

# Markmiljöutredning för detaljplan

Historisk inventering och förslag till  
provtagningsplan

f.d. Holtermanska sjukhuset, Göteborg



Uppdragsnr: 106 33 80 Version: 1.1  
2020-03-06

<b>Uppdragsgivare:</b>	Landalagatan Fastighets AB, c/o Chalmers Studentbostäder
<b>Uppdragsgivarens kontaktperson:</b>	Åke Thunberg Gibraltargatan 82 412 79 Göteborg
<b>Konsult:</b>	Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
<b>Uppdragsledare:</b>	Peter Lund
<b>Teknikansvarig:</b>	Lisa Werthén
<b>Handläggare:</b>	Sara Lager, Lisa Werthén

1.1	2020-03-06	Färdig handling	Lisa Werthén	Sara Lager	Peter Lund
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## Sammanfattning

Med anledning av en ny detaljplan kring före detta Holtermanska sjukhuset i stadsdelen Landala i Göteborg har Norconsult på uppdrag av Landalagatan Fastighets AB genomfört historisk inventering över potentiellt förorenande verksamheter med avseende på markmiljö. Undersökningen inkluderar även ett förslag till provtagningsplan för en översiktlig miljöteknisk markundersökning.

Holtermanska sjukhuset byggdes 1893 på den plats där herrgårdsbyggnaden till gården Landala tidigare låg och sjukhusverksamheten bedrevs fram till 1950-talet. Efter det har lokalerna främst inrymt kontor och skola. Den nya detaljplanen avser att utveckla området med nya bostäder och verksamhetslokaler.

Inventeringen har inneburit studier av inhämtat material från miljöförvaltningens diarium, stadsbyggnadskontoret, Länsstyrelsernas databas för efterbehandling av förorenade områden (EBH – stödet), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Lantmäteriet.

Föroreningar generellt kopplade till den historiska sjukhusverksamheten är bland annat kvicksilver som härstammar från användning av termometrar, blodtrycksmanschetter och annan utrustning som innehållit kvicksilver. Även silver kan förekomma i exempelvis röntgenverksamhet. I övrigt kan bränsle som använts till uppvärmning av lokalerna orsaka föroreningar i form av PAH:er och oljeförorening i mark.

Fyllnadsmassor inom planområdet är av okänt ursprung och kan potentiellt vara förorenade. En undersökning i närliggande Egnahemsvägen och del av Holtermansgatan visade att fyllnadsmassorna under asfalten innehöll förhöjda halter av PAH samt att det förekommer tjärasfalt i närområdet.

Tidigare utförd historisk inventering kring Egnahemsvägen har visat att ett flertal verkstäder av okänd typ och omfattning tidigare funnits i närheten av planområdet. Man har även identifierat ett antal nedlagda kemtvättar i området men att endast en av dessa ligger inom det direkta närområdet på mindre än 300 meter från undersökningsområdet, uppe på Landalaberget västerut.

Mot bakgrund av inhämtad information drar Norconsult slutsatsen att förekomst av eventuell förorening i marken inom planområdet, vilken riskerar att påverka miljö- och hälsa, ej kan uteslutas. Norconsult rekommenderar således en miljöteknisk markundersökning med syfte att utreda föroreningssituationen inom detaljplaneområdet. Underlaget kommer även utgöra bedömningsgrund för hantering av schaktmassor.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
1.1	Uppdrag	5
1.2	Bakgrund och syfte	5
1.3	Undersökningsmetodik	6
<b>2</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>7</b>
2.1	Översiktlig områdesbeskrivning	7
2.2	Översiktlig geologi	8
2.3	Översiktlig geohydrologi	8
2.4	Skyddsobjekt och jämförvärden	8
<b>3</b>	<b>Historisk inventering</b>	<b>10</b>
3.1	Områdets historia	10
3.2	Verksamheter (historiska och nuvarande)	11
3.2.1	Holtermanska sjukhuset	11
3.2.2	Chalmers universitetsområde	14
3.2.3	Kemtvättar	14
3.2.4	Övriga verksamheter	16
3.3	Tidigare undersökningar och incidenter	17
3.4	Slutsatser av historiska inventeringen och rekommendationer	18
<b>4</b>	<b>Provtagningsplan</b>	<b>19</b>
4.1	Potentiella föroreningar	19
4.2	Föreslagna provpunkter och analysomfattning	19
<b>5</b>	<b>Genomförande</b>	<b>21</b>
5.1	Jordprovtagning	21
5.2	Grundvattenprovtagning	21
5.3	Asfalt	22
5.4	Inmätning av punkter	22
5.5	Provhantering och val av prover för analys	22
5.6	Rapportering	22
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>23</b>
	Digitala tjänster	24

# 1 Inledning

## 1.1 Uppdrag

Norconsult AB (Norconsult) har på uppdrag av Landalagatan Fastighets AB genomfört en historisk inventering över potentiellt förorenande verksamheter med avseende på markföroreningar inom området kring före detta Holtermanska sjukhuset i stadsdelen Landala i Göteborg. Undersökningen har även inkluderat ett förslag till provtagningsplan.

## 1.2 Bakgrund och syfte

Föreliggande inventering genomförs som en del i pågående detaljplanearbete för området vid före detta Holtermanska sjukhuset i stadsdelen Landala i Göteborg. Stiftelsen Chalmers Innovation vill tillsammans med Landalagatan Fastighets AB utveckla området med nya bostäder och verksamhetslokaler. För att möjliggöra detta krävs en ny detaljplan som innefattar fastigheterna Landala 15:8 och Landala 15:9. Detaljplanen ska möjliggöra omvandling av de äldre byggnaderna till bostäder samt nybyggnation på cirka 3200 m<sup>2</sup> med verksamhetslokaler och cirka 18 000 m<sup>2</sup> med student- och gästforskarbostäder. De nya byggnaderna planerar man att uppföra mot berget i den södra och västra delen av planområdet, se Figur 1. Ett planbesked utfärdades i januari 2016 (Dnr 0817/14) och ett startmöte hölls i september 2019.

Syftet med den historiska inventeringen var att utreda om det föreligger potentiella miljö- och hälsorisker med den nya detaljplanen. Resultatet av inventeringen ligger till grund för ett förslag till provtagningsplan för en miljöteknisk markundersökning.



Figur 1 Skiss för ny detaljplan "Detaljplan för Bostäder och lokaler vid före detta Holtermanska sjukhuset, inom stadsdelen Landala". Bild från startmöte 2019-09-12 där blå färg markerar planerade byggnader inom kommunens mark och rött inom fastigheten Landala 15:8. Bokstäverna A - D markerar de planerade byggnaderna.

### 1.3 Undersökningsmetodik

Föreliggande studie inkluderar insamling av material från:

- Länsstyrelsernas databas för efterbehandling av förorenade områden, EBH - stödet
- Sveriges geologiska undersökning, SGU
- Stadsbyggnadskontoret i Göteborg
- Miljöförvaltningen i Göteborg
- Lantmäteriet



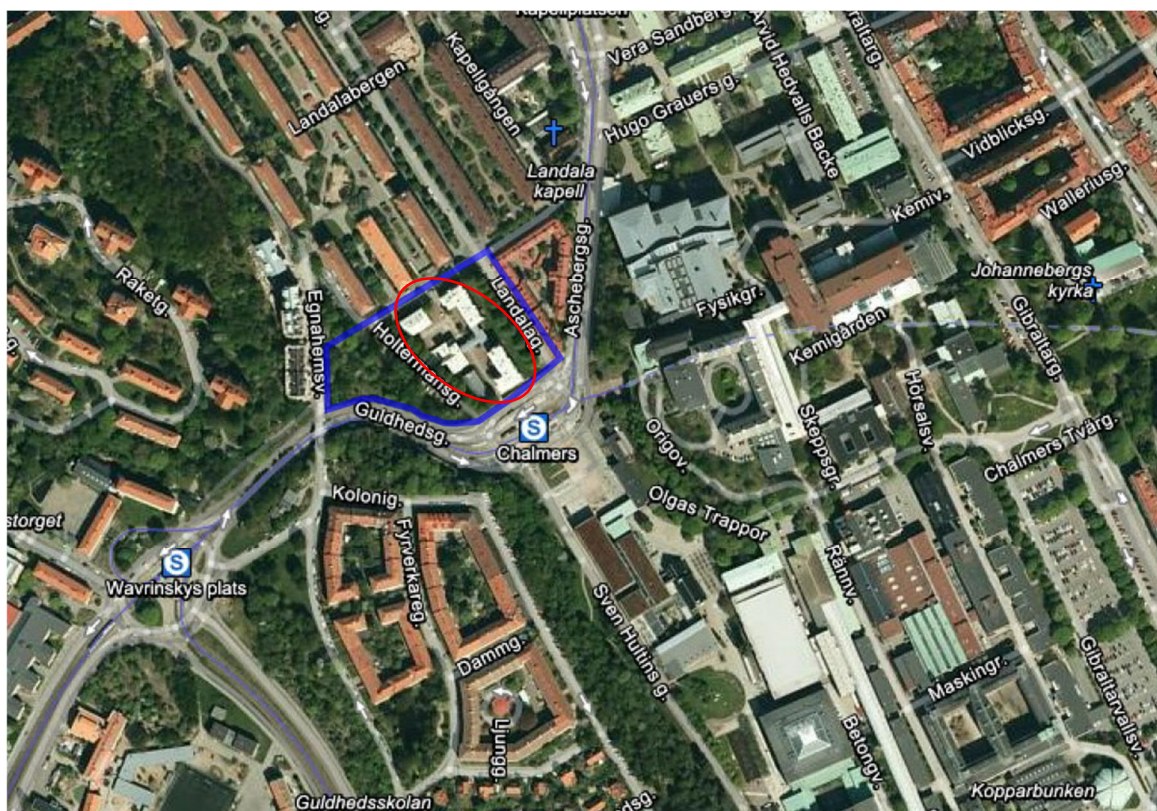
## 2 Områdesbeskrivning

### 2.1 Översiktlig områdesbeskrivning

Området som omfattas av den nya detaljplanen ligger mitt emot Chalmers huvudentré och avgränsas av Egnahemsvägen i väst, Landalagatan i öster och Guldhedsgatan i söder, se Figur 2.

Holtermansgatan delar sig och går i två riktningar varav den ena avgränsar undersökningsområdet i norr och den andra går rakt igenom undersökningsområdet.

De äldre tegelbyggnaderna som tidigare utgjorde Holtermanska sjukhuset är utpekade som kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg (Göteborgs stad, 1999). Huskropparna binds delvis samman med förbindelsegångar och emellan byggnaderna finns gruslagda innergårdar. Den västra del av planområdet utgörs av ett grönområde på en slänt med berg i dagen som sluttar åt nordost. I norr och öster finns bostadsområden. Mot Landalagatan finns en gräsklädd yta med en trädallé. Holtermansgatans västra del övergår i en parkeringsyta i planområdets västra sida. I den sydvästra delen av området finns en nyare byggnad i form av en el-central, tidigare lagerbyggnad, och som i dagsläget planeras att inkluderas i de nya byggnaderna. På andra sidan Aschebergsgatan, öster och söder om planområdet, ligger bland annat Chalmers universitetsområde.



Figur 2 Område som omfattas av detaljplanen är markerat med blått i karta och de aktuella byggnaderna är markerat med en röd cirkel. Karta från eniro.se

## 2.2 Översiktlig geologi

Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) utgörs de naturliga jordlagren i planområdet av glacial lera samt berg i den västra och södra delen av planområdet (SGU, 2019a). Undersökningsområdet ligger i en dalgång mellan höjdområdena Landala, Johanneberg och Guldheden.

I delar av Holtermansgatan har geotekniska undersökningar utförts i samband med utbyggnad av Egnahemsvägen (ÅF Infrastructure, 2014a-b). Undersökningarna visade bland annat att marken under asfalten fyllts ut med ett cirka två meter mäktigt lager av sandiga fyllnadsmaterial ned till ett djup av mellan en och tre meter under markytan. För resultat av geotekniska undersökningar hänvisas till Norconsults rapport *Geoteknisk utredning för detaljplan inkl. Bergteknik, Hydrogeologi samt Radon, f.d. Holtermanska sjukhuset, Göteborg 2020-03-06* (Norconsult, 2020).

## 2.3 Översiktlig geohydrologi

Inga undersökningar av grundvattnets strömningsriktning har gjorts i samband med föreliggande inventering.

Tidigare undersökningar som gjorts i Gibraltarvallen sydost om undersökningsområdet indikerar att grundvattnets flödesriktning är mot nord och väst (Norconsult, 2019; ÅF Infrastructure, 2017). Historiska mätningar av grundvattennivåer i närområdet visar att grundvattnet i princip följer markens sluttning mot dalsänkorna och norrut (Banverket, 2005). Det är dock troligt att dräneringar och kabelgravar etc. i stor omfattning påverkar grundvattenflödet i den övre akvifären. Strax söder om aktuellt område, i höjd med Chalmershållplatsen finns en bergtröskel som agerar dämmande på grundvattnet.

Närmaste dricksvattenbrunn ligger cirka en km söder om undersökningsområdet. I övrigt finns inga dricksvattenbrunnar inom en radie på en km. Närmaste registrerade brunnar är två energibrunnar. Dessa är belägna cirka hundra meter åt sydväst, uppe på berget, i närheten av Wavrinskys plats (SGU, 2019b).

För utförligare beskrivning av geohydrologi hänvisas till Norconsults rapport *Geoteknisk utredning för detaljplan inkl. Bergteknik, Hydrogeologi samt Radon, f.d. Holtermanska sjukhuset, Göteborg 2020-03-06* (Norconsult, 2020).

## 2.4 Skyddsobjekt och jämförvärden

Den nya detaljplanen för området avser bostäder och Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) bedöms därmed vara tillämpbara (Naturvårdsverket, 2009; 2016). Antaganden som är gjorda i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för KM inkluderar bland annat att vuxna och barn kommer att bo inom området samt att viss odling kan förekomma.

De generella riktvärden som Naturvårdsverket tagit fram anger föroreningshalter för jord under vilka risken för negativa effekter på människor och miljö normalt är acceptabel (Naturvårdsverket 2009). I den beräkningsmodell för riktvärden som Naturvårdsverkets tagit fram anges två olika typer av markanvändning:

Känslig Markanvändning (KM), där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Vid KM kan människor leva permanent i området utan att markföroreningar medför en risk. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. KM gäller generellt för bostadsmark.

Mindre Känslig Markanvändning (MKM), där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till t.ex. kontor, vägar eller industrier. Exponerade grupper antas vara personer som endast vistas inom området under sin yrkesverksamma tid. Barn och äldre antas vistas tillfälligt inom området.



Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid MKM. Grundvatten inom en radie på 200 m samt ytvatten skyddas.

Generella svenska riktvärden för klorerade kolväten i grundvatten finns ej. En jämförelse görs därför med holländska riktvärden för grundvatten (RIVM, 2013). Holländska riktvärden utgörs av två klasser; *Target values* och *Intervention values*, där *target values* innebär en acceptabel halt avseende påverkan på människors hälsa och miljö och *intervention values* är den halt där en åtgärd bör övervägas. De holländska riktvärdena är inte direkt applicerbara på svenska förhållanden men är rekommenderade och beskrivna av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2009).

För bedömning av asfaltens innehåll av stenkolsjära jämförs analysresultat med avseende på PAH16 med Göteborgs Stads riktlinjer för stenkolsjära i asfalt på >70 mg/kg TS PAH16 (Göteborgs stad, 2015).

## 3 Historisk inventering

Fokus vid historiska inventeringen har varit att identifiera potentiellt förorenande verksamheter som kan ha påverkat förekomsten av markföroreningar inom planområdet.

### 3.1 Områdets historia

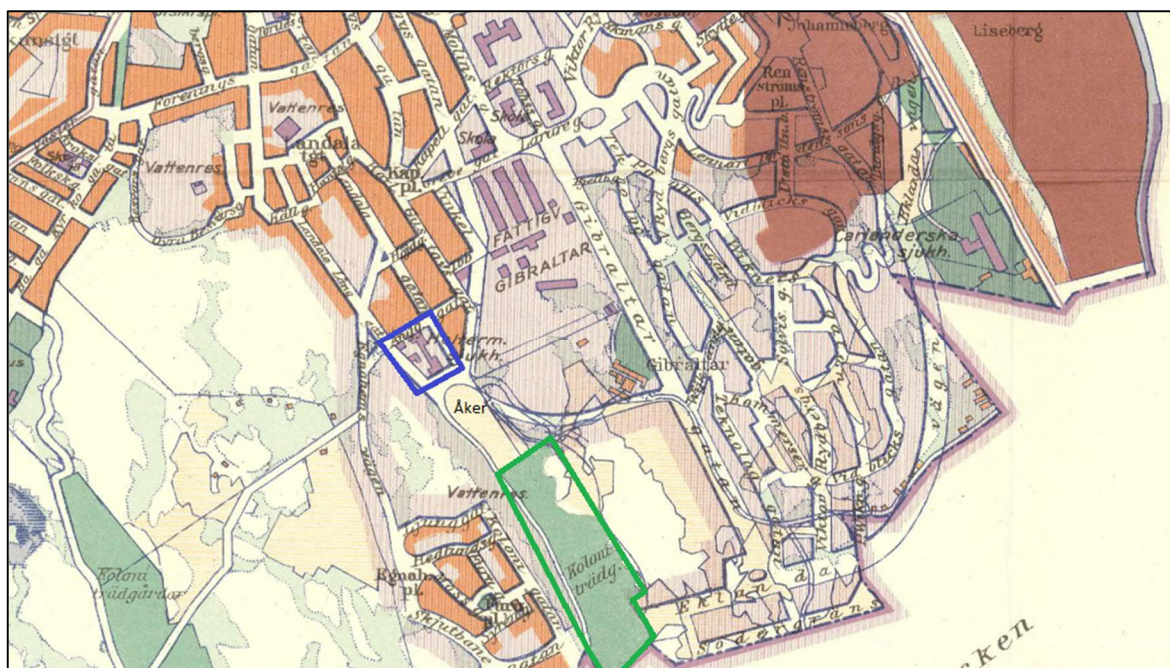
Landala var ursprungligen en gård utanför Göteborgs stadsgräns. En karta över området från 1877 visar de två gårdarna Landala och Gibraltar omgivna av skog och jordbrukslandskap (Göteborgs stad, 2020). De norra delarna av Landala började bebyggas i mitten av 1800-talet och Holtermanska sjukhuset byggdes senare på den plats där herrgårdsbyggnaden till gården Landala tidigare låg. Sjukhusområdet ingick senare i det som kom att kallas 14:e kvarteret *Gåsen*.

I kartmaterial som producerats i samband med Göteborgs Jubileumsutställning finns Holtermanska sjukhuset inritat i kartan som visar hur området var uppbyggt år 1900 (Södergren A., 1923). Fortfarande på 1920-talet är det sparsamt med bebyggelse i närområdet och söderut visar kartorna åkrar och grönområden. I den dalgång där Chalmers idag är beläget fanns det koloniträdgårdar enligt kartan från 1921, se

Figur 3 Urklipp ur karta från Göteborgs jubileumsutställning och som visar området Landala och Gibraltar från år 1921. Aktuellt undersökningsområde är markerat med blå ruta. Söder om Holtermanska sjukhuset syns åker (gult) samt koloniträdgårdar (grönt) (Södergren A., 1923).. Chalmers inrättades på platsen kort därefter.

Resultatet av en historisk inventering som ÅF-Infrastructure AB (ÅF) upprättat år 2014 på uppdrag av Trafikkontoret, Göteborgs Stad, längs med Egnahemsvägen samt i närliggande områden, visar att ett flertal verkstäder tidigare funnits i området. Vilka typer av verkstäder eller i vilken omfattningen de verkat presenteras ej i rapporten. Generellt kan verkstadsverksamhet förknippas med markföroreningar i form av olja, lösningsmedel och metaller. Huruvida ytterligare förorenande verksamheter funnits på platsen har ej framkommit vid föreliggande inventering.

Nästan hela bebyggelsen i Landala revs mellan åren 1963 och 1968 och äldre hus i trä och landshövdingehusen ersattes med miljonprogramsbebyggelse. Österut finns dock ett kvarter med landshövdingehus bevarat.



Figur 3 Urklipp ur karta från Göteborgs jubileumsutställning och som visar området Landala och Gibraltar från år 1921. Aktuellt undersökningsområde är markerat med blå ruta. Söder om Holtermanska sjukhuset syns åker (gult) samt koloniträdgårdar (grönt) (Södergren A., 1923).

## 3.2 Verksamheter (historiska och nuvarande)

### 3.2.1 Holtermanska sjukhuset

Holtermanska sjukhuset byggdes 1893 och sjukhusverksamheten bedrevs fram till 1950-talet. Sjukhuset var ifrån starten inriktat på behandling av veneriska sjukdomar (könssjukdomar) samt hudsjukdomar. Sjukhussalarna låg i separata byggnader med en stor sjuksal på varje våningsplan. Kök, tvätt och administration låg i separata byggnader.





Figur 4 Flygfoto över området 2019 med de äldre byggnadernas tidigare funktioner. Foto erhållet från Göteborgs Stad

Byggnaderna värmdes upp med hjälp av ångradiatorer och ångpannan låg i ekonomibyggnadens källare. Vilket bränsle som användes till pannan har inte framkommit vid föreliggande historiska inventering, men kan troligen ha varierat under verksamhetstiden. Skorstenens placering i ekonomibyggnadens västra utsprång syns på ritningar och äldre fotografier, se Figur 5 till Figur 6.

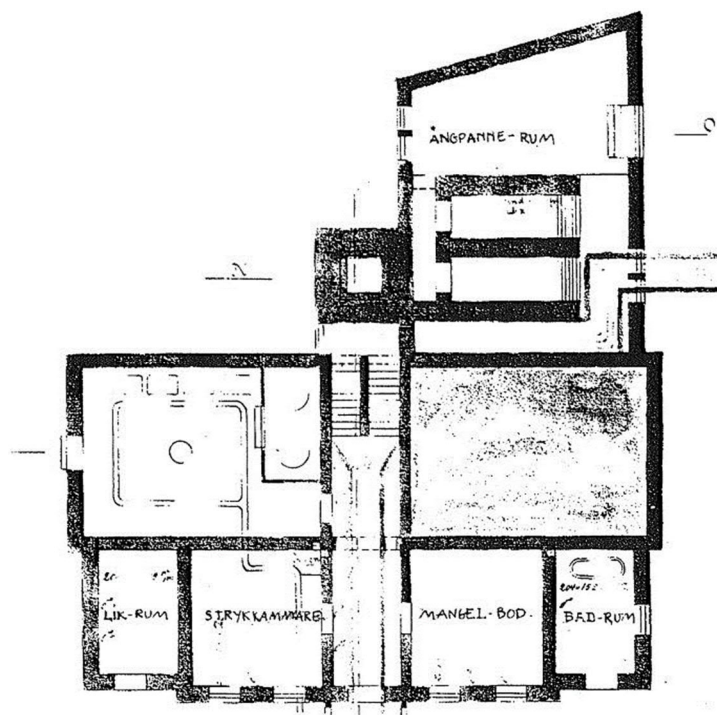
Undersökningsrum fanns på markplan i administrationsbyggnaden samt i paviljongerna. I administrationsbyggnaden (i nordvästra hörnet av området) ska det även ha funnits ett laboratorium. I paviljongerna utfördes bland annat ljusbehandling och röntgen. Mot Landalagatan låg tidigare mans- och kvinnopaviljonger med tillhörande inhägnade promenadgårdar (Liljewalls Stena Center, 2015).

Asfalterade ytor syns på flygbilder äldre än 1970-tal och förekomst av tjärasfalt kan därför inte uteslutas. Det finns en bygglovsansökan för en vändplan i slutet av Holtermansgatan (nord-västlig riktning) samt en ny lagerbyggnaden i sydvästra delen av fastigheten från år 1980 (White, 1980). I ansökan redovisas att schaktning främst utförts i stabiliserad sprängstensfyllning. I övrigt har information om eventuella fyllnadsmaterial under de gamla byggnaderna ej framkommit. Föroreningar generellt kopplade till sjukhus är bland annat kvicksilver som härstammar från användning av termometrar, blodtrycksmanschetter och annan utrustning som innehållit kvicksilver. Även i laboriet kan man ha utfört analyser där kvicksilver ingått. Förr hälldes troligen kvicksilver och andra kemikalierester från laborierverksamheten ut direkt i avloppet. Tidigare undersökningar har visat att kvicksilver kan finnas kvar i gamla rörledningar, vattenlås och stammar, även lång tid efter att verksamheten har upphört (Svenskt Vatten, 2012). Norconsult har i föreliggande inventering ej utrett om det finns historiska avloppsledningar kvar i marken. På sjukhusen användes förr silver i förband och proteser, katetrar och som plåster. Från 1925 användes röntgen i verksamheten och eventuellt kan silver även ha använts i röntgenfilm (Svenskt Vatten, 2012).





Figur 5 Holtermanska sjukhuset sett från norr. Till höger och främst i bilden syns administrationsbyggnaden och bakom den ekonomibygnaden med den höga skorstenen. Bild från hemsidan <https://goteborgshistoria.com/2017/08/04/helsotillstandet-i-goteborg-2/>



Figur 6 Situationsritning över källarplanet i ekonomibygnaden

På 1960-talet flyttades patienterna från Holtermanska sjukhuset till Sahlgrenska sjukhus. De tömda lokalerna kom efter det att började användas som skola och kontor i Chalmers regi. Efter en ombyggnation år 1999 flyttade Stena Center in som drivs och ägs av Chalmers Innovation Center vilka främst bedriver kontorsverksamhet. Lokalerna har även inrymt viss café/restaurangverksamhet.

### 3.2.2 Chalmers universitetsområde

Inom Chalmers verksamhetsområde finns utöver kontor och undervisningssalar även laboratorier och verkstäder. I den norra delen av Chalmersområdet finns universitetets ursprungliga huvudbyggnad Orion vilken byggdes på 1920-talet. En tillbyggnad för laboratorieverksamhet i kemi och fysik uppfördes på 60-talet.

Av information som rapporterats in till miljöförvaltningen framgår att Chalmers i dagsläget använder ett mycket stort antal kemiska produkter i verksamheten, där ibland halogenerade lösningsmedel. I anmälan om miljöfarlig verksamhet för förbränningslaboratoriet anges att bensen, diesel, alkohol, dimetyleter eller blandningar av dessa för närvarande används i verksamheten. En muntlig källa har i samband med Norconsults utredningar vid Gibraltarvallen uppgett att det är mycket möjligt att även klorerade lösningsmedel har använts i förbränningslaboratoriets verksamhet, även i de äldre byggnaderna som upprättades på 40-talet (Jernqvist, 2017).

### 3.2.3 Kemtvättar

Totalt finns nio objekt identifierade inom Länsstyrelsens inventering enligt *Metodik för Inventering av Förorenade Områden*, så kallade MIFO-objekt inom en radie av cirka 650 meter från undersökningsområdet (Länsstyrelsen, 2020). Verksamheterna inom sex av dessa objekt är nedlagda kemtvättar som hanterat lösningsmedel. Fem av objekten har tilldelats riskklass 2 och en av dem riskklass 4. I *Figur 7* visas ett utdrag ur Länsstyrelsens MIFO-databas med alla objekt i närområdet.

Nedan beskrivs de sex kemtvättarna per fastighet.

#### **GULDHEDEN 6:2**

På fastigheten Guldheden 6:2 cirka 260 meter väster om undersökningsområdet låg tidigare Bohus kem på Reutersgatan 10 uppe på Landalaberget. Verksamheten startade 1950 och lades troligen ned 1969. Kemtvätten är schablonmässigt klassad till riskklass 2 (objekttid i MIFO-databasen 159 685). Enligt databasen har ingen provtagning utförts. Eftersom objektet ligger topografiskt högre är det möjligt att grundvattnet strömmar mot undersökningsområdet.

#### **VASASTADEN 22:23**

På fastigheten Vasastaden 22:23 vid Kapellplatsen cirka 300 meter rakt norrut från undersökningsområdet fanns Tvättcentralen (Astrid Hentunen) registrerad. Verksamheten startade på 1970-talet och lades troligen ned på 1980-talet. Kemtvätten är schablonmässigt klassad till riskklass 2 (objekttid i MIFO-databasen 158 553). Enligt databasen har ingen provtagning utförts.

#### **JOHANNEBERG 2:5**

Nisses Kemiska tvätt senare Nisses skrädderi (Harry Nilsson) har legat på Kjellbergsgatan 2 cirka 400 meter nordost om undersökningsområdet, på fastigheten Johanneberg 2:5. Verksamheten startade på 1960-talet och lades troligen ned på 1970-talet. Kemtvätten är schablonmässigt klassad till riskklass 2 (objekttid i MIFO-databasen 158 536). Enligt databasen har ingen provtagning utförts.

#### **JOHANNEBERG 4:11**

På fastigheten Johanneberg 4:11, knappt 400 meter ost till nordost om undersökningsområdet på Vidblicksgatan 6, har kemtvätten Planelid Eric haft sin verksamhet. Kemtvätten är schablonmässigt klassad till riskklass 2 (objekttid i MIFO-databasen 158 540). Enligt databasen har ingen provtagning utförts.





# Informationskartan Västra Götaland



Figur 7 Utdrag från Länsstyrelsernas infokarta med MIFO-objekt utritade. Aktuellt undersökningsområde är markerat med blå cirkel. Karta från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se> hämtad 2020-01-01

### JOHANNEBERG 28:1

På fastigheten Johanneberg 28:1 på Rosensköldsgatan, drygt 500 meter öster om undersökningsområdet har kemtvätten Ström Kem med verksamhetsstart 1970 tidigare legat. När verksamheten upphörde är oklart. Kemtvätten har ingått i Golder Associates översiktliga miljötekniska markundersökning av 43 kemtvättar i Västra Götaland utförd på uppdrag av Länsstyrelsen. Använd mängd perkloretylen i verksamheten bedömdes som stor och så även noterad förlustmängd (Golder, 2013). Kemtvättens lokalisering på fastigheten bedöms som osäker. Provtagningar utförda där kemtvätten misstänkts ha legat visade på låga halter av klorerade alifater i inomhusluft, porluft och trädved. Föroreningsituationen av klorerade alifater på fastigheten har rapporterats som ringa (Golder, 2013). Undersökningen av fastigheten inkluderade inte provtagning av grundvatten (objekttid i MIFO-databasen 158 549).

### JOHANNEBERG 47:17

På fastigheten Johanneberg 47:17 på Gibraltargatan 54 har kemtvätten Kembaren Södra (senare Kemoteket) haft sin verksamhet. Fastigheten är belägen cirka 650 meter sydost om undersökningsområdet. Kemtvättsverksamheten drevs på platsen från 1971 till 1994 av olika verksamhetsutövare. En muntlig källa uppger att skifte av verksamhetsutövare skedde 1979 och ett ägarbyte registrerats i Västra Götalands länsstyrelses handelsregister 1985 (Göteborgs Stad, 2013). I Miljö- och hälsoskyddsförvaltningens rapport från 1984 anges att Kembaren Södra använde sig av trifluortrikloretan (C-113) och att tvätten utgjordes av ett slutet system. Kemtvätten har klassats till riskklass 4 då trifluortrikloretans ämnesspecifika egenskaper innebär att ämnet endast utgör en liten risk för spridning i mark. Dock har man vid senare utförda undersökningar detekterat klorerade alifater i betong, inomhusluft och porgas i närheten av byggnaden samt i avloppsledning längs Gibraltargatan, i grundvatten i jordlager och berggrund samt i porgas inom Gibraltarvallens detaljplaneområdes södra delar (Norconsult, 2019). Kemtvätten har tilldelats riskklass 4 (objekttid i MIFO-databasen 158 527).

## 3.2.4 Övriga verksamheter

### GULDHEDEN 754:4

På fastigheten Guldheden 754:4 har det legat en deponi/bilskrot och skrothandel i närheten av Wavrinskys plats drygt 200 meter från undersökningsområdet. I verksamheten ska man ha hanterat både farligt och icke farligt avfall. Inom objektet vet man att det finns eller funnits åtminstone två bilar nedgrävda enligt uppgifter i MIFO-databasen. Verksamhetens exakta position är osäker. Verksamheten är klassad till riskklass 3 (objekttid i MIFO-databasen 159 518). Enligt databasen har ingen provtagning utförts. Eftersom objektet ligger topografiskt högre är det möjligt att grundvattnet strömmar mot undersökningsområdet.

### GULDHEDEN 8:10 och GULDHEDEN 8:11

Bensinstationen Svenska BP låg tidigare på Guldhedsgatan 5 drygt 300 meter sydväst om undersökningsområdet. Hantering av drivmedel har skett mellan åren 1963 och 1994. Objektet har identifierats vid inventeringen, men ej tilldelats någon riskklass (objekttid i MIFO-databasen 159 066). Enligt databasen har ingen provtagning utförts.

### GULDHEDEN 33:3

En bensinstation har legat på Dr Allards gata 4 på fastigheten Guldheden 33:3. Verksamheten lades ned år 1973 och efter det att marken sanerats inom SPIMFAB- projektet (Svenska Petroleum Institutets Miljösaneringsfond AB) bebyggdes fastigheten med ålderdomshem 1995 (objekttid i MIFO-databasen 159 442).



### 3.3 Tidigare undersökningar och incidenter

Material från miljöförvaltningens diarium har begärts ut för fastigheterna Landala 15:8, Landala 15:9, Landala 709:2, Johanneberg 31:9, Johanneberg 31:10, Johanneberg 31:11, Johanneberg 31:12 och Johanneberg 31:13.

#### Egnahemsvägen - Holtermansgatan

En översiktlig miljöteknisk markundersökning har utförts i samband med utbyggnad av lokalgata och projektering av vattenledning och fjärrvärme utmed Egnahemsvägen och norra delen av Holtermansgatan. Undersökningen utfördes av ÅF Infrastructure AB på uppdrag av Göteborgs stad, Trafikkontoret Väg & Bana år 2014. I undersökningen ingick även en historisk inventering i närliggande områden. Inventeringen identifierade ett flertal verkstäder med oklar typ och omfattning nordväst- och väster om nu aktuellt undersökningsområde (ÅF, 2014c).

Undersökningsresultatet visar detekterade halter av metaller och alifater i fraktionen >C16-C35 i två borrhöjningar i Egnahemsvägen och i en borrhöjning i Holtermansgatan. I provet från Holtermansgatan (1020) påvisades PAH-H i en halt över Naturvårdsverkets generella riktvärden för *känslig markanvändning* – KM i fyllnadsmassor mellan 0,05 till 0,8 meter under markytan. Inga klorerade kolväten detekterades i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i analyserade jordprover. Asfaltsprover visade på förekomst av tjärasfalt i Egnahemsvägen men inte i Holtermansgatan. Vid undersökningen påträffades inget grundvatten. I samband med markarbeten avlägsnades jordmassor med halter över gällande åtgärdsgränser vilket var MKM (ÅF, 2014; 2017).

#### Chalmers - Johanneberg 31:9

- En kvicksilverförorening påträffades inom ett asfalterat område vid Chalmers kraftcentral i samband med rivning av en panna. Föroreningen sanerades kort därefter (dnr 2018-15671).
- Markföroreningar upptäcktes i samband med byggnation av ny kontorsbyggnad vid Johanneberg Science Park 2. De föroreningar som påträffades bestod i huvudsak av PAH och metaller som kadmium, koppar och zink. Halterna överskred aktuella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) varvid en sanering utfördes (dnr 05893/17).
- En markförorening i form av förhöjda halter av PAH påträffades i samband med dräneringsarbeten vid Chalmers tvärgata och Ränngatan. Inga arbeten utfördes i aktuellt område och föroreningen lämnades kvar varvid framtida markarbeten är anmälningspliktiga (dnr 2015-11409).
- Vid schaktning för VA-ledning vid Chalmers tvärgata omhändertogs tjärasfalt samt underliggande PAH-förorenade massor (dnr 07040/14).
- Vid Betonggården 1A påträffades markförorening i samband med nybyggnation av parkeringshus vilken senare sanerades. Föroreningarna bestod i huvudsak av PAH, kvicksilver samt aromatiska kolväten (dnr 00496/14).
- Norconsult har vid ett flertal tillfällen utfört undersökningar vid Gibraltarvallen (Norconsult 2019; 2018a; 2018b; 2017a; 2017b; 2017c; 2017d; 2016a; 2016b; 2014). Inledande provtagningar inom detaljplaneområdet (Gibraltarvallen och närliggande delar av Chalmersområdet) utfördes 2014. Förhöjda halter av PAH och metaller överskridande Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, KM, påträffades då i fyllnadsmassorna (Norconsult, 2014). En kompletterande provtagning för avgränsning av påträffade föroreningar rekommenderades. I samband med framtagande av provtagningsplanen utfördes även en historisk inventering av detaljplaneområdet och dess direkta närområde (Norconsult, 2016b). Vid inventeringen identifierades tre stycken kemtvättar i nära anslutning till aktuellt projektområde och således konstaterades ett behov av

provtagning av grundvatten med avseende på klorerade kolväten. Den kompletterande provtagningen för avgränsning av påträffade föroreningar i fyllnadsmassor utfördes i juni 2016 och inkluderade även en provtagning av grundvatten i befintliga grundvattenrör för att utreda eventuell förekomst av klorerade kolväten från närliggande kemptvättar. Prov från ett av dessa rör påvisade förhöjda halter av ämnena cis-1,2-dikloreten och vinylklorid över de Holländska *Intervention values* (Norconsult, 2017d). Provpunkten där klorerade kolväten har detekterats i grundvattnet är lokaliserat inom detaljplaneområdet för Gibraltarvallens sydvästra del, i närheten av den före detta kemptvätten på fastigheten Johanneberg 47:17 vilken i Norconsults senaste rapport presenteras som den mest troliga källan (Norconsult, 2019). Sammantaget har de olika undersökningarna påvisat förekomst av klorerade alifater i grundvattnet i jord- och berglager, i porgas samt i avloppsledningar längs Giblaltargatan. Vidare undersökningar har inkluderat bedömning av hälsorisker samt en fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering (Dnr 2015-1393; 2015-9988).

### Chalmerstunneln och Västlänken

Tidigare utförda undersökningar och pågående övervakningar av grundvatten har resulterat i ett flertal grundvattenrör i närheten av planområdet. Rörens placering kan nås via hemsidan Vatten i Göteborg.

## 3.4 Slutsatser av historiska inventeringen och rekommendationer

Mot bakgrund av inhämtad information drar Norconsult slutsatsen att förekomst av eventuell förorening i marken inom planområdet, vilken riskerar att påverka miljö- och hälsa, ej kan uteslutas. Norconsult rekommenderar således en miljöteknisk markundersökning med syfte att översiktligt kontrollera föroreningssituationen inom detaljplaneområdet. Underlaget kommer även utgöra bedömningsgrund för hantering av schaktmassor.

Framförallt baseras rekommendationerna på områdets placering i stadsmiljön med en generell diffus påverkan från omgivande trafik samt oklart ursprung på fyllnadsmassor.

Föroreningar som härstammar från den historiska verksamheten på platsen kan förekomma i form av bland annat kvicksilver och silver i äldre avloppsledningar. Huruvida sådana finns kvar i marken har inte framkommit i föreliggande inventering, men kan heller inte uteslutas. Föroreningar som härstammar från förbränningsrester kan förekomma på hela området men troligen främst i anslutning till tidigare placering av panna och skorsten.

Resultatet av inventeringen av historiska verksamheter i omgivningen visar på att det funnits ett antal kemptvättar området men att endast en av dessa ligger inom det direkta närområdet på mindre än 300 meter från undersökningsområdet, uppe på Landalaberget västerut. För att undersöka eventuell spridning av klorerade kolväten via grundvatten rekommenderas provtagning av grundvatten.

Norconsult rekommenderar provtagning av jord, asfalt och grundvatten enligt det förslag till provtagningsplan som presenteras i kap 4.

## 4 Provtagningsplan

### 4.1 Potentiella föroreningar

Utförd arkivstudie visar att det f d Holtermanska sjukhuset legat på platsen sedan senare delen av 1800-talet och att marken innan dess användes till jordbruk. Inga andra verksamheter än sjukhus och senare skola och kontor har konstaterats inom planområdet. Eventuella markföroreningar kan kopplas till den historiska sjukhusverksamheten och kan bland annat bestå av metaller, främst kvicksilver och silver. I övrigt kan bränsle som använts till uppvärmning av lokalerna orsaka föroreningar i form av PAH:er och oljeförorening. Dessa kan förekomma över hela planområdet, men troligen främst i anslutning till pannrum och skorsten i ekonomibyggnaden.

Fyllnadsmassor inom planområdet är av okänt ursprung och kan potentiellt vara förorenade. En undersökning i närliggande Egnahemsvägen och del av Holtermansgatan visade att fyllnadsmassorna under asfalten innehöll förhöjda halter av PAH samt att det förekommer tjärasfalt i närområdet. Undersökningen identifierade även ett antal verkstäder med oklar typ och omfattning i närområdet. Potentiella föroreningar från verkstäder är bland annat olja, metaller och lösningsmedel.

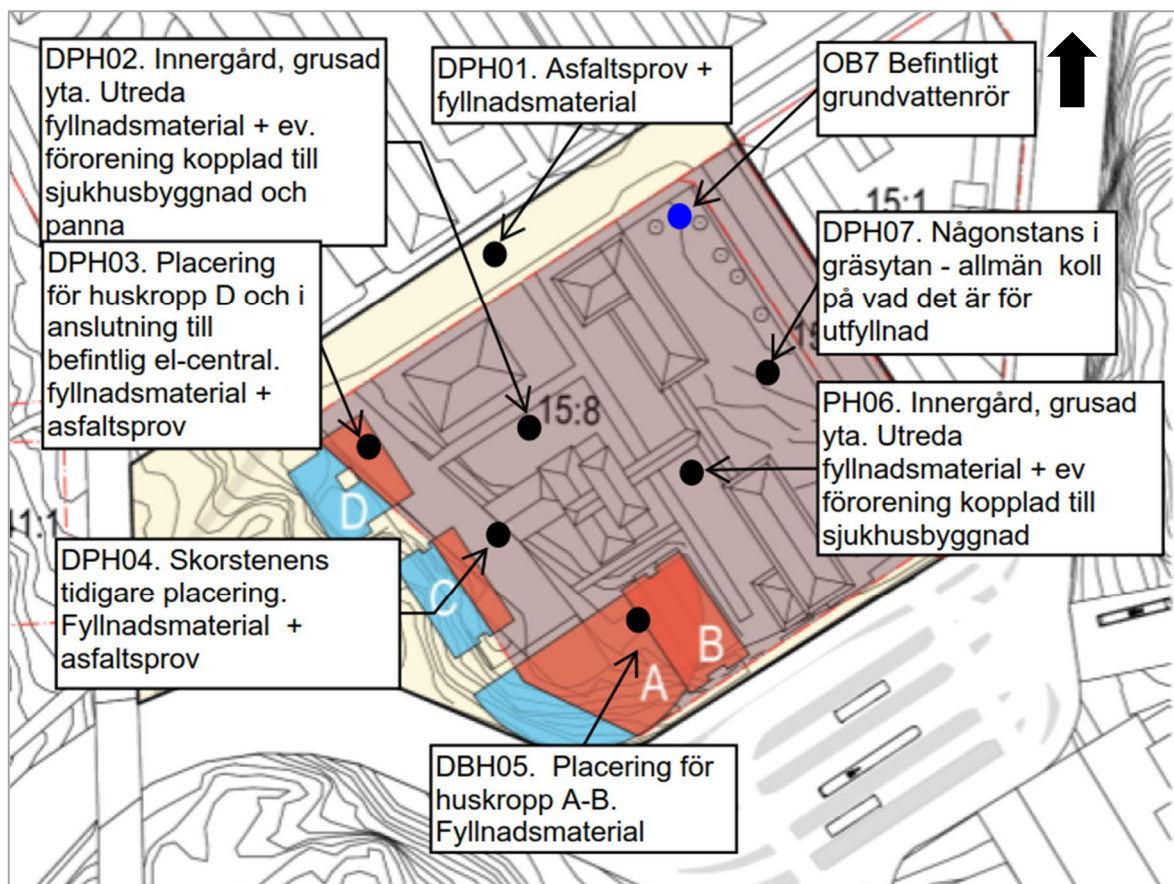
I anslutning till nuvarande el-central finns risk för PCB i marken under- eller i anslutning till byggnaden. PCB kan även härledas till andra föroreningskällor exempelvis byggnadsmaterial, till exempel renoverade fönsterfogar.

Den generella föroreningsbilden i stadsmiljön innebär att en diffus påverkan från omgivande trafik, i form av exempelvis metaller från bromsbelägg och PAH från gummidäck, inte kan uteslutas.

Ett MIFO-objekt i form av en kemtvätt som använt klorerade lösningsmedel har identifierats cirka 260 meter ifrån undersökningsområdet och förekomst av klorerade alifater i berggrund och grundvatten inom planområdet kan inte uteslutas.

### 4.2 Föreslagna provpunkter och analysomfattning

Utifrån erhållen bakgrundinformation och bedömningar har förslag till lokalisering av provpunkter tagits fram vilket presenteras i Figur 1. I Tabell 1 presenteras även provpunkternas syfte och föreslagna analyser.



Figur 8 Situationsplan med föreslagna provpunkter

Tabell 1 Föreslagna provpunkter samt dess syfte och förslag till analyser

Provpunkt	Syfte	Analys
DPH01	Fyllnadsmaterial i väg samt förekomst av tjärasfalt.	PAH, metaller, oljekolväten, PCB, PAH i asfalt
DPH02	Prov tas i grusad yta på innergård för att utreda fyllnadsmassor samt ev. förorening kopplad till sjukhusverksamhet samt oljepanna.	PAH, metaller inkl. Hg, Ag, oljekolväten
DPH03	Fyllnadsmaterial i väg vid placering för huskropp D. Påverkan från el-central i det fall det går att få till en bra placering av provpunkt i förhållande till ledningar.	PCB, PAH, metaller, oljekolväten
DPH04	Fyllnadsmaterial i väg vid placering för huskropp C. Provpunkten berör även eventuell påverkan från skorsten och pannrum. Förekomst av tjärasfalt.	PAH, metaller, oljekolväten, PAH i asfalt
DPH05	Fyllnadsmaterial i väg vid placering för huskropp A -B. Placering justeras i det fall rivning av befintlig byggnad blir aktuell.	PAH, metaller, oljekolväten
DPH06	Prov tas i grusad yta på innergård för att utreda fyllnadsmassor samt ev. förorening kopplad till sjukhusverksamhet.	PAH, metaller inkl. Hg, Ag, oljekolväten
DPH07	Någonstans i gräsytan - allmän kontroll av en utfyllnad.	PAH, metaller, oljekolväten
OB7	Förslag till grundvattenprov i existerande rör.	Klorerade alifater



## 5 Genomförande

Genomförande av provtagningen utförs enligt tillämpliga delar i SGF fälthandbok 2:2013 (SGF, 2013).

Observera att ingen ledningsutsättning är genomförd och provtagningspunkternas föreslagna placering behöver eventuellt justeras efter existerande markförlagda ledningar.

### 5.1 Jordprovtagning

Jordprovtagning sker i form av skruvborring med hjälp borrhandsvagn alternativt i form av provgroppgrävning med hjälp av grävmaskin i 5-7 provpunkter. Tillvägagångssätt beslutas i samråd med beställaren. Man bör dock beakta platsen kulturhistoriska och arkitektoniska värden och därför göra så lite åverkan på platsen som är möjligt.

Samlingsprov tas ut för varje halvmeter i djupled, om inte geologin eller misstanke om förorening föranleder annat. Jordprovtagning utförs till en halvmeter ner i naturliga jordlager och till maximala tekniska schaktdjupet.

### 5.2 Grundvattenprovtagning

Grundvattenprover föreslås tas ut i existerande grundvattenrör, se Figur 9. Rör OB7 är ett observationsrör som ingår i Chalmerstunnelns kontrollprogram vilket innebär att Trafikkontoret ska kontaktas innan provtagning utförs. För tillgång till rör HK4137U och HK4138O för provtagning, kontaktas Trafikverket. Lämpligt val av grundvattenrör ska utredas innan provtagning och återkopplas till miljöförvaltningen.

Grundvattenprovtagning utförs med peristaltisk pump. Inför uttag av grundvattenprov utförs inmätning av grundvattenytans läge samt omsättningspumpning.



Figur 9 Grundvattenrör inom undersökningsområdet. Bild tagen från mail från Bengt Åhlen på Trafikverket 2020-01-07. Del av undersökningsområdet markerat med blått.

### 5.3 Asfalt

Provtagning av asfalt utförs i minst två olika provtagningspunkter i Holtermansgatan.

### 5.4 Inmätning av punkter

Provpunkternas lägen mätes in med GPS för dokumentation.

### 5.5 Provhantering och val av prover för analys

Jord- och vattenprover förs över till av laboratoriet angivna behållare och förvaras mörkt och kylt. Ett urval av prover baserat på fältmätningar samt lukt och synintryck kommer att skickas in för analys till ett ackrediterat laboratorium.

Innan prover skickas iväg för analys görs en avstämning med beställare.

### 5.6 Rapportering

Om man vid provtagning av jord och asfalt påträffar förorening skall detta anmälas till tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalken 10 kap 11 §.

## 6 Referenser

Banverket, 2005. Järnvägsutredning Västlänken, underlagsrapport. Tekniskt PM geohydrologi. 2005-09-02

Golder Associates, 2013. Översiktliga miljötekniska undersökningar- Utkast. 43 f.d kemtvättar inom Västra Götalands län. 2013-06-04

Göteborgs stad, 2015. Hantera asfalt och tjärasfalt. Faktablad Miljöförvaltningen. 2015-12-03

Göteborgs Stad Miljö, 2013. *Ansvarsutredning Kemoteket*. Dnr 00128/13. 2013-01-21.

Göteborgs stad, 1999. Kulturhistorisk värdefull bebyggelse. Ett program för bevarande, Volym 3 del 4, Centrum. Stadsbyggnadskontoret och Kulturförvaltningen/Stadsmuseet.

Jernqvist, 2017. Muntlig källa från Norconsults rapport 2017: Lars Jernqvist. Tidigare student, licentiat och professor på Chalmers i tillämpad termodynamik och strömningslära. Aktiv på högskolan från 1956. Telefonsamtal 2017-04-10.

Lindholm Restaurering AB 2017. Holtermanska före detta sjukhuset. Antikvarisk verksamhetsplan inför ombyggnad till hotell. Lindholm Restaurering AB. Tekniska och antikvariska projektörer. Göteborg 2017-01-18

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. September 2009

Naturvårdsverket, 2016. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Juni 2016

Norconsult, 2020. Geoteknisk utredning för detaljplan inkl. Bergteknik, Hydrogeologi samt Radon, f.d. Holtermanska sjukhuset, Göteborg 2020-03-06.

Norconsult, 2019. Kompletterande undersökning och åtgärdsutredning av klorerade kolväten Gibraltarvallen. Liljewall arkitekter AB. 2019-03-22

Norconsult, 2018a. Provtagningsplan Gibraltarvallen. Gibraltarvallen, Göteborg. 2018-06-07.

Norconsult, 2018b. Förslag till handlingsplan för utredning av klorerade alifater Gibraltarvallen, Göteborg. 2018-04-05.

Norconsult, 2017a. Kompletterande undersökning och översiktlig åtgärdsutredning avseende klorerade kolväten Gibraltarvallen, Göteborg. 2017-11-10.

Norconsult, 2017b. Fördjupad undersökning avseende förekomst av alifatiska kolväten Gibraltarvallen, Göteborg. 2017-07-04.

Norconsult, 2017c. Gibraltarvallen. Utökad historisk inventering. 2017-04-10.

Norconsult, 2017d. Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende förekomst av klorerade alifatiska kolväten. Gibraltarvallen, Göteborg. 2017-02-02.

Norconsult, 2016a. Provtagningsplan. Kompletterande undersökning avseende förekomst av klorerade kolväten Gibraltarvallen, Göteborg. 2016-11-11.

Norconsult, 2016b. Gibraltarvallen, Göteborg. Arkivstudie och preliminär provtagningsplan. 2016-06-03.

Norconsult, 2014. PM Miljöteknisk markundersökning på Gibraltarvallen och delar av Chalmers, Göteborg, 2014-12-12.

RIVM, 2013. Soil Remediation Circular 2013, version 1 of July 2013.

SGF, 2013. Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden, Rapport 2:2103.

Svenskt Vatten, 2012. Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet. Publikation P95. November 2012

Södergren A., 1923. Historiskt kartverk över Göteborg upprättat för Jubileumsutställningen i Göteborg 1923 av andre stadsingenjören A. Södergren. Karta över Göteborg med omnejd i 20 blad, skala 1:4 000: Ånggården - Landala : Blad N:o 54,

Västra Götalands län. 2013-06-04. Göteborgs Stad Miljö, 2013. Ansvarsutredning Kemoteket. Dnr 00128/13. 2013-01-21.

White, 1980. Byggnadsstyrelsens byggnadsförvaltning I Göteborg. Nybyggnad av lager, Kv Gåsen. Byggnadsdelsbeskrivning del 1: mark. 1980-09-15 ÅF Infrastructure AB, 2017. Miljökontroll i samband med markarbeten på Egnahemsvägen i Göteborgs stad, höst 2016. 2017-05-19

ÅF Infrastructure AB, 2014a. Översiktlig miljöteknisk markundersökning längs Egnahemsvägen/Holtermansgatan, Göteborgs stad. 2014-07-04

ÅF Infrastructure AB, 2014b. Göteborgs stad. Egnahemsgatan, utbyggnad av lokalväg VA- och FV-ledningar. Projektering samt byggande för utförande entreprenad. Markteknisk undersökningsrapport/geoteknik (mur/geo). 2014-06-27

ÅF Infrastructure AB, 2014c. Historisk inventering i samband med utbyggnad av Egnahemsvägen i Göteborg". 2014-06-11

## Digitala tjänster

Det gamla Göteborg, 2020. Hemsidan *Det gamla Göteborg* via <https://gamlagoteborg.se/2017/07/08/en-guide-till-goteborgs-stadsdelar-landala-och-johanneberg/>. Hämtad 2020-01-08

Göteborgs stad, 2020. Arkivnämndens historiska karta över Göteborg via Göteborgs stadsarkiv 1877. Karta öfver Egendomarne Landala och Gibraltar. Upprättad år 1877. Via hemsidan Det gamla Göteborg via <https://gamlagoteborg.se/2017/07/08/en-guide-till-goteborgs-stadsdelar-landala-och-johanneberg/>. Hämtad 2020-01-08

Göteborgs historia, 2020. Hemsidan Göteborgs historia via <https://goteborgshistoria.com/2017/08/04/helsotillstandet-i-goteborg-2/>. Hämtad 2020-01-14

Länsstyrelsen, 2020. Informationskartan Länsstyrelsen i Västra Götaland via <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed> . Hämtad 2020-01-14

SGU, 2019a. SGU:s jordartskarta via <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. Hämtad 2020-01-09

SGU, 2019b. SGU:s brunnskarta via <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>. Hämtad 2020-01-09