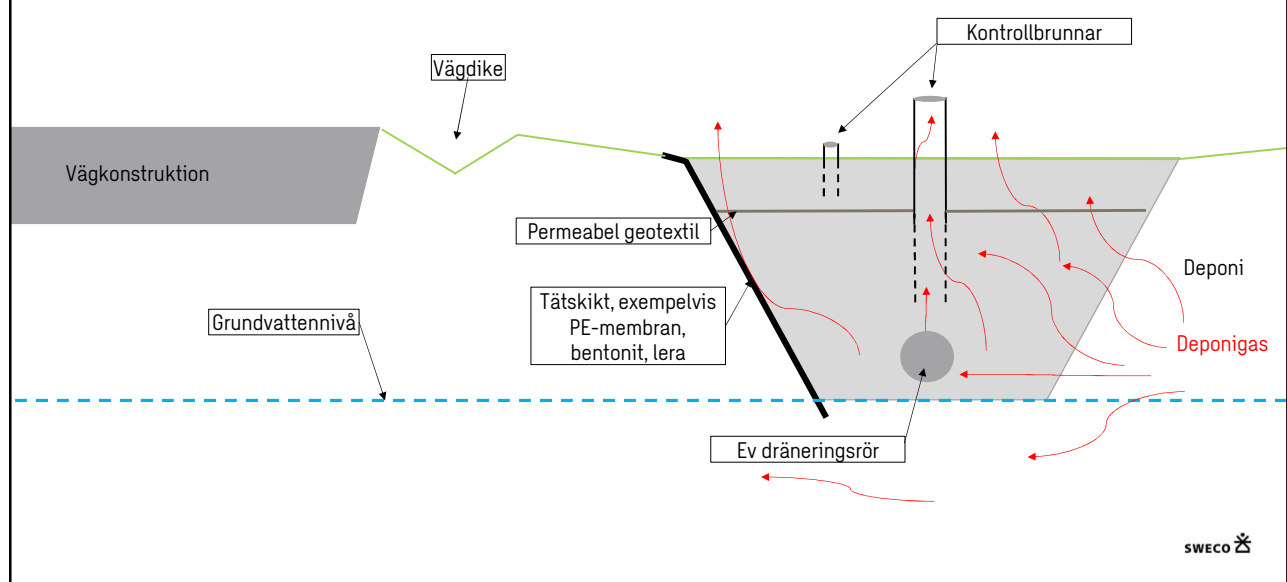


Bilaga 3 Principskiss gasdränerande dike



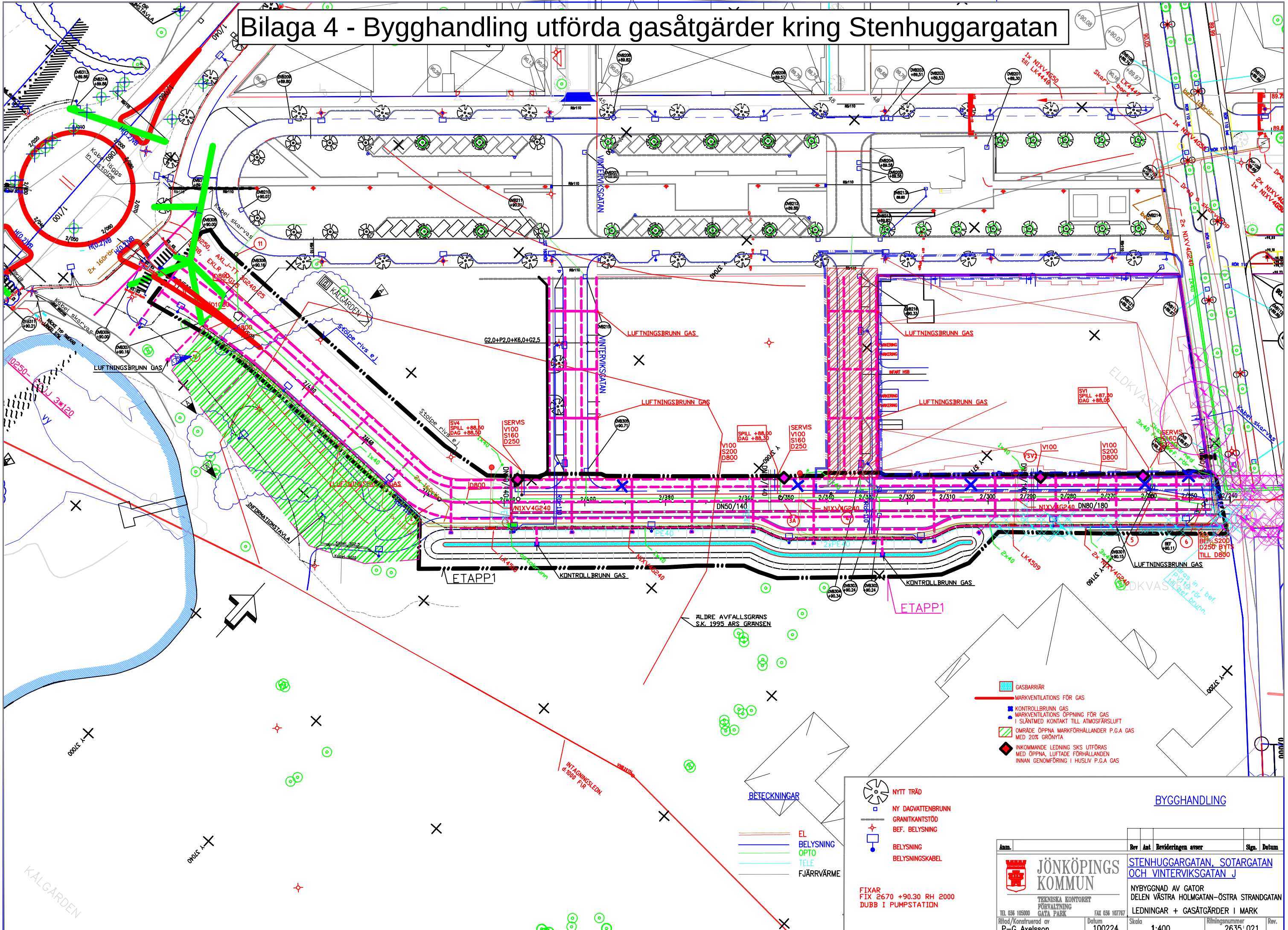
1

Kontrollbrunn, gasdränerande dike



2

Bilaga 4 - Bygghandling utförda gasåtgärder kring Stenhuggargatan



- GASBARRIÄR
- MARKVENTILATIONS FÖR GAS
- KONTROLLBRUNN GAS
- MARKVENTILATIONS ÖPPNING FÖR GAS
- OMRÅDE ÖPPNA MARKFÖRHÅLLANDER P.G.A GAS MED 20% GRÖNYTA
- INKOMMANDE LEDNING SKS UTFÖRAS MED ÖPPNA, LUFTADE FÖRHÅLLANDEN INNAN GENOMFÖRING I HUSLIV P.G.A GAS

- BETECKNINGAR
- EL
 - BELYSNING
 - OPTO
 - TELE
 - FJÄRRVÄRME

- NYTT TRÄD
- NY DAGVATTENBRUNN
- GRANITKANTSTÖD
- BEF. BELYSNING
- BELYSNING
- BELYSNINGSKABEL

FIXAR
FIX 2670 +90.30 RH 2000
DUBB I PUMPSTATION

BYGGHANDLING

Ann.	Rev	Ant	Revideringen avser	Sign.	Datum
					
JÖNKÖPINGS KOMMUN		<u>STENHUGGARGATAN, SOTARGATAN OCH VINTERVIKSGATAN J</u>			
TEKNISKA KONTORET FÖRVALNING GATA PARK		NYBYGGNAD AV GATOR DELEN VÄSTRA HOLMGATAN-ÖSTRA STRANDGATAN			
TEL 036 105000		FAX 036 107767		LEDNINGAR + GASÅTGÄRDER I MARK	
Ritad/Konstruerad av P-G Axelsson	Datum 100224	Skala 1:400	Ritningsnummer 2635 021	Rev.	