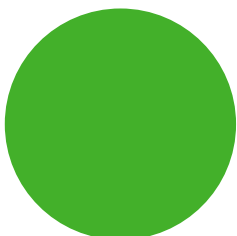
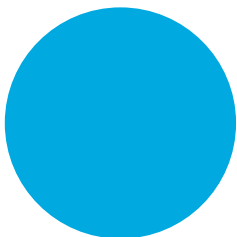




Miljötekniskt PM och Saneringsstrategi



Kungsängen 22:2, Uppsala
kommun





Miljötekniskt PM och Saneringsstrategi

Uppdragsnamn

Kungsängen 22:2**Uppsala kommun****Kungsängen 1:17 m.fl.**

Sandviksvassen 17 Fastighets AB

Åsa Lehto / Gerd Comstedt

Uppdragsgivare

Sandviksvassen 17 Fastighets AB

Vår handläggare

Ing-Marie Nyström

Datum

2019-05-22

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning.....	3
2	Syfte.....	3
3	Bakgrund.....	3
4	Områdesbeskrivning.....	5
5	Markförhållanden.....	5
6	Planerad bebyggelse.....	5
7	Miljöhistorik.....	6
8	Påträffade föroreningar.....	9
9	Möjliga saneringsmetoder.....	11
10	Bedömningsgrunder.....	12
10.1	Bedömningsgrunder förorenad mark.....	12
10.2	Platsspecifika riktvärden.....	13
11	Sanering i etapper.....	18
11.1	Södra delen.....	18
11.2	Norra delen.....	18
12	Riskbedömning för grundvattnet vid pålning.....	19
13	Hantering av urschaktade massor.....	20
14	Kostnader för avlämnande av avfall på mottagningsanläggning.....	20
15	Beredskap för omhändertagande av förorenat schaktvatten.....	21
16	Skyddsåtgärder vid schaktarbeten.....	22
17	Anmälan.....	22
18	Avrapportering.....	22
19	Bilagor.....	23

1 Sammanfattning

IKANO Bostad och Besqab planerar att bygga bostäder inom fastigheten Kungsängen 22:2, Uppsala Kommun. Inom området har det varit industriell verksamhet under hela det förra seklet och fram till dagens datum. Vid miljötekniska undersökningar år 2017 och 2018 har totalt 30 punkter undersökts med hjälp av borrhandsvagn utrustad med skruvborr.

Utöver vanliga analysparametrar som tungmetaller, PAH, aromater och alifater har stickprov analyserats med avseende på dioxiner och klorerade lösningsmedel. Av de 30 punkter som undersökts har 21 st påvisade halter av föroreningar som överstiger de halter som normalt tillåts för fastigheter som ska bebyggas med bostäder. De föroreningar som påträffats kan delas in i tre huvudgrupper, alifater och aromater (oljeförorening), PAH (tjära, kreosot) och metaller.

De två första huvudgrupperna är organiska föroreningar som går att bryta ner men det tar mycket lång tid i dessa förhållanden. Metallerna är grundämnen som inte alls bryts ner.

Platsspecifika riktvärden för acceptabla halter i jorden har beräknats med hjälp av Naturvårdsverkets beräkningsmodell. För att uppnå dessa värden rekommenderas en grävsanering med borttransport av de jordmassor som innehåller högre halter än de riktvärden och åtgärds mål som Miljöförvaltningen beslutar.

För att kunna utföra efterbehandlingen/saneringen av fastigheten effektivt och avlämna de förorenade massorna till godkänd mottagningsanläggning är det av största vikt att det innan efterbehandlingen påbörjas finns tillräckligt med fakta om var föroreningarna finns samt att massorna har karaktäriserats och klassats utifrån såväl tekniska egenskaper som föroreningsmässigt innehåll. Denna undersökning föreslås ske när byggnaderna är rivna och marken åtkomlig för provtagning.

Uppsala- och Vattholmaåsa utgör en av Sveriges viktigaste grundvattenförekomster och är en grundvattenresurs för större delen av befolkningen i Uppsala kommun. Fastigheten Kungsängen ligger inom yttre vattenskyddsområde varför dispens för markarbeten ska sökas hos Länsstyrelsen i Uppsala län. På området täcks vattenförekomsten av ett mer än 50 m mäktigt lerlager. Inga grundläggningspålar för husen kommer att nå ner till det vattenförande lagret under leran. Därmed finns ingen risk för att pålarna ska kunna utgöra en spridningsväg ner till det underliggande grundvattnet.

Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd skall anmälan om schakt i förorenat område lämnas in till Miljöförvaltningen i god tid (senast 6 veckor) före schaktstart för godkännande. I miljöförvaltningens beslut om försiktighetsåtgärder ingår fastställande av platsspecifika riktvärden och åtgärds mål varför våra rekommendationer är att denna anmälan görs parallellt med fastställande av detaljplan.

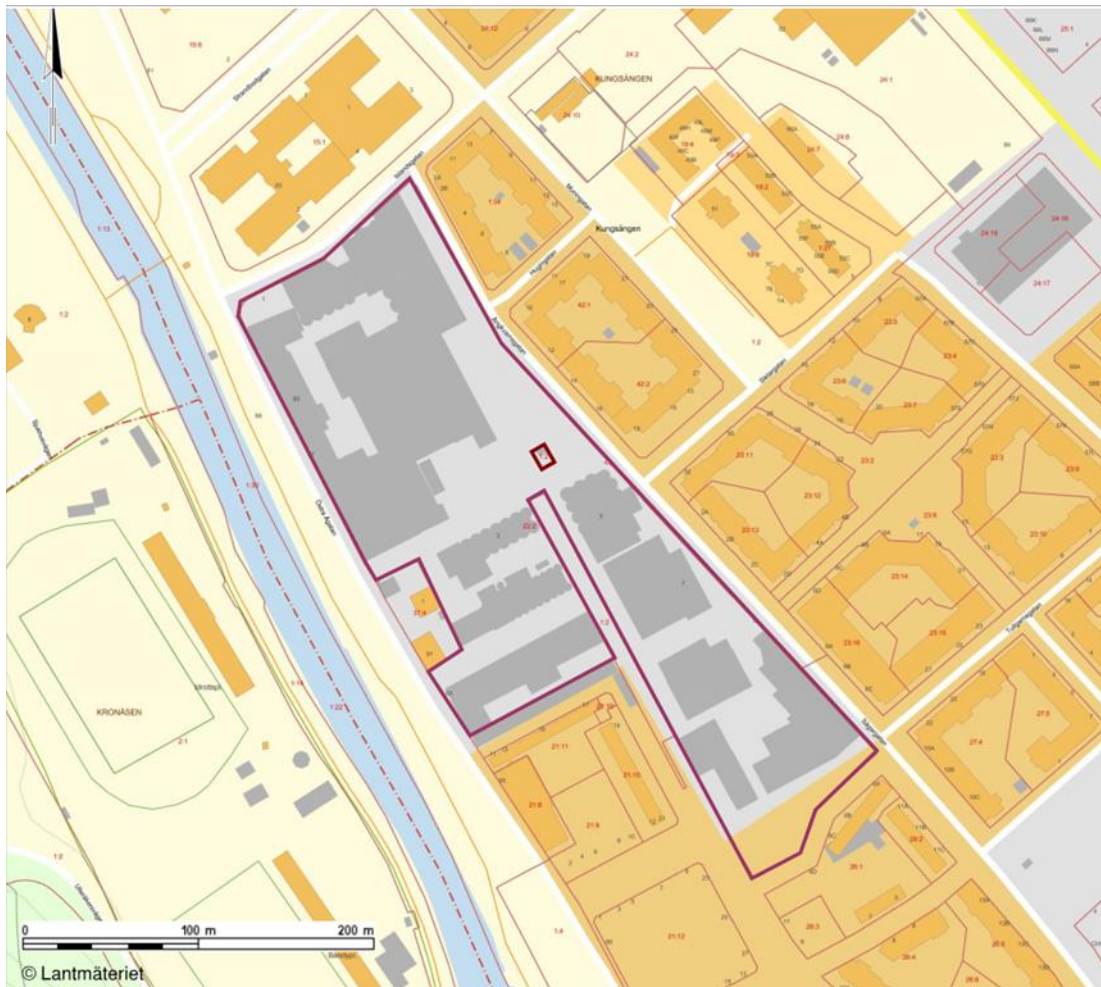
2 Syfte

Rapporten har sammanställts på uppdrag av IKANO Bostad och Besqab för att ge Bjerking rekommenderade strategi för sanering av området och framtagande av platsspecifika riktvärden.

3 Bakgrund

IKANO Bostad och Besqab planerar att bygga bostäder och två förskolor på fastigheten Kungsängen 22:2, Uppsala Kommun. Inför detta har Bjerking AB utfört en miljöteknisk undersökning av marken inom området. Undersökningen kompletterar den inledande undersökning som utfördes år 2017 och båda undersökningarnas resultat redovisas i PM daterat 2018-08-27.

Inom fastigheten har det bedrivits industriell verksamhet under hela det förra seklet och fram till dagens datum. Företaget Stål & Maskin AB låg på en del av fastigheten mellan år 1918 till år 1972. Objektet har tilldelats riskklass 1, mycket stor risk, enligt Länsstyrelsens databas för inventering av förorenade områden. Kända föroreningsskador på fastigheten är att det har skett ett oljeutsläpp omfattande 40 m³ olja år 1962. Senaste verksamhetsutövare på fastigheten har varit Lantmännen och Nord Mills som dels haft lager av spannmål i silos och dels bedrivit kvarnverksamhet. Fastigheten har tidigare bestått av flera mindre fastigheter med beteckningarna Kungsängen 1:17, 21:2, 21:3, 22:1 och 22:2.



Figur 1 Undersökningsområdet markerat med röd begränsningslinje. Bild från Bjerking's kartportal ©Lantmäteriet.

Alla föroreningar som påträffats vid undersökningarna av marken har anmälts till kommunens miljöförvaltning.

4 Områdesbeskrivning

Fastigheten är belägen i södra änden av Uppsalas centrala delar i direkt anslutning till Fyrisån. Tidigare har hela det omgivande området använts för industriändamål men under den senaste 10-årsperioden har industrimarken i öster omvandlats till bostadskvarter och byggnation av bostäder pågår i sydost.

Området ligger inom yttre skyddszon för Uppsala kommuns vattentäkter i Uppsalaåsen, 03FS1990:1.

Att området ligger i anslutning till bostäder och inom vattenskyddsområde innebär att extra försiktighet måste iaktas vid sanering av föroreningar och vid övriga byggåtgärder. Länsstyrelsen i Uppsala län får, om tillräckliga skäl finns, meddela dispens från vattenskyddsföreskrifterna som innebär att pålning får utföras inom området. Denna dispens utfärdas med villkor som byggherren måste uppfylla för att få genomföra markarbeten.

5 Markförhållanden

Geoteknisk undersökning har genomförts av Bjerkning redovisat i PM daterat 2017-12-04 och reviderat 2018-07-02.

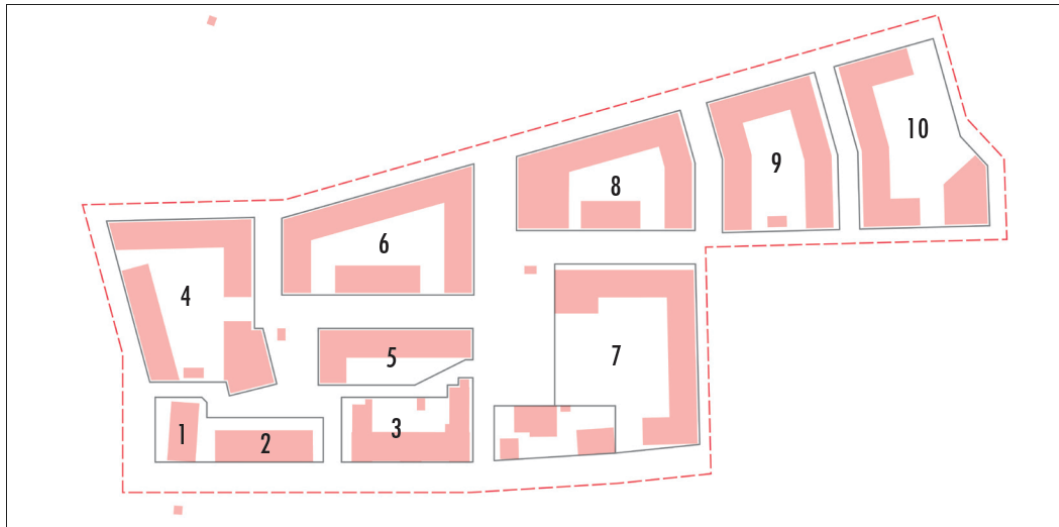
Jordlagerföljden består i allmänhet överst av ett lager fyllning överlagrandes kohesionsjord (lera) och därunder friktionsjord ovan berg.

Fyllningens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 0,3 m och 1,7 m. Fyllningen är lokalt i anslutning till källare eller ledningsgravar djupare (fyllning ner till 3,0 m har noterats i BM18014). Innehållet utgörs av sand, grus och lera. Ställvis har även tegel och virke noterats.

Kohesionsjorden utgörs överst av torrskorpelera ner till ca 0,7-1,8 m djup. Kohesionsjorden utgörs av postglacial lera i den övre delen och glacial lera i nedre delen. Lerdjupet i undersökta punkter varierar mellan 53 och 82,7 m. Den postglaciala leran är sulfidhaltig och har inslag av skalrester som noterats kring ca 20-30 m djup. Därunder följer glacial varvig lera. Totaldjupet har inte kontrollerats i alla borrhull.

6 Planerad bebyggelse

Bilden nedan visar planerad kvartersindelning. Kvarter 1-3 innehåller de byggnader som bevaras, Tegelsilon, Kvarnen och Jästfabriken. Området nederst i bild mot ån, utan numrering, är pumpstation Tullgarn som ägs av Uppsala Vatten och Avfall AB. Inom kvarter 7 och 10 kommer förskolor att uppföras.



Figur 2 Planerad kvartersindelning

7 Miljöhistorik

Historiskt material har inhämtats från Länsstyrelsens miljöenhet, Miljöförvaltningen, Stadsarkivet samt Bjerkings arkiv. En kort telefonintervju gjordes år 2015 med fd teknisk chef på Nord Mills, Arne Mattsson.

Naturvårdsverkets Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO) klassar områden i fyra riskklasser, från 1 som är mycket stor risk till 4 som innebär liten risk. Dessutom görs riskbedömningen i flera faser där fas 1 innebär inventering av arkiv och platsbesök medan fas 2 innebär fältundersökningar, provtagning och analyser. Bedömningsgrunderna är tänkta att ligga till grund för prioriteringar och beslut om vidare undersökningar, saneringar eller andra åtgärder.

I Länsstyrelsens MIFO-databas finns följande ärenden för fastigheterna:

Fastighetsbeteckning	IDnummer	Objekt	MIFO-klass (fas)
Kungsängen			
1:17	177968	Fd historisk lertäkt, Kungsängen	-
1:17	F0380-0968	Nord Mills, fd Uppsala Ångkvarn och Kungsörnen	-
1:17	F0380-1607	Järnvägsvagnvätt	-
1:17 och 1:2	F0380-1645	Kallenbergs sågverk/brädgård	-
1:17, 1:2, 1:30 samt Kronåsen 1:22	F0380-1603	Uppsala Ångkvarn, Uppsala Bensin och Olje AB	3 (1)
21:2, 21:3	F0380-0969	Lantmännen, Sågargatan 5	-
22:1	F0380-0931	Stål & Maskin AB (fd kv Upplaget), Lantmännen	1 (1)
22:2	F0380-1579	Fd. Svenska Shell (kv Upplaget)	3 (1)
37:4	F0380-5019	Kvarteret Stallängen, Kungsängens industriområde	3 (1)

Området benämns Tegelhagen på historiska kartor från 1600-talet och har då fungerat som lertäkt till Krukmakeriet vid Samaritergränd. Lertakten fylldes igen redan på 1700-talet och inga föroreningar misstänks från denna tid.

På Stadsarkivet finns ärenden från Hälso- och skyddsnämnden fram till 1973 endast i kronologisk ordning. Från 1973 och framåt är de dessutom sorterade på fastighetsbeteckning. Stadsarkivets arkivarier har därför koncentrerat sitt arbete på att finna information om miljöfarliga ämnen som kan orsakat mark- eller vattenföroreningar under perioden 1973 och framåt. Det finns även ett stort ärende från oktober 1962, Hälso- och skyddsnämndens ärende nr 385, som behandlar ett större oljeutsläpp å 40 m³ från området. I handlingarna står att läsa om ett mycket stort oljeutsläpp där "läckage från anläggningens ledningssystem och tankar genom de fyllnadsmassor, placerade på lerbädd, vandrar genom området". Det står även att läsa "Vidare är hela området vid fabriksanläggningen starkt oljebemängt, och sker här en kontinuerlig urlakning i marklagren, med framrinning dels via avloppssystem." I ärendet figurerar dels överspolningar från Shell (Fastighet 22:2) och dels Stål & Maskin AB (Fastighet 22:1). I flera dokument omnämns det som cisternområde vid Uppsala Ångkvarn och fyra fastigheter uppges vara drabbade. Viss sanering av detta område och av Fyrisån ner till Övre Föret utfördes. Från marken på området genom slamsugning och pumpning i kulvert och på ån framför allt genom förbränning av oljan. Cisternområdet uppges ha haft fyra cisterner ovan jord med volymerna 295 m³, 250 m³ och 2 st å 140 m³. Ytterligare cisterner under jord kan ha förekommit men i så fall med betydligt mindre volym. Hur väl sanerat området är sett utifrån dagens perspektiv är oklart men ytterligare sanering uppges ha skett vid byggnation av Lantmännens fjärde silo på området under slutet av 1970-talet.

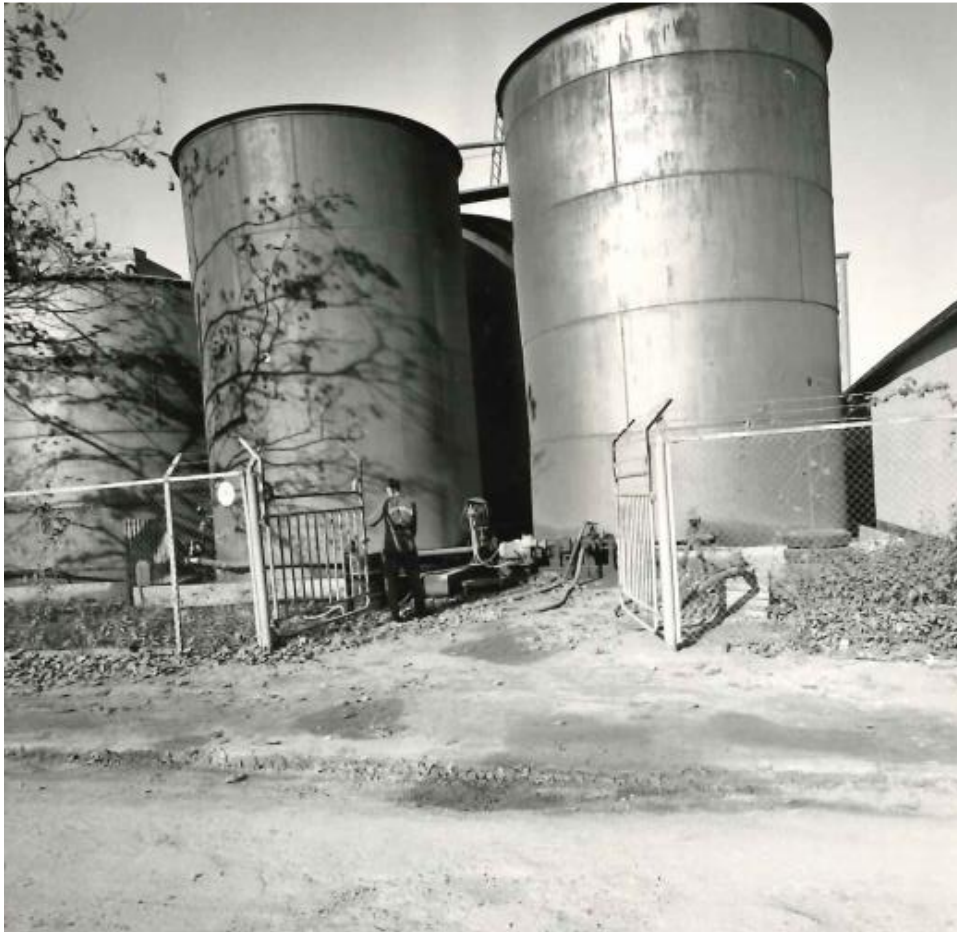


Foto på cisternanläggningen söder om Ångkvarngatan varifrån utsläpp skedde 1962. Fotot hämtat från Hälsovårdsnämndens ärende 385, 1962 Stadsarkivet.

Allvarligast av upptagna ärenden i MIFO-databasen är alltså Kungsängen 22:1, Stål & Maskin AB som har riskklass 1, mycket stor risk. Företaget Stål & Maskin AB låg på platsen 1918 till 1972. Till en början framställdes tackjärn och man hade en smedja för verktyg och hejarsmide. Under 1940/50-talen lades tackjärnstillverkningen successivt ner och man satsade mer på elektrostillverkning och plåtdetaljer. Efter att Stål & Maskin lade ner verksamheten år 1972 har en annan mekanisk verkstad, Ranie Mekaniska, haft verksamhet på platsen. 1980 tog Lantmännen över som fastighetsägare och har på platsen uppfört utsädesmagasin med intilliggande verkstad.

Misstänkta föroreningar på denna fastighet är olika metaller, främst koppar, bly och tenn, samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och oljekolväten. Eventuellt kan även lösningsmedel och dioxiner förekomma. Slagg och aska från ugnar kan ha deponerats i området och rester från tidigare nämnt oljeläckage. Länsstyrelsen skriver även i sin sammanfattning att det sannolikt finns föroreningar kvar i golv och väggar i byggnaderna och att det finns ett klart behov av att utreda föroreningssituationen i området.

Vid intervju med Arne Mattson framkom att man vid schakt för nya byggnader har påträffat äldre tegelgrunder. Inga miljötekniska analyser hade dock utförts på platsen. Kvarnen har vid två tillfällen, år 1900 och 1939, eldhärjats.

Även omgivande fastigheter har under en längre period varit industrimark. Söder om aktuellt område, på Kungsängen 21:4 och 26:1, hade fabriken Osmund sin verksamhet

med ugnstillverkning och där har sanering/efterbehandling pågått under år 2015. Främst har här förekommit föroreningar av metaller, PAH och oljekolväten men misstankar har även funnits om cyanid tunnor nedgrävda i marken vilket fått stor medial uppmärksamhet. Inga tunnor har påträffats vid sanering av det området som nu är exploaterat.

På fastigheterna norr om Kungsängen 22:2 (fd 1:17) (Kungsängen 15:1 och 16:6) fanns från 1860 till 1967 stadens gasverk med gasklockor och kolmagasin. Gasverk gav generellt upphov till stora markföroreningar av PAH och tungmetaller. En del av området är numera sanerat men markföroreningar från denna verksamhet finns fortfarande kvar bl.a. på Kungsängen 16:6. Ledningsstråk och ledningsgravar är potentiella spridningsvägar för föroreningar. Från gasverksområdet har det funnits och finns ledningsstråk västerut mot Fyrisån vilka både korsar och ansluter till ett södergående ledningsstråk för VA-ledningar som går parallellt med ån i Östra Ågatan. Dessa stråk går inte in i kvarteret Ångvarnen men kvarteret har anslutande servisledningar mot samma stråk. Vid en översvämningssituation i Fyrisån finns en risk för att ån skulle dämma utloppen och vatten stiga baklänges upp via servisledningar in i kv Ångvarnen. Att föroreningar från gasverket skulle spridas denna väg till kv Ångvarnen är dock osannolikt.

Vid schakt för fjärrvärmeledningar i korsningen Siktargatan – Sågargatan år 2014 påträffades en oljeförorening som fortsätter in under byggnaden på Lantmännens område, dåvarande Kungsängen 22:2 (Bjerking uppdrag 14U25063). Miljöförvaltningen menar att dessa oljerester antagligen härrör till utsläppet 1962 och att man ännu idag har läckage av olja från fastigheten ut i Fyrisån i vissa väderlägen.

8 Påträffade föroreningar

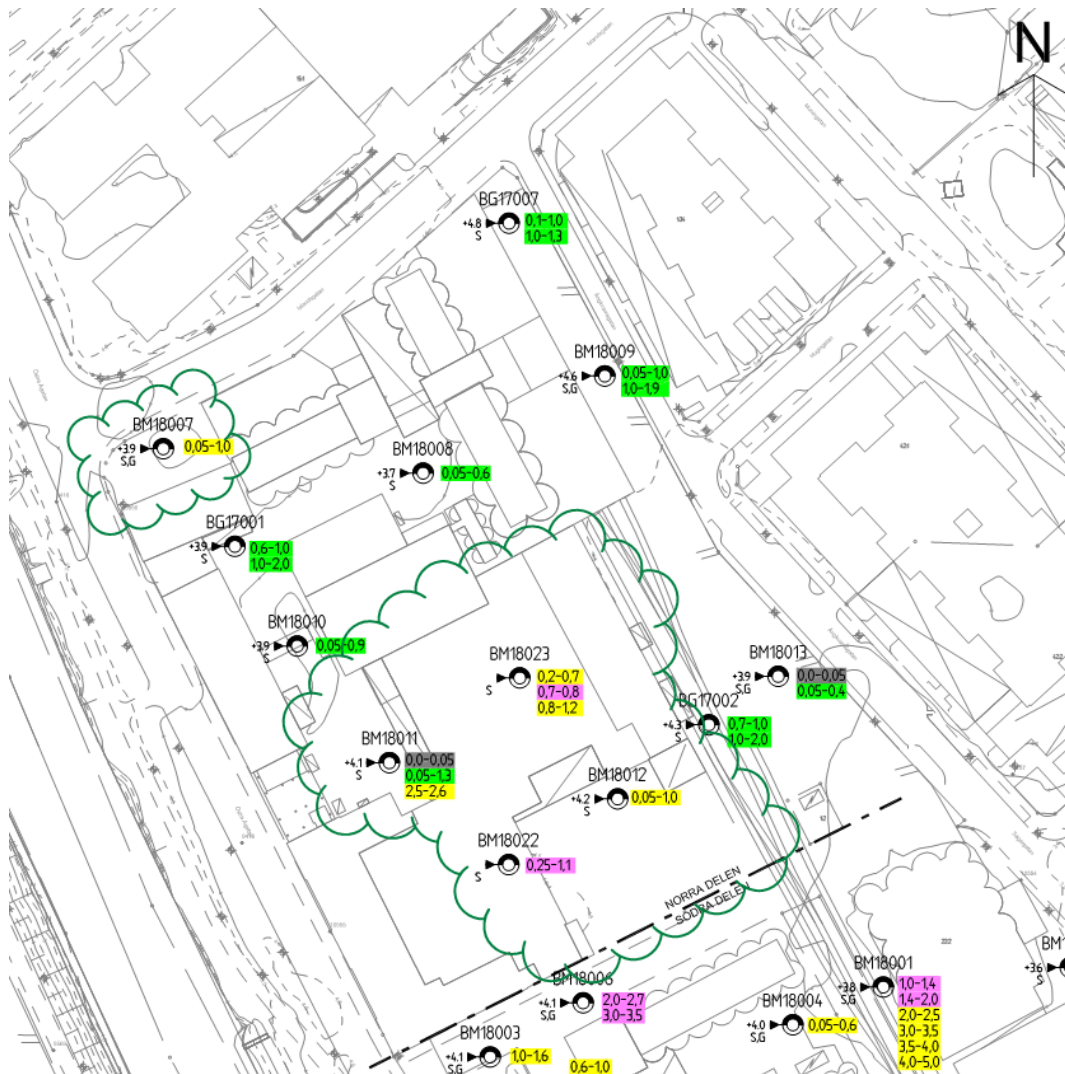
Vid undersökningar år 2017 och år 2018 har totalt 30 punkter undersökts. Utöver vanliga analysparametrar som tungmetaller, PAH, aromater och alifater har stickprov analyserats med avseende på dioxiner och klorerade lösningsmedel. Av de 30 punkter som undersökts har 21 st påvisade halter av föroreningar som överstiger de halter som normalt tillåts för fastigheter som ska bebyggas med bostäder. De föroreningar som påträffats kan delas in i tre huvudgrupper, alifater och aromater (oljeförorening), PAH (tjära, kreosot) och metaller.

De två första huvudgrupperna är organiska föroreningar som går att bryta ner men det tar mycket lång tid i dessa förhållanden. Metallerna är grundämnen som inte alls bryts ner.

Oljeföroreningarna och en del av de lättare PAH-fraktionerna avgår dessutom i ångfas och kan därför innebära en exponering via inomhusluften i byggnaderna. De tyngre PAH-fraktionerna och metallerna (undantaget kvicksilver) är partikelbundna och ångar ej. Människor exponeras generellt för dessa genom hudkontakt, intag av jord, via damm eller via upptag i växter eller via dricksvatten som konsumeras av människor.

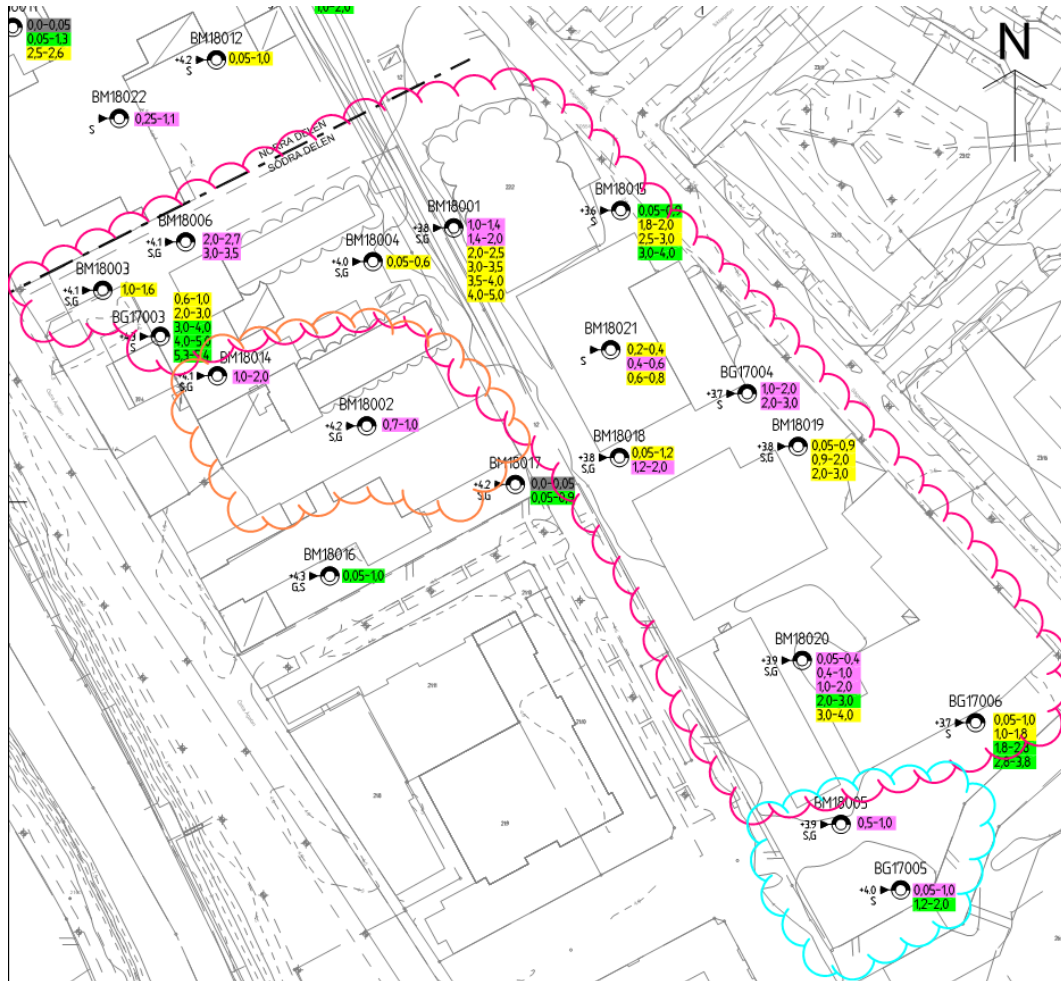
Provtagningen är att betrakta som en stickprovtagning och många osäkerheter kvarstår. Stora områden är bebyggda och under dessa byggnader har endast ett fåtal provpunkter kunnat genomföras. För en säkrare riskbedömning och klassning av massor för borttransport måste mer provtagning och analyser genomföras.

I figurerna nedan finns ett försök till illustration av föroreningssituationen i olika delområden utifrån vilken förorening som förekommer.



Figur 3 Norra delen av området. Gröna moln visar förorening av framför allt PAH.

Den norra delen av området (kvarter 1-6) är inte lika förorenad som den södra. Här förekommer framför allt förorening av PAH i fyllningslagret. Ett prov har aromater över riktvärde för MKM (BM18023, 0,7-0,8 m). Enstaka prov har också halter av alifater och bly över generella riktvärden för KM.



Figur 4 Södra området. Rosa moln visar utbredning av förorening av metaller i ytlig fyllning samt petroleumkolväten (olja) och PAH i fyllning och lera. Orange moln visar område med PAH-förorening och blått moln visar område i söder där metaller påträffats i ytlig fyllning.

Den södra delen har indelats i 3 delområden utifrån förorening. Den största delen (markerad med rosa moln i figur 4 ovan) har ytlig fyllning förorenad med PAH och metaller med ett stort inslag av petroleumförorening som även sjunkit ner i det översta lerlagret.

Orange markering visar område med PAH-förorening att jämföra med de gröna områdena på norra delen.

Blå markering i söder visar område där metaller påträffats i ytlig fyllning. Borrningen i punkt BM18005 har avbrutits då det inte gick att borra djupare (stopp mot betong, block etc) men det är möjligt att det finns förorening av olja på djupet även i denna punkt.

9 Möjliga saneringsmetoder

Organiska föroreningar bryts sakta ner till mindre kolväten och slutligen till koldioxid. Den naturliga processen kan påskyndas med hjälp av energi och/eller tillsats av t.ex. bakterier eller kemiska oxideringsmedel. Detta är emellertid energikrävande, tar lång tid och det är mycket svårt att få en effektiv sanering i ett lerigt material vilket det är fråga om på fastigheten.

Eftersom metallerna är grundämnen och därmed inte bryts ner bygger all sanering av metaller på att de kan avskiljas ur jordmassorna och transporteras bort från platsen. Sanering av metallförorenade leriga massor går praktiskt endast att göra via grävsanering med borttransport av de förorenade massorna. Ett alternativ till borttransport skulle vara att göra föroreningen oåtkomlig för såväl människor som utlakning och spridning till miljön.

I detta fall rekommenderas en grävsanering av hela området. Detta för att ge de bästa förutsättningarna för att området saneras tidseffektivt och med tillräckligt bra slutresultat för att säkerställa markkvaliteten för den framtida markanvändningen som utgörs av bostäder och förskola. Dock bör platsspecifika riktvärden och åtgärds mål för fastigheten tas fram. Dessa ska godkännas av miljöförvaltningen innan saneringen påbörjas.

Vid rivningen av befintliga byggnader kommer det bli stora mängder krossad betong. Om denna betong är ren kan den komma ifråga som uppfyllnad av sanerade markområden. Denna uppfyllnad kan sedan ligga kvar under gator och torg etc. samt i de fall där saneringen gått ner djupare än grundläggningen för nya byggnader.

10 Bedömningsgrunder

10.1 Bedömningsgrunder förorenad mark

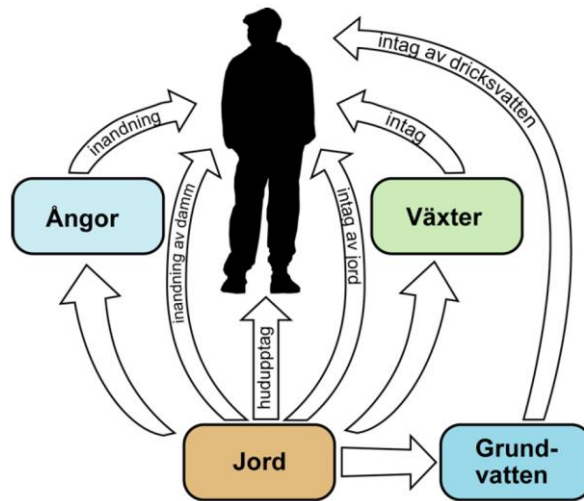
Uppmätta halter i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark^{1,2}. Riktvärdena bygger på ett antal exponeringsvägar för människor såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och inandning av damm. Vidare har hänsyn även tagits till miljöeffekter inom området och för närliggande ytvatten. Det finns generella riktvärden för två typer av markanvändning.

- KM - Känslig markanvändning, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. Grundvatten inom och intill området skyddas.
- MKM - Mindre känslig markanvändning, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Grundvatten 200 m nedströms området skyddas.

Nedanstående konceptuella modell används för att beskriva hur människor exponeras för föroreningar i förorenad mark. Den exponeringsväg som är av mindre betydelse i ett område med flerfamiljsbostäder är intag av växter då mängden odlade grönsaker, bär och frukt i ett sådant bostadsområde normalt är begränsad. Eftersom dricksvattenförsörjningen sker med kommunalt vatten så är inte heller exponeringen genom intag av dricksvatten aktuell som exponeringsväg.

¹ Naturvårdsverket rapport 5976. 2009.

² <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>. Nedladdad 2016-08-16.



Figur 5 Konceptuell modell, exponering människa. Figuren hämtad ur Naturvårdsverkets handbok 2010:1.

Planerad markanvändning är bostadsområde. Platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning bedöms vara lämpliga för jämförelse inom kv Ångkvarnen. Det är Miljöförvaltningen i Uppsala kommun som beslutar om nivå för åtgärds mål och vilka riktvärden som är gällande.

10.2 Platsspecifika riktvärden

Vid beräkningen av platsspecifika riktvärden tas hänsyn till den planerade markanvändningen som bostadsområde bebyggt med flerbostadshus med källare för garageplatser och förråd samt en förskola utan källare (i kvarter 10). Byggnaderna närmast ån som behålls som verksamhetslokaler liksom interna gator i kvarteret särbehandlas inte utan samma riktvärden föreslås gälla för hela området.

För att göra modellen rättvisa har dock beräkningar gjorts dels på hela området och dels med området uppdelat i två delar utifrån de påträffade föroreningarna. Det norra, mindre förorenade området där PAH har påträffats i fyllningslagren och det södra, mer förorenade området med metallförorening i den översta fyllningen och oljeförorening på större djup. Hela området är ca 52 000 m² stort, fördelat på norra området 22 000 m² (130 x 165 m) och södra 30 000 m² (ca 162 x 117 + 84 x 140 m). Därtill har beräkningar även gjorts för förskolan utan källarvåning då denna blir styrande för ångor till byggnaden. Alla PSRV har sammanställts och lägsta värdet och skyddande parametrar har sammanställt i nedanstående tabeller.

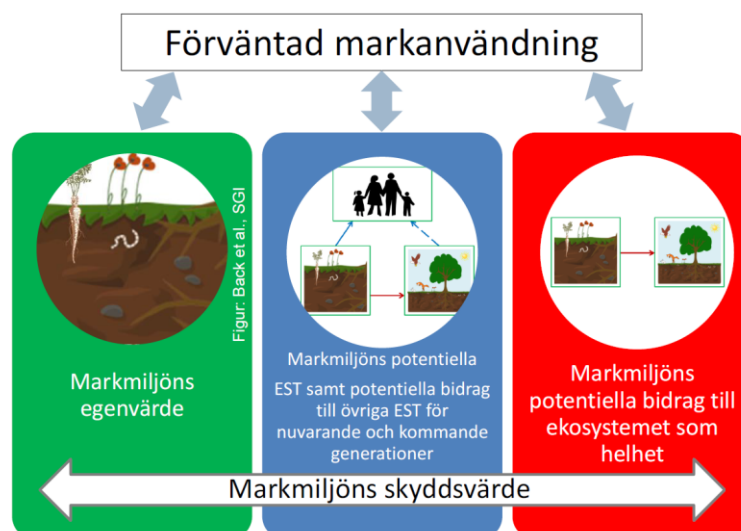
Vid efterbehandlingen av marken grävs stora volymer jord bort och marken får ett nytt ytskikt. Stora delar av ytan bebyggs och däremellan kommer ytorna att hårdgöras med asfalt eller annan markbeläggning.

Vid beräkningen av platsspecifika riktvärden har följande ansatser tagits:

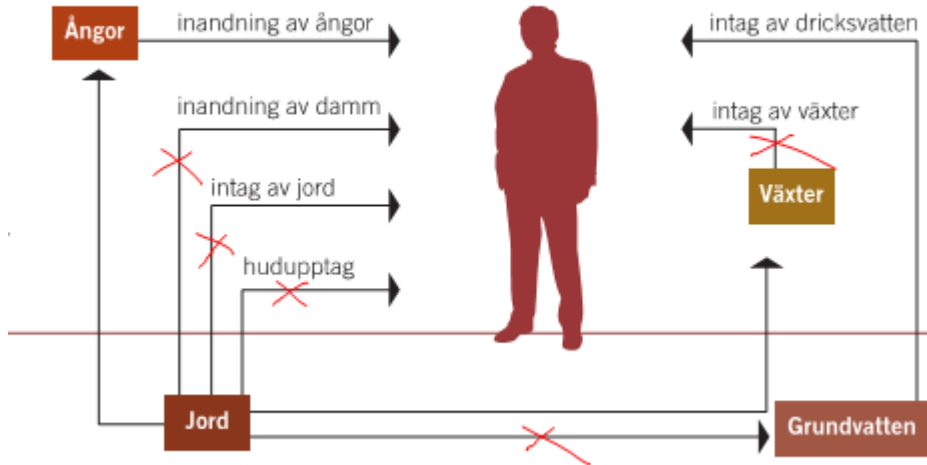
- Området ligger inom vattenskyddsområdets yttre skyddszon men grundvattnet skyddas av mer än 50 m mäktigt lerlager (blöt lera). Lerdjupet i undersökta punkter varierar mellan 53 och 82,7 m.

- Belastningen på Fyrisån ska minska. Detta uppnås genom att området saneras. Påverkan på Fyrisån från bostadsområdet efter sanering blir jämförbart med andra bostadsområden av samma storlek och typ.
- Med hårdgjorda ytor och rent översta skikt kan antalet dagar med hudkontakt och oralt intag av förorenad jord sättas till noll för de boende på området och barnen på förskolorna. Denna riskminskande åtgärd måste säkerställas i kommande markentreprenader.
- Exponeringsvägen intag av förorening via intag av odlingsbara växter stryks helt då den odling som kan tänkas förekomma i ett stadsnära flerbostadsområde kommer att ske i odlingslådor eller under liknande förhållanden med tillförd (ren) jord.
- Flera av de påträffade föroreningarna är flyktiga och skulle därmed kunna utgöra en risk för de boende genom förångning. De flesta byggnader i området kommer att ha källarvåning utan bostadsytor men förskolan kommer att byggas utan källare. Källarvåningarna ventileras så förskolan utan källare blir styrande för riktvärden gällande förångning.
- I riktvärdesmodellen tas hänsyn till marklevande fauna, markmiljö. Under 1-2 m djup avtar aktiviteten i marken och därför föreslås platsspecifika värden utan hänsyn till markmiljö på större djup än 2 m. Markmiljöns skyddsvärde består (enligt SGI rapport 27 år 2016) av tre delar; markmiljöns egenvärde, markmiljöns potentiella ekosystemtjänster samt markmiljöns potentiella bidrag till ekosystemet som helhet. Grävsanering med avsikt att skydda markmiljön på större djup än 2 m innebär att den markmiljö man avser att skydda grävs bort och troligen ersätts dessa jordmassor av grövre fraktioner som är tekniskt packbara, t.ex. krossad betong eller bergkross vilka inte gynnar markfaunan.

Markmiljöns skyddsvärde



Figur 6 Markmiljöns skyddsvärde, SGI publikation 27 från 2016.



Figur 7 Konceptuell modell exponering människa efter sanering av ytskikt och exploatering kvarteret Ångkvamen. Överkryssade exponeringsvägar har brutits i och med efterbehandling och nytt material i markytan inom kvarteret.

I bilaga 1 finns uttagsrapport från Naturvårdsverkets beräkningsmodell och i bilaga 2 finns tabell med föreslagna platsspecifika riktvärden och vilka schaktdjup dessa riktvärden skulle innebära inom området utifrån de analysdata som finns i dagsläget. Dessa schaktdjup kommer troligen att förändras när en fullständig klassningsplan upprättas. Observera att beräkningen av platsspecifika riktvärden innebär ett rent ytskikt så att människor i området inte exponeras för kvarlämnade föroreningar. Detta åstadkoms genom plattläggningar, asfaltering och anläggande av planteringsytor i nytillförd jord på ytorna mellan huskropparna. I de fall jord och planteringsytor ligger i dagen ska jorden minst uppfylla de generella riktvärdena för känslig markanvändning.

Tabell 1 Platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, kvarteret Ångkvarnen 0-2 m u my.

Ämne	Generellt KM	PSRV (0-2 m u my)	Styrande parameter
Arsenik	10	20	Skydd av markmiljö
Barium	200	200	Skydd av markmiljö
Bly	50	200	Skydd av markmiljö
Kadmium	0,8	4	Skydd av markmiljö
Kobolt	15	20	Skydd av markmiljö
Koppar	80	80	Skydd av markmiljö
Krom tot	80	80	Skydd av markmiljö
Kvicksilver	0,25	0,7	Inandning av ånga
Nickel	40	70	Skydd av markmiljö
Zink	250	250	Skydd av markmiljö
PAH-L	3	3	Skydd av markmiljö
PAH-M	3,5	10	Skydd av markmiljö
PAH-H	1	2,5	Skydd av markmiljö
Bensen	0,012	0,12	Skydd av grundvatten
Alifat >C5-C8	25	35	Inandning av ånga
Alifat >C8-C10	25	35	Inandning av ånga
Alifat >C10-C12	100	100	Skydd av markmiljö
Alifat >C12-C16	100	100	Skydd av markmiljö
Alifat >C16-C35	100	100	Skydd av markmiljö
Aromat >C8-C10	10	10	Skydd av markmiljö
Aromat >C10-C16	3	3	Skydd av markmiljö
Aromat >C16-C35	10	10	Skydd av markmiljö

Endast tre olika parametrar styr de framräknade riktvärdena för jord mellan markyta och 2 meters djup för hela området. Dessa är skydd av markmiljö, inandning av ånga samt skydd av grundvatten.

Då skydd av markmiljö undantagits på större djup än 2 meter blir de styrande parametrarna fler till antalet. Skydd av grundvatten samt inandning av ånga kvarstår som styrande parametrar för flera föroreningar.

Tabell 2 Platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, kvarteret Ångkvarnen djupare än 2 m u my.

Ämne	Generellt KM	PSRV2 (>2 m u my)	Styrande parameter
Arsenik	10	100	Akuttoxicitet
Barium	200	60 000	Skydd av grundvatten
Bly	50	600	
Kadmium	0,8	70	Skydd av grundvatten
Kobolt	15	200	Skydd av grundvatten
Koppar	80	4 000	Skydd av grundvatten
Krom tot	80	5 000	Skydd av grundvatten
Kvicksilver	0,25	0,7	Inandning av ånga
Nickel	40	400	Skydd av grundvatten
Zink	250	8 000	Skydd av grundvatten
PAH-L	3	50	Skydd av grundvatten
PAH-M	3,5	12	Inandning av ånga
PAH-H	1	50	Skydd mot fri fas
Bensen	0,012	0,12	Skydd av grundvatten
Alifat >C5-C8	25	35	Inandning av ånga
Alifat >C8-C10	25	35	Inandning av ånga
Alifat >C10-C12	100	350	Inandning av ånga
Alifat >C12-C16	100	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C16-C35	100	2 500	Skydd mot fri fas
Aromat >C8-C10	10	150	Inandning av ånga
Aromat >C10-C16	3	150	Skydd av grundvatten
Aromat >C16-C35	10	80	Skydd av grundvatten

I bilaga 3 har schaktvolymen för tre scenarier beräknats. Scenario 1 innebär att inga platsspecifika riktvärden godtas utan generella riktvärden för KM styr schaktdjupet. Scenario 2 innebär att PSRV1 godtas som åtgärds mål av miljöförvaltningen men att undantag för skydd av markmiljö inte godtas och all jord saneras till PSRV1 oavsett vilket djup. Scenario 3 innebär att PSRV2 godtas för större djup än 2 m och innebär därför de

minsta schaktvolymerna. Observera att beräknade volymer endast är grova uppskattningar utifrån de uppgifter som finns tillgängliga i dagsläget.

11 Sanering i etapper

Byggtiden för hela området beräknas till ca 8 år. Saneringen kommer att utföras i etapper där ett kvarter/område saneras för att möjliggöra byggnation parallellt med saneringsarbetet.

Inledningsvis kommer betongbyggnader att rivas vilket kommer att generera stora volymer krossad betong. I södra delarna av området är det idag flera mindre och lättare byggnader medan de stora silobyggnaderna finns i mitten av området samt på den norra sidan.

Den största mängden föroreningar finns i södra delen av fastigheten. I söder är den ytliga fyllningen är förorenad av metaller och PAH och den undre delen av fyllningen samt i den översta lerlagret finns en oljeförorening.

I den norra delen av området är föroreningsituationen något annorlunda och där påträffas framför allt förorening av PAH i fyllningsmaterialet.

Både metaller och PAH är partikulärt bundna föroreningar medan oljeföroreningen är en vätska som flyter på vatten men sakta tränger ner i lerlagret. En del av oljeföroreningen har under årens lopp sköljts ut med mark- och dagvatten till Fyrisån.

11.1 Södra delen

Den södra delen har högst föroreningsgrad och djupast liggande föroreningar med störst risk för spridning till omgivande miljöer. Det är även i detta område provtagningen inte kunnat utföras på djupet i flera punkter på grund av stopp. Dessa stopp kan vara kvarlämnade betongrester, större stenar eller andra för jordborren svårgenomträngliga material.

Mellan kvarter/byggnadskroppar kommer avgränsning med bentonitduk eller tät PE-duk bli aktuell för att förhindra att förorenat markvatten från ännu inte sanerade områden rinner in i sanerat område. Då sanerade områden fylls upp med betong-/bergkross eller andra grövre material är det viktigt att hålla ute förorenat markvatten. Det är i sammanhanget också viktigt att avrinning av markvatten mot ån fortsatt kan ske från ännu ej efterbehandlade områden så att dessa inte blir instängda med okontrollerad överrinning till efterbehandlade områden.

11.2 Norra delen

Beräknat schaktdjup för den norra delen är grundare än för den södra då föroreningarna troligen inte går så djupt. Det ska dock noteras att nedersta provet från flera borrhull visat sig vara förorenade varför en något djupare sanering kan bli nödvändig.

De föroreningar som påträffats i de norra delarna av området, framför allt PAH, har generellt lägre löslighet än de påträffade oljeföroreningarna i södra delarna. Påträffade halter av PAH är på sådan nivå att det inte föreligger någon risk för förekomst av fri fas dessutom bedöm risken för kontamination genom spridning av markvatten som relativt låg. Detta innebär att vikten av att avgränsa mellan efterbehandlade och ännu obehandlade områden är mindre än på den södra delen. Här bedöms det vara en tillfredsställande åtgärd med enklare avgränsande markduk för att avgränsa mellan redan sanerade områden och de som ännu inte åtgärdats för att separera massorna.

12 Riskbedömning för grundvattnet vid pålning

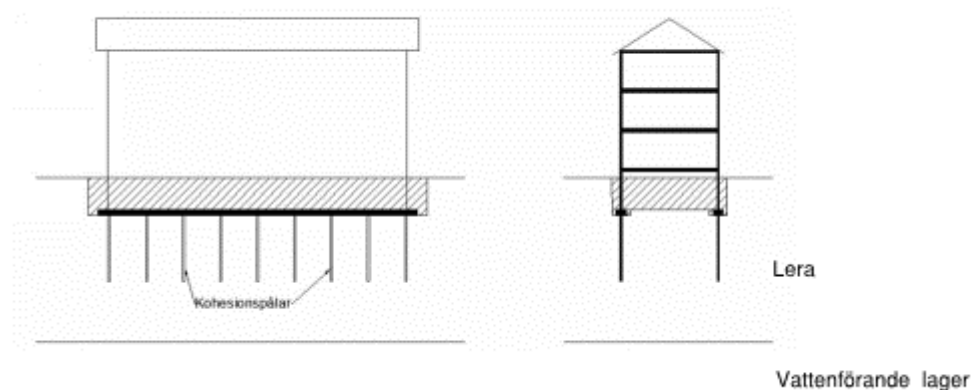
Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör en av Sveriges viktigaste grundvattenförekomster och är en grundvattenresurs för större delen av befolkningen i Uppsala kommun. Den försörjer stora delar av befolkningen i kommunen med dricksvatten. Den grundvattenförekomst som Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör har en mycket stor potential att långsiktigt försörja en växande befolkning i Uppsala. Uppsala kommun saknar idag reservvattentäkter med tillräcklig kapacitet. Dricksvatten är det viktigaste livsmedlet och att säkerställa nuvarande och framtida dricksvattenförsörjning är överordnat i stort sett all annan planering. Med bakgrund i detta tog kommunfullmäktige 23 april 2018 beslut om riktlinje för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Dokumentet innehåller 11 punkter om att säkerställa och beakta kvaliteten på grundvattenförekomsten. I dokumentet presenteras även olika känslighetsklasser. Kv Ångkvarnen konstateras ligga i område med låg känslighet då det är ett område med lera med mäktighet mycket större än 5 m som överlagrar isälvsmaterial. Området avvattnas inte heller mot områden med känslighetsklass extrem eller hög.

All saneringschakt i ett delområde ska utföras innan pålning. Delområden kan i detta avseende vara avgränsade kvarter eller byggnader där förorenad jord fraktats bort och schaktbottenprover visar godkänt resultat utifrån antagna riktvärden. Detta innebär att ytan varifrån pålar slås upp når den markkvalitet som miljöförvaltningen beslutat om.

Nya byggnader grundläggs med så kallad samverkansgrundläggning. Metoden innebär att pålar samverkar med en tjock lastfördelande bottenplatta. Metoden kan förenklat beskrivas med att plattan bär den delen av byggnadens tyngd som motsvarar den lera som bortschaktats för byggnadens källarvåning medan resterande last upp bärs av mantelburna pålar i kohesionsjorden (kohesionspålar). Pålantal och pållängder anpassas till storleken på punkt- och linjelaster från byggnaden.

Pålar utgörs av en kombination av trä och betongpålar. Träpålen utgörs av gran med en minsta diameter på 150 mm. Längder på pålar varierar med hänsyn till erforderlig lastkapacitet mellan 21 meter (3 meter betong högst upp + 18 meter trä längst ner) och 34 meter (16 meter betong + 18 meter trä). Den översta betongdelen i korta pålar säkerställer att träpålen är under vatten och därför ej riskerar att drabbas av röta.

Inga pålar kommer att nå ner till det vattenförande lagret under leran. Därmed finns ingen risk för att pålarna ska kunna utgöra en spridningsväg ner till det underliggande grundvattnet, se figur 5.



Figur 8 Principskiss mantelburna kohesionspålar

Dispens för markarbeten djupare än 1 meter över högsta grundvattenyta (dvs djupare än nivå +4, vilket är i nivå med markytan) ska sökas hos Länsstyrelsen i Uppsala län.

13 Hantering av urschaktade massor

Det är mottagningsanläggningarnas tillstånd som avgör vilka massor de kan ta emot och samtliga transporter av massor ska godkännas av mottagningsanläggningen innan transport påbörjas.

I NFS 2004:10 finns olika kriterier beskrivna hur en klassindelning av förorenade massor ska utföras. Det är tre klasser - inert avfall, icke-farligt avfall och farligt avfall. I NFS 2004:10 ställs krav gällande såväl totalhalter, totalt organiskt kol (TOC) och lakbarhet.

Utförda analyser och laktester på visar att utschaktade jordmassor från området kan deponeras enligt anvisningar nedan.

Massor med organiska föroreningar i halter över totalhaltkriterierna i 23 § i NFS 2004:10 kontrolleras mot Avfall Sveriges rapport 2019:01 (Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor) för klassning.

För fyllnadsjord med halter av organiska föroreningar som uppfyller haltkriterierna för inert avfall enligt 23 § i NFS 2004:10 gäller enligt resultaten av utförda laktestet att massorna endast kan deponeras på mottagningsanläggning för inerta massor om mottagningsstationen har dispens för att ta emot sådana massor som lakar fluorid. I annat fall ska de deponeras som icke farligt avfall (IFA).

Massorna med metallhalter över MKM bedöms utifrån utförda lakttest kunna deponeras på en deponi för icke farligt avfall (IFA-cell).

För att kunna utföra efterbehandlingen av fastigheten effektivt och avlämna de förorenade massorna till godkänd mottagningsanläggning är det av största vikt att det innan efterbehandlingen påbörjas finns tillräckligt med fakta om var föroreningarna finns samt att massorna har karaktäriserats och klassats utifrån såväl tekniska egenskaper som föroreningsmässigt innehåll. Avlämnaren av avfall är skyldig att lämna dessa uppgifter till mottagaren. En sådan undersökning med klassning av massor görs oftast i rutsystem där rutorna är antingen 10x10m eller 20x20m. Storleken på rutorna bestäms utifrån komplexiteten på området. Den specifika rutan kan sedan delas in i flera lager, företrädesvis i 1m djupa skikt, så att entreprenören kan schakta effektivt. Denna förklassning av massor medför även att mottagningsstationen samtidigt är medveten om vilken avfallsklassning som för tillfället transporteras in. Dessa undersökningar med förklassning av massor föreslås ske i samband med att detaljplanen antagits och byggnader på området rivs.

14 Kostnader för avlämnande av avfall på mottagningsanläggning

Kostnaderna för kvittblivning av massor beror utöver själva grävkostnaden på transportavståndet (ger både tid- och bränslekostnader) och det pris per ton som mottagaren kräver för att ta emot massorna. En närliggande mottagningsstation med högre pris per ton kan bli aktuell om det uppvägs av korta transporter.

En enkel prisfråga har ställts till Ragn-Sells deponi i Högbytorp, Upplands-Bro. Denna deponi har tillstånd att ta emot såväl förorenade jordmassor i alla klasser från rena till FA (farligt avfall). De har även tillstånd att ta emot betong och andra byggnadsmaterial. Vid svar på vår fråga bifogades även pris på mottagande av ren betong vid Ragn-Sells

station i Brista. Bjerking har även haft kontakt med Sitas anläggning i Löt, Dalby-Maskins anläggningar i Vedyxa och 55-an samt med VAFABs anläggningar i Sala/Västerås.

Det är stor skillnad i priser och prissättningsmodeller mellan de olika mottagningsanläggningarna så det är av största vikt för byggherre/entreprenör att i god tid ta kontakt med tänkbara mottagare för att klargöra vilka typer av massor/avfallslag samt vilka mängder respektive mottagare kan ta emot och till vilket pris samt skriva avtal.

Det finns möjlighet till kostnadsbesparing genom analyser av förorenade massor för att minska andelen materiel med högt föroreningsinnehåll.

15 Beredskap för omhändertagande av förorenat schaktvatten

Beredskap ska finnas för omhändertagande av länsvatten. Förslagsvis pumpas vattnet upp i en tank för provtagning i väntan på analys svar och bedömning. Innan utsläpp av vatten till dag- eller spillvattennätet måste kontakt tas med Uppsala vatten och avfall AB.

Om acceptabla resthalter överskrids ska länsvattnet genomgå behandling och uppnå godkänt resultat innan det släpps till dag- eller spillvattenledningsnätet. Behandling kan bestå av sedimentering och oljeavskiljning eller filtrering. Troligen kan det komma att räcka med sedimentationscontainer typ Brunsa med oljeavskiljare för det norra området medan det för det södra kan behövas extra filtersteg med kolfilter för att avlägsna oljeföroeningen.

Det bedöms generellt genereras för stora volymer vatten för att borttransport direkt till mottagningsanläggning ska kunna rekommenderas istället för behandling av länsvattensvatten. Bjerking rekommenderar ändå att ha avtalat med någon anläggning om fickor med starkt oljeförorenat vatten påträffas vilket då kan slamsugas upp och transporteras till mottagare utan behandling på plats.

16 Skyddsåtgärder vid schaktarbeten

För att undvika olägenheter för såväl egen personal, närmiljö och personer i omgivningen bör ett antal skyddsåtgärder vidtas beroende bland annat på förorening och rådande väderförhållanden.

Arbete i förorenade områden kan innebära ett flertal risker för hälsa och säkerhet. Dessa upptas i arbetsmiljöverkets publikation Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden, 2015 (H 359).

Vid schaktarbete i förorenad jord finns kemiska hälsorisker, risk för partikelbunden spridning samt risk för ras, skred och fall vid stora schaktningsdjup. Därtill kommer även en viss del av manuellt arbete i fråga. Till manuellt arbete räknas till exempel provtagning och en del mindre handschakter kring installationer etc.

Vid allt arbete krävs enligt arbetsmiljölagen att personal som ska utföra arbetet informeras. Det är lämpligt att informationen innefattar beskrivning av föroreningsituationen, risker, skyddsåtgärder eventuell personlig skyddsutrustning samt när och hur denna ska användas för att uppnå avsedd skyddseffekt.

För att minimera föroreningsspridningen under saneringsarbetet är det viktigt att organisera arbetsområdet så att maskiner inte kör på omväxlande rena och förorenade ytor samt att lastbilar som ska transportera bort materialet till största delen slipper köra på förorenad mark så att ingen förorening sprids med hjul och underredet till allmänna vägar.

Är vädret torrt och blåsigt kan det bli aktuellt med dammbekämpning (bevattning eller dammbindning med Dustex) för att förorenade jordpartiklar inte ska spridas med vinden.

Eftersom arbetet kommer ske i direkt anslutning till befintliga bostäder är det extra viktigt att området är ordentligt avstängt och åtgärder för att minska spridning implementeras direkt vid risk.

17 Anmälan

Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd skall anmälan om schakt i förorenat område lämnas in till Miljöförvaltningen i god tid (senast 6 veckor) före schaktstart för godkännande. I miljöförvaltningens beslut om försiktighetsåtgärder ingår fastställande av platsspecifika riktvärden och åtgärds mål varför våra rekommendationer är att denna anmälan görs parallellt med fastställande av detaljplan.

Om någon ny typ av förorening eller högre föroreningshalter upptäcks under markarbetets gång ska Miljöförvaltningen underrättas omgående.

18 Avrapportering

En avrapportering ska göras till Miljöförvaltningen efter avslutat efterbehandlingsarbete. Rapporten ska bland annat innehålla uppgifter om borttransporterade massor (mängd och mottagare) behandling av schaktvatten, samt analysresultat av genomförda kontrollprov.



19 Bilagor

Bilaga 1: Uttagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsmodell

Bilaga 2: Föreslagna platsspecifika riktvärden och vilka schaktdjup dessa innebär i utförda provtagningspunkter

Bilaga 3: Schaktvolymmer utifrån kända föroreningar, 3 scenarios med riktvärden

Bjerking AB

Granskad av

Ing-Marie Nyström
+46102118157
ing-marie.nystrom@bjerking.se

Per-Olov Rosén



Strategi Bilaga 1 - Uttagsrapporter

Uppdragsnamn

Kungsängen 22:2

Uppsala kommun

Fd Kungsängen 1:17 mfl

Kv Ångkvarnen bostäder, norra delen

Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, norra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Kv Ångkvarnen bostäder, södra delen

Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Kv Ångkvarnen bostäder, förskola södra delen

Scenario för känslig markanvändning. Förskola (ca 600 m²) utan källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder , norra delen**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, norra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-L	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bensen	0,12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Alifat >C5-C8	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C10-C12	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	kvarken bostäder , norr	KM	
Intag av jord	beaktas ej	beaktas	All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder , norra delen**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, norra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Flerbostadshus utan odling i förorenad mark (obl)
Längd på förorenat område	165	50	m	Uppmätt delområde norr (obl)
Bredd på förorenat område	130	50	m	Uppmätt delområde norr (obl)
Luftvolym inne i byggnad	9600	240	m ³	Ett våningsplan á 2,4m, byggnadsyta 4000 m ² (obl)
Yta under byggnad	4000	100	m ²	Generellt mått kvarter - hela kvarter bebyggs i och med att det byggs garage på innergården (obl)
Grundvattenbildning	5	100	mm/år	Mycket låg grundvattenbildning pga mäktigt lerlager (5 mm/år är minimum i modellen) (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	0,5	0,03171	m ³ /s	Medelflöde Fyrisån 10 m ³ /s, lågflöde 500 l/s (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder ,södra delen**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-L	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bensen	0,12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Alifat >C5-C8	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C10-C12	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	kvvarnen bostäder ,södr	KM	
Intag av jord	beaktas ej	beaktas	All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder ,södra delen**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning
 Scenario för känslig markanvändning. Bostäder med källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermåktighet. Närhet till Fyrisån.

Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Flerbostadshus utan odling i förorenad mark (obl)
Längd på förorenat område	160	50	m	Uppmätt delområde söder (obl)
Bredd på förorenat område	240	50	m	Uppmätt delområde söder inkl 21:11 mfl i kvarteret vid ån (obl)
Luftvolym inne i byggnad	9600	240	m ³	Ett våningsplan á 2,4m, byggnadsyta 4000 m ² (obl)
Yta under byggnad	4000	100	m ²	Generellt mått kvarter - hela kvarter bebyggs i och med att det byggs garage på innergården (obl)
Grundvattenbildning	5	100	mm/år	Mycket låg grundvattenbildning pga mäktigt lerlager (5 mm/år är minimum i modellen) (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	0,5	0,03171	m ³ /s	Medelflöde Fyrisån 10 m ³ /s, lågflöde 500 l/s (obl)

Avvikelse i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder , fsk södra delen**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Scenario för känslig markanvändning. Förskola (ca 600 m2) utan källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,70	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-L	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bensen	0,12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Alifat >C5-C8	35	mg/kg	Inandning av ånga	
Alifat >C8-C10	35	mg/kg	Inandning av ånga	
Alifat >C10-C12	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario **Kv Ångkvarnen bostäder , fsk sö**
 Generellt scenario **KM**

Kommentarer till scenarioparametrar (frv)

Intag av jord	beaktas ej	beaktas	All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
---------------	------------	---------	--

UttagsrapportGenerellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario: **Kv Ångkvarnen bostäder , fsk södra delen**

Beskrivning

Scenario för känslig markanvändning. Förskola (ca 600 m2) utan källare, södra delen. Ligger inom yttre vattenskyddsområde, mycket stor lermäktighet. Närhet till Fyrisån.

Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas		All yttjord saneras och ersätts av nytt bärlager och hårdgjorda ytor (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Förskola utan odling i förorenad mark (obl)
Längd på förorenat område	160	50	m	Uppmätt delområde söder (obl)
Bredd på förorenat område	250	50	m	Uppmätt delområde söder (obl)
Luftvolym inne i byggnad	1440	240	m ³	Ett våningsplan á 2,4m, byggnadsyta 600 m2 (obl)
Yta under byggnad	600	100	m ²	Ungefärligt mått förskola (obl)
Grundvattenbildning	5	100	mm/år	Mycket låg grundvattenbildning pga mäktigt lerlager (5 mm/år är minimum i modellen) (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	0,5	0,03171	m ³ /s	Medelflöde Fyrisån 10 m3/s, lågflöde 500 l/s (obl)

Avvikelser i modellparametrar**Eget värde****Standardvärde**

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.



Strategi Bilaga 2 – PSRV och schaktdjup

Uppdragsnamn

Kungsängen 22:2

Uppsala kommun

Fd Kungsängen 1:17 mfl

Ämne	Generellt KM (mg/kg Ts)	PSRV1 (0-2 m u my) (mg/kg Ts)	PSRV2 (>2 m u my) (mg/kg Ts)
Arsenik	10	20	100
Barium	200	200	60 000
Bly	50	200	600
Kadmium	0,8	4	70
Kobolt	15	20	200
Koppar	80	80	4 000
Krom tot	80	80	5 000
Kvicksilver	0,25	0,7	0,7
Nickel	40	70	400
Zink	250	250	8 000
PAH-L	3	3	50
PAH-M	3,5	10	12
PAH-H	1	2,5	50
Bensen	0,012	0,12	0,12
Alifat >C5-C8	25	35	35
Alifat >C8-C10	25	35	35
Alifat >C10-C12	100	100	350
Alifat >C12-C16	100	100	1 000
Alifat >C16-C35	100	100	2 500
Aromat >C8-C10	10	10	150
Aromat >C10-C16	3	3	150
Aromat >C16-C35	10	10	80



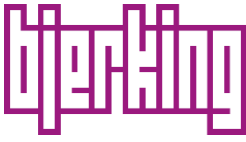
Erfordrat schaktdjup beroende på scenario (m)

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Borrpunkt	Schaktdjup generellt KM	Schaktdjup PSRV1 (0-2 m) för alla djup	Schaktdjup PSRV2 (>2m) för djup >2 m, PSRV1 för 0-2 m
BG17001	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG17002	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG17003	3	3	2
BG17004	>3	>3	>3
BG17005	1,2	1,2	1,2
BG17006	1,8	1,8	1,8
BG17007	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18001	>5	>5	2
BG18002	>1	>1	>1
BG18003	>1,6	1?	1?
BG18004	>0,6	>0,6	>0,6
BG18005	>1	>1	>1
BG18006	>3,5	>3,5	2,7?
BG18007	>1	>1	>1
BG18008	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18009	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18010	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18011	>2,6	>2,6	Ytskikt
BG18012	>1,0	Ytskikt	Ytskikt
BG18013	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18014	>2	>2	>2
BG18015	3	3	2



BG18016	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
BG18017	Ytskikt	Ytskikt	Ytskikt
BG18018	>2	>2	>2
BG18019	>3?	2	2
BG18020	>4	>4	2
BG18021	>0,8	>0,8	>0,8
BG18022	>1,1	>1,1	>1,1
BG18023	>1,2	0,8	0,8

Ytskikt innebär ca 0,5 m schaktdjup



Strategi Bilaga 3 – Uppskattade schaktvolymer

Uppdragsnamn

Kungsängen 22:2

Uppsala kommun

Fd Kungsängen 1:17 mfl

Scenario 1 Schaktplan Gröna delen

Beräknad schaktvolym vid generella KM som åtgärds mål för norra delen av området, ej bebyggda delar.

Scenario 1 Schaktplan Gula / Lila delen

Beräknad schaktvolym vid generella KM som åtgärds mål för södra delen av området, ej bebyggda delar.

Volymrapport schakt scenario 1

Scenario 2 Schaktplan Gröna delen

Beräknad schaktvolym vid PSRV1 som åtgärds mål för alla djup, norra delen av området, ej bebyggda delar.

Scenario 2 Schaktplan Gula /Lila delen

Beräknad schaktvolym vid PSRV1 som åtgärds mål för alla djup, södra delen av området, ej bebyggda delar.

Volymrapport schakt scenario 2

Scenario 3 Schaktplan Gröna delen

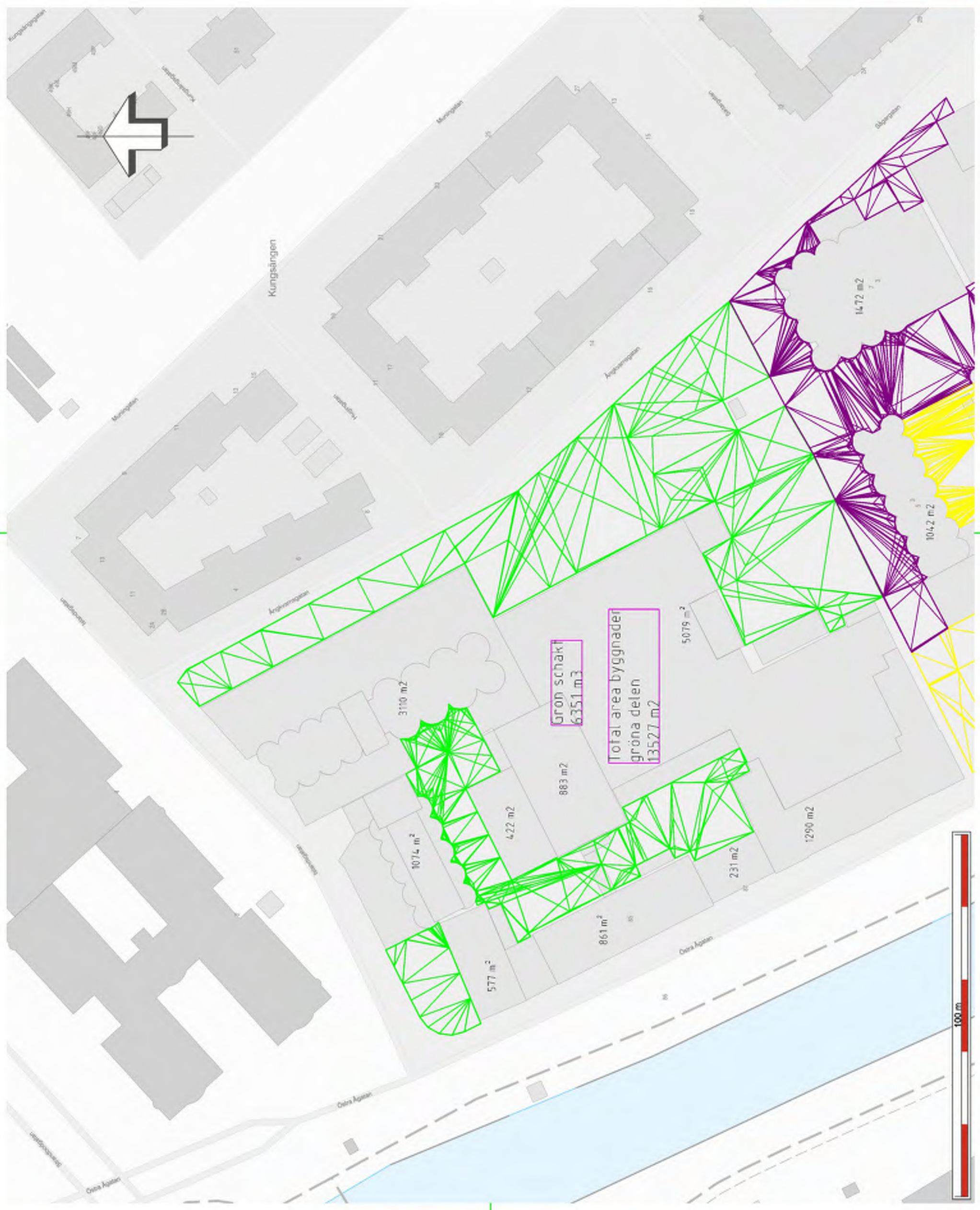
Beräknad schaktvolym vid PSRV1 för 0-2 m djup och PSRV2 för djup >2 m som åtgärds mål för norra delen av området, ej bebyggda delar.

Scenario 3 Schaktplan Gula /Lila delen

Beräknad schaktvolym vid PSRV1 för 0-2 m djup och PSRV2 för djup >2 m som åtgärds mål för södra delen av området, ej bebyggda delar.

Volymrapport schakt scenario 3

BET	NAT	ANFÖRARNAMN	DATA	BYG
Kungsängen 1:17 m.fl				
 Arkitekt Ingenjör				
PROJEKT	REDAKTÖR	ANSÖKANUMMER	ANSÖKANUMMER	ANSÖKANUMMER
18U30849	18U30849	18U30849	18U30849	18U30849
2018-06-25	2018-06-25	2018-06-25	2018-06-25	2018-06-25
Schaktplan	Gröna delen	Scenario1		
BYG	BYG	BYG	BYG	BYG
1:1000 (A3)	1:1000 (A3)	1:1000 (A3)	1:1000 (A3)	1:1000 (A3)





BET	NAT	ANFÖRANAVISN	DATA	BYG
Kungsgången 1:17 m.fl				
		ADDRESS AB Box 1331 Telefon 0302118000 Telefax 0302118011 www.bygghing.se		
PROJEKT NR	REKONSTRUKTIV	PROJEKTLEDARE		
18U30849		M. LARSSON		
BYGGNAD	ADRESS			
2018-06-25	Kungsgången			
		SCHAKTPÅN		
		Gul/Lila delen		
		Scenario 1		
BYGGA	BYGGA	BYGGA	BYGGA	BYGGA
				1:1000 (A3)

Volymrapport

Jordschakt Scenario1

Uppdragsnummer: 16u30649

Projektamn: Ångkvarnen

Ansvarig mät: Martin Larsson

Fastighet: Kungsängen 1:17 m.fl

Kommun: Uppsala

Namn	Volym	Area
Schakt_Grön1	6350,887m ³	8288,702m ²
Schakt_Gul1	4577,725m ³	3912,651m ²
Schakt_Lila1	29831,595m ³	10539,904m ²



Grön schakt
5446 m³

Total area byggnader
gröna delen
13527 m²

3110 m²

1074 m²

577 m²

422 m²

861 m²

883 m²


231 m²

1290 m²

5079 m²

14.72 m²

104.2 m²

BET	ANT	ÄNDRINGENAVISER	DATUM	SIK
Kungsängen 1:17 m.fl				
 Arkitekt Ingenjör				
UPPERGÅVA NR	RITADNINGSTRÄV	HAVERI/EGARE		
16U30649	M.LARSSON	M.LARSSON		
UTGIVNINGSDATUM	ANSÖKNING			
2019-06-25				
Schaktplan				
Gröna delen				
Scenario 2				
SKALA	NUMMER	BET		
1:1000 (A3)				

BYGGNING AB
Box 231
751 23 Uppsala
Telefon: 010-21 80 00
Telefax: 010-21 80 01
www.bygghing.se





BET	NAMN	ADRESS	STAD	BYGG
Kungsgången 1:17 m.fl				
 Arkitekt: Inger Löfner				
PROJEKT	REVISOR	BYGGLOKAL		
18U30849	M. LARSSON			
ADRESS				
2019-06-25				
Schaktplan				
Gula/Lila delen				
Scenario 2				
SKALA	NUMMER			
1:1000 (A3)				

BYGGHING
 Arkitekt Inger Löfner

PROJEKT
18U30849

REVISOR
M. LARSSON

BYGGLOKAL

ADRESS

2019-06-25

Schaktplan

Gula/Lila delen

Scenario 2

SKALA
1:1000 (A3)

NUMMER

BET

Volymrapport

Jordshcakt Scenario2

Uppdragsnummer: 16u30649

Projektamn: Ångkvarnen

Ansvarig mät: Martin Larsson

Fastighet: Kungsängen 1:17 m.fl

Kommun: Uppsala

Namn	Volym	Area
Schakt_Grön2	5446,448m ³	8279,538m ²
Schakt_Gul2	4579,687m ³	3914,898m ²
Schakt_Lila2	29600,548m ³	10371,431m ²

BET	NAT	ANFÖRSLINAVÄRDET	DATA	BYG
Kungsängen 1:17 m.fl				
 Arkitekt: Inger Löser				
PROJEKT	REKONSTRUKTION	PROJEKTLEDARE		
18U30849		M. LARSSON		
ADRESS	ADRESS			
2018-06-25	Schaktplan			
	Gröna delen			
	Scenario 3			
SKALA	NUMMER			BET
1:1000 (A3)				



BET	NAMN	ADRESS/AVDELNING	DATUM	BOK
Kungsgången 1:17 m.fl				
		ADRESS/AVDELNING M.LARSSON ARKITEKT Ingemar Löfner		
PROJEKT	BYGGNAD	BYGGNAD	BYGGNAD	BYGGNAD
18U30849	18U30849	18U30849	18U30849	18U30849
2019-06-25	2019-06-25	2019-06-25	2019-06-25	2019-06-25
Schaktplan		Gula/Lila delen		
Scenario 3		Scenario 3		
SKALA	MÅTT			BET
1:1000 (A3)				



Volymrapport

Jordschakt Scenario 3

Uppdragsnummer: 16u30649

Projektnamn: Ångkvarnen

Ansvarig mät: Martin Larsson

Fastighet: Kungsängen 1:17 m.fl

Kommun: Uppsala

Namn	Volym	Area
Schakt_Grön3	4033,155m ³	8279,448m ²
Schakt_Gul3	4097,627m ³	3918,529m ²
Schakt_Lila3	20552,532m ³	10370,387m ²