

SLUTRAPPORT: Geohydrologisk utredning i Norra Länna



Beställare: Huddinge kommun

Upprättad av: Sofie Ericsson/070-316 48 28

Granskad av: Eva Rönnberg/073-347 12 61

Geoveta AB
Sjöängsvägen 2
192 72 Sollentuna
Telefon: 08-410 112 60

1	SAMMANFATTNING	1
2	UPPDRAGET	2
3	VERKSAMHETSOMRÅDET	2
4	GRUNDVATTEN	3
4.1	Grundvatten.....	3
4.2	Berggrunden och jordarter	5
5	ÅSFORMATIONEN.....	7
5.1	Beskrivning	7
5.1.1	Form.....	7
5.1.2	Jordarter/Innehåll.....	8
5.1.3	Provtagning	8
5.1.4	Bedömning	9
6	GRUNDVATTENFLÖDEN	11
6.1	Grundvattenflöden.....	11
6.2	Hydraulisk konduktivitet	11
6.3	Trycknivå	11
6.4	Uppskattade flöden före sprängningsarbetet.....	12
6.4.1	Sumpskog	13
6.4.2	Lännaskogens naturreservat	15
6.5	Uppskattade flöden efter sprängningsarbetet.....	16
6.5.1	Sumpskog	16
6.5.2	Lännaskogens naturreservat	16
7	PÅVERKAN OCH ANSVAR.....	17
7.1	Påverkansområdets utbredning	17
7.2	Ansvar enligt miljöbalken	19
8	TREDJE MAN	19
8.1	Brunnar.....	19
8.1.1	Dricksvattenpåverkan	20
8.1.2	Energibrunnar	21
9	UTÖKAD GRUNDVATTENUNDERSÖKNING.....	21
9.1	Äldre grundvattenrör	21

Uppdragsledare
Karl Johan Lenneryd/073-347 12 65
Datum
2018-02-26 **SLUTRAPPORT**

Uppdragsnummer
230 561
Uppdragsnamn
Huddinge dv, Länna industriområde

9.2	Nya grundvattenrör	23
9.2.1	Dispensansökan för grundvattenrör i naturreservatet	24
10	NIVÅMÄTNING OCH PROVTAGNING	25
10.1	Nivåmätning.....	25
10.2	Provtagning av grundvatten.....	25
10.2.1	Fysikaliska parametrar	26
11	ANALYSRESULTAT	26
11.1	Utvärderingsgrunder	26
11.2	Resultat provtagning	26
12	OSÄKERHETER I UNDERSÖKNINGEN.....	27
13	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	28
13.1	Vidare utredning.....	28
14	REFERENSER	30
14.1	Referenser	30
14.2	Elektroniska referenser	30
15	BILAGOR	31

1 SAMMANFATTNING

Länna industriområde ska expandera och Geoveta har fått i uppdrag att utreda geohydrologin i området och hur arbetet kan påverka vattenflöden i marken samt eventuell påverkan på intilliggande brunnar och naturområden. Byggandet av området kommer att innebära markarbeten och sprängning av bergmassor vilket påverkar dagvattenflödet i området. Geoveta har utrett geohydrogeologin inom området för att bedöma förändringar i grundvattenflöden i marken, som kan påverka naturen men också grundvattentäkter i närheten av industriområdet.

Området är i dagsläget kuperat och sprängning kommer utföras för att jämna ut höjden. Höjden kommer att minskas från +60 meter till cirka +45 meter. Det kommer innebära betydande påverkan på ytvattenflödena, men bedöms inte påverka grundvattenflödena och geohydrologin i någon större utsträckning.

Grundvattenrör är monterade i området och har visat att grundvattnet på vissa platser ligger i nivå med ytvavrinningsvattnet. Berggrunden domineras av gnejs och granit som är täta bergarter med få sprickor. Få sprickor innebär mindre av djupt grundvattenflöde, där vattenflödet är koncentrerat till sprickzonerna, det vill säga dalar och sänkor mellan höjderna.

Grundvattnet har observerats och registrerats i sex nya och tre äldre grundvattenrör under perioden 2017-10-04 – 2017-11-01. Observationerna ger uppgifter om grundvattnets trycknivå under den perioden och resultaten redovisas i tabell 1. Grundvattnets nivå kan dock antas variera under året, beroende på nederbörd och grundvattenbildning.

Vattenprover från grundvattenrören påvisar arsenik. Halterna klassas som låga till mycket låga utom i ett rör, rör 17GV03G, där halten klassas som måttligt hög. Orsaken till arsenikförekomsten är inte utredd. Alla uppmätta värden ligger inom riktvärdena. Arsenik finns naturligt i marken.

En viktig frågeställning har varit om grundvattenflödena förändras i så stor utsträckning att det påverkar intilliggande sumpskog och naturreservat negativt med antingen ökat eller minskat flöde. Undersökningen visar att grundvattenbildningen inte kommer att påverkas av exploateringen av Norra Länna industriområde. Det ytliga grundvattnet, som ligger i nivå med dagvattnet, kommer att omhändertas i de dagvattenlösningar som tas fram i området. Avseende det djupare grundvattnet bedöms ingen påverkan ske.

Dispensansökan är påbörjad för montering av två grundvattenrör i naturreservatet för att göra det möjligt att få en överblick över grundvattennivåer och kvalitet västerut.

Boende norr om verksamhetsområdet bedöms inte påverkas av exploateringsarbetet då dricksvattenbrunnarna där är djupborrade i berg och inte påverkas av det ytligt liggande grundvattnet.

Ett årsformat upplag är kartlagt och konstaterat bestå av antropogena massor. Analys är utförd avseende föroreningsinnehåll som visar att massorna klassas som rena.

2 UPPDRAGET

Geoveta har, på uppdrag av Huddinge kommuns samhällsbyggnadsavdelningen, utfört en dagvattenutredning, geohydrologiska undersökningar, samt en kvartärgeologisk och miljöteknisk undersökning norr om Länna industriområde. Dagvattnet avhandlas i separat rapport.

Syftet med uppdraget som beskrivs i denna rapport är att undersöka hur grundvattenflödena i området kan förändras efter sprängningsarbetet som ska sänka marknivån från cirka +60 meter till cirka +45 meter. Dagvattenflödet har tagits i beaktning då grundvattenflöden i stort följer yttopografin och därmed dagvattenflöden. Det kommer inte ske någon markavvattnings i samband med sprängningsarbetet, enbart hantering av aktuella flöden av grundvatten.

För att kunna göra en bättre bedömning om grundvattennivån monterade Geoveta, den 3 och 4 oktober 2017, sex stycken nya grundvattenrör inom och strax utanför verksamhetsområdet. Sedan tidigare fanns sju rör varav fem är lokaliserade. Samtliga rör funktionstestades, nivåmättes och grundvattnet provtogs avseende kemiska och fysikaliska parametrar.

Dispensansökan är påbörjad för montering av två grundvattenrör i naturreservatet för att göra det möjligt att få en överblick över grundvattennivåer västerut.

Undersökning har gjorts av åsformationen i områdets östra del. Markprover togs för analys av eventuella markföroreningar. Samtidigt utfördes en kvartärgeologisk bedömning över åsformationen.

Planområdets utbredning där sprängningsarbete och anordnande av tomter kommer ske benämns nedan i rapporten som verksamhetsområdet.

3 VERKSAMHETSOMRÅDET

Verksamhetsområdet är beläget norr om Länna industriområde och avgränsas av Nynäsvägen i öster, i norr av skogsmark. Söderut ligger det befintliga industriområdet samt norr om verksamhetsområdet ligger ett bostadsområde med privatbostäder. Verksamhetsområdet är kuperat och utgörs av bergkullar som genomskärs av sänkor i nord-sydlig och öst-västlig riktning. De högsta höjderna reser sig cirka + 60 meter, den högsta höjden finns mitt i området. De lägre områdena, sänkorna, utgörs till stor del av sankmarkskaraktär med delar av barr- och lövskog (figur 1).

I områdets nordöstra hörn finns en sumpskog, som kommunen är mån om att bevara i enlighet med Skogsstyrelsens bevarandeplan kallad "Skogens pärlor". Utöver det ligger Lännaskogens naturreservat väster om verksamhetsområdet. I det naturreservatet finns det ett Natura2000-område som har ett högt bevarandevärde och som inte får påverkas av exploateringsarbetet. Det har även en speciell hantering enligt miljölagstiftningen och bör därför ses över med noggrannhet inför sprängningsarbetet.



Figur 1. Platsbestämning av grundvattenrör nummer 13AT06G i området. Foto Geoveta, juni 2017.

4 GRUNDVATTEN

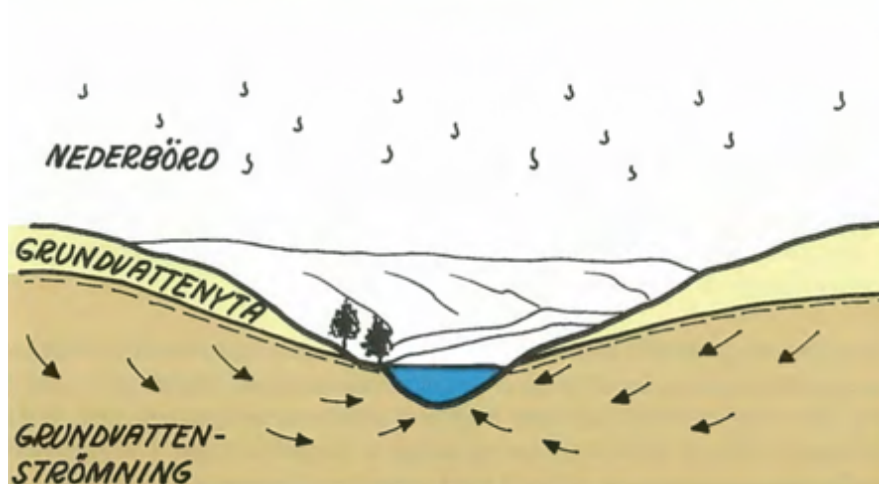
4.1 Grundvatten

Vattnets kretslopp i naturen utgör en så kallad hydrologisk cykel, som innehåller olika moment. Vattnet kommer till jordytan i form av nederbörd. Det infiltreras genom eller rinner över markytan för att sedan transporteras till ytvattendrag eller fångas av växtligheten. Vattnet återförs sedan till atmosfären genom transpiration (växter) eller avdunstning (vattendrag och markyta), och avslutar kretsloppet genom att återkomma till jordytan i form av nederbörd. Det vatten som inte tas upp av växtlighet eller avdunstar på annat sätt infiltreras ner i marken och bildar grundvatten.

Grundvatten kan delas upp i ytligt och djupt grundvatten. Den del av vattnet som inte tas upp av växtlighet kan bindas som dagvatten i översta marklagret. Det vatten som binds i rotzonen (de översta 10–20 cm från markytan och nedåt) i marken och det som lagras i underliggande mark kan omnämnas som markvatten. Det ytliga grundvatten som omnämns i denna rapport är vattnet under rotzonen, det vill säga marken under växternas rötter. Det djupa grundvattnet bildas genom att det ytliga grundvattnet perkolerar ner genom marken, ner i sprickorna där det lagras eller rinner vidare till vattendrag och sjöar.

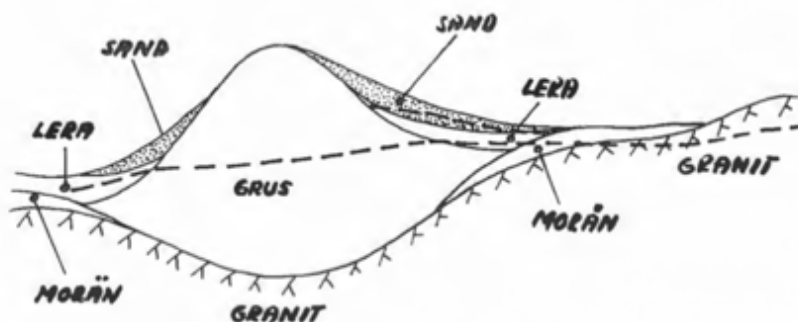
Vanliga grundvattenmagasin är till exempel åsar med grovkornigt material så som sand och grus. Rullstensåsar kan innehålla oerhört stora mängder grundvatten.

Grundvattennivån följer generellt topografin, det flödar i samma riktning som ytvatten. Grundvatten kommer upp till ytan där markytan går under grundvattennivån, som till exempel i vattendrag och sjöar och blir då ytvatten (figur 2).



Figur 2. Schematisk bild över grundvattenflöden i marken. Bild från Trembley, 1990

Djupt grundvatten är det vatten som finns i sprickor i berggrunden. Det bildas genom att ytligt grundvatten sakta transporteras ner i sprickorna. I berggrund, till exempel gnejsgranit som dominerar i verksamhetsområdet, kan grundvattnet ledas åt annat håll än den flödesriktning ytvattnet har eftersom grundvattnet följer sprickorna i berggrunden.



Figur 3. Schematisk bild över grundvattnets nivåer i olika jordarter. Bild från Trembley 1990.

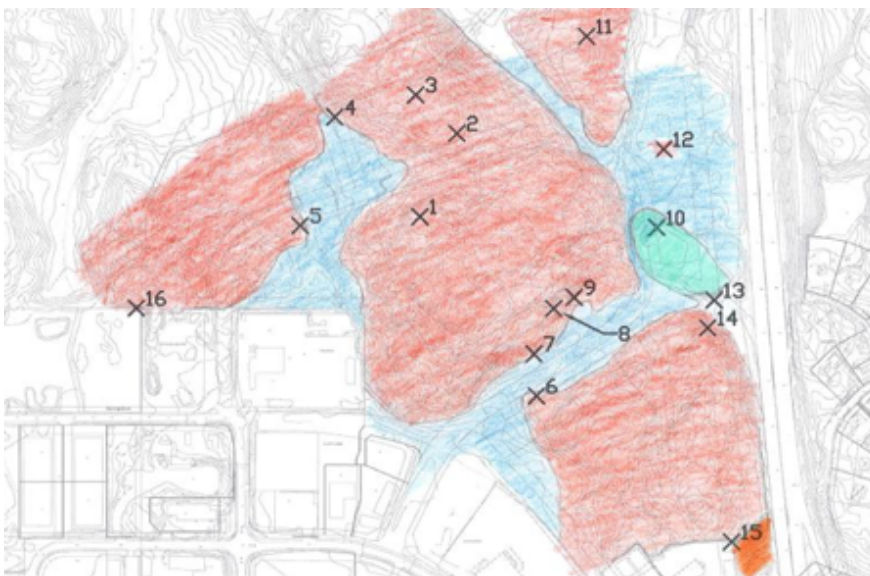
Beroende på hur tjockt jordlagret är på berggrunden varierar mängden djupt grundvatten (figur 3). Områden med tjocka jordlager kan ha stora mängder ytligt grundvatten vilket gör att det bildas mer djupt grundvatten. Är däremot jordlagren tunnare eller man har berg i dagen, bildas betydligt mindre, eller inget, djupt grundvatten. Grundvattenförhållandena är därför beroende av geologiska, topografiska, hydrologiska och klimatologiska faktorer. Grundvatten förekommer i

all terräng, men djupet till grundvattenytan varierar beroende av klimat och geologiska förhållanden.

Vid ökande uttag av djupt grundvatten, till exempel borrning av nya dricksvattenbrunnar, kan flödet i omgivningen påverkas. Vatten letar sig vanligen den enklaste vägen och strömmar mot lågpunkter. Det är ett tryck i sprickorna med grundvatten, men även i det ytliga grundvattnet, som påverkar kapaciteten i brunnarna. När trycket ändras, till exempel genom att en ny brunn borras kan vattennivån sänkas drastiskt i intilliggande brunnar som får sitt vatten från samma ytvatten eller från samma sprickor i berggrunden.

4.2 Berggrunden och jordarter

Den bergkartering som Nitro Consult utförde 2014 visar att berggrunden i verksamhetsområdet till stor del består av sedimentådergnejs/gnejsgranit i de högre partierna och troligen diabas i svackorna, samt att där finns ett område med en utbredning av sandigt material, åsmaterial, söder om sumpskogsområdet (Nitro Consult 2014). Genom att använda sig av 15 mätpunkter (markerade som ett X i figur 4) i området visar resultatet att ett litet område med yngre Stockholmsgranit finns i verksamhetsområdets sydöstra del, vilken möjligen kan underlagra de äldre bergarterna gnejsgranit och sedimentådergnejs (figur 4).



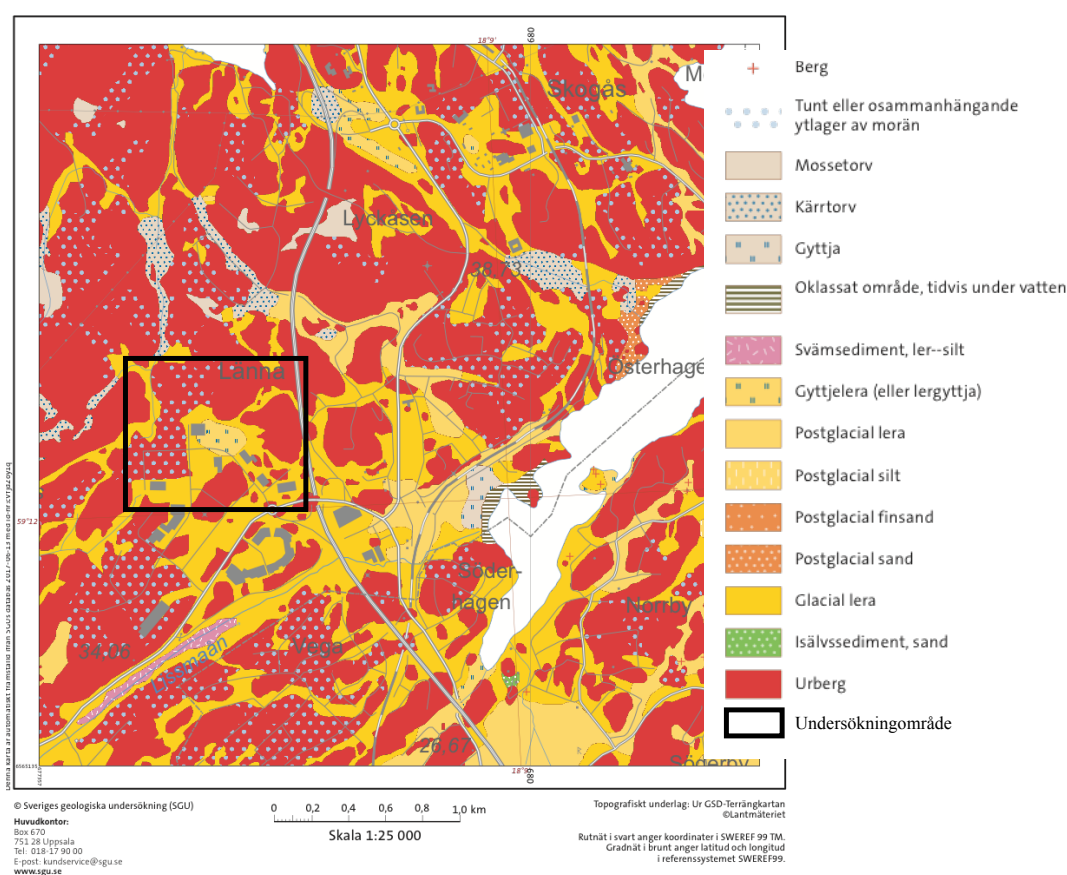
Figur 4. redovisning av berggrunden i området. Röda områden visar sedimentådergnejs/gnejsgranit, det gröna området visar sandigt material, de blå områdena visar utbredning av lågmarksområden och det orangea området längst söderut visar ett mindre område av Stockholmsgranit. Siffrorna i figuren representerar de mätpunkter som Nitro Consult använde under bergkarteringen. Karta från Nitro Consults bergkarteringsrapport 2014.

Det vatten som innan sprängningsarbetet binds i åsformationen söder om sumpskogen kommer att innefattas i uträkningarna för dagvattenflödena, redovisade i

Geovetas dagvattenrapport (230 561). Undersökning har även utförts om utformning och innehåll av åsformationen, se avsnitt 5.

Nitro Consult bedömer även att berggrunden i verksamhetsområdet har god kvalitet. Gnejs och gnejsgranit är täta bergarter som har mellan 2–6 sprickor per meter, beroende på bergart (Nitro Consult, 2014). Ingen sprickkartering är dock utförd.

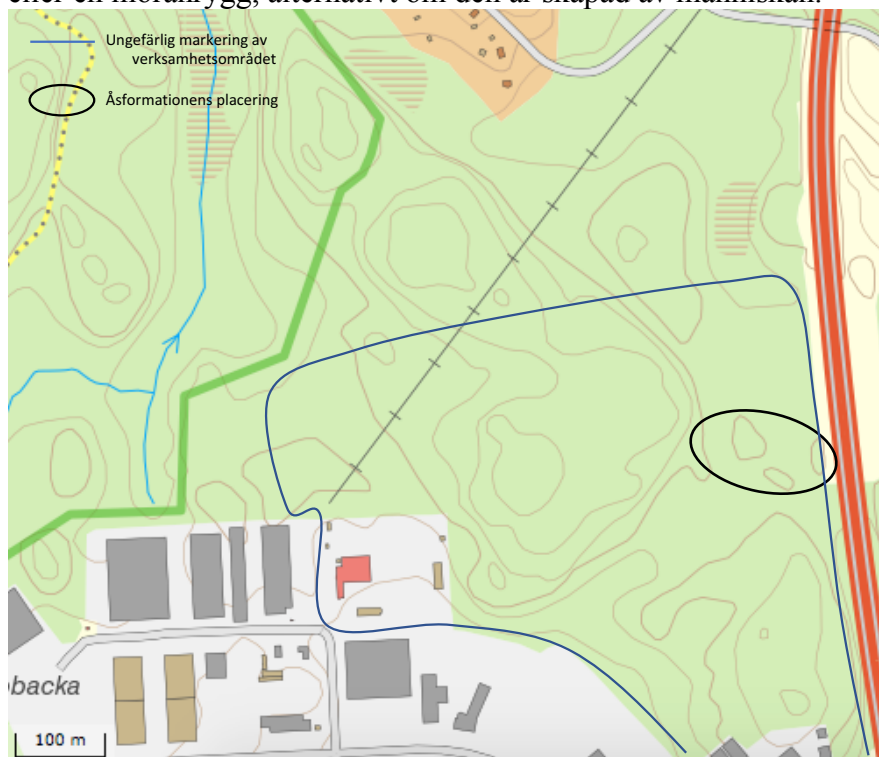
SGU:s jordartskartering redovisas i figur 5. Där framkommer att området består till större delen av berg i dagen med tunt jordlager och små områden med glacial lera och gyttjelera vilket är mycket täta jordarter.



Figur 5. Jordartskarta från SGU, vilket redovisar mäktigheten av berggrund, samt förekomst av lera i området. Verksamhetsområdet markerat med svart ruta. Norr är uppåt i bild. Modifierad karta från SGU, 2017.

5 ÅSFORMATIONEN

Inom området förekommer en landform som avviker markant från omgivande sprickdalslandskap och som i följande text beskrivs som "ås" (figur 6). Uppgifter har varierat om det rör sig om en naturlig landform, som till exempel en isälvsavlagring eller en moränrygg, alternativt om den är skapad av människan.



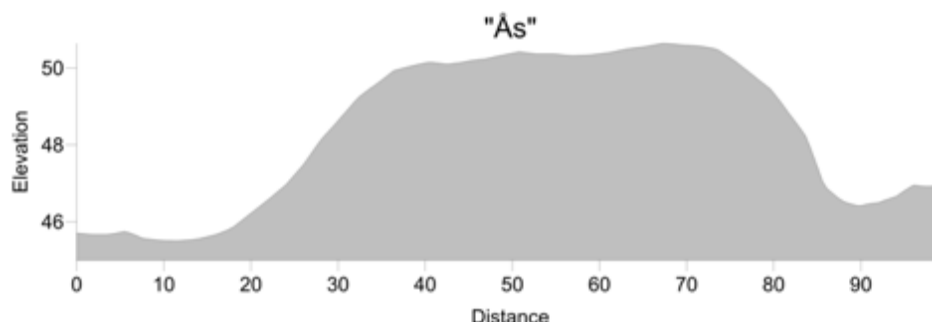
Figur 6. Åsformationens ungefärliga placering markerad med svart cirkel. Verksamhetsområdet markerat med blå linje. Norr är uppåt i bilden. Karta från Lantmäterier 2017.

5.1 Beskrivning

Undersökningen genomfördes 2017-12-08 av Geovetas kvartärgeolog Johan Freudendahl. Åsen besiktigades okulärt för att få en bedömning om utformning och materialsammansättning av området. Jordprover togs på tre punkter, se avsnitt 5.1.3.

5.1.1 Form

Åsen sträcker sig i ungefärlig öst-västlig riktning från väg 73 i öst cirka 110 meter västerut. Sidorna sluttar ungefär 45 grader. Krönet på åsen är ungefär platt och mellan trettio och fyrtio meter bred på krönet, se figur 2.



Figur 7. Åsens form i genomskärning. Söder till vänster, norr till höger. Figur från Geoveta.

5.1.2 Jordarter/Innehåll

Materialet i åsen är en blandning av stenar, block och finare material framförallt lera, se figur 8. Blocken och stenarna är överlag kantiga (figur 9) även om det förekommer inslag av rundade stenar samt block. Vid en av provpunkterna återfanns en berghäll eller större block på cirka trettio centimeters djup. Stenarna/blocken var mycket tätt packade och omöjliggjorde i praktiken grävning med spade djupare än 20–50 cm.



Figur 8. Lera är lätt att forma. Foto från Geoveta.

5.1.3 Provtagning

Tre provgropar grävdes för hand med spade och miljöprover togs från dessa. Provgroparna togs med cirka trettio meters mellanrum i en transekt från väst till öst.

5.1.3.1 Analysresultat

Inga föroreningar detekterades i marken, då samtliga analyserade ämnen ligger under känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark (rapport 5976, 2009). Då det planeras industriverksamhet på fastigheten är det tillräckligt om gränsvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) inte överskrids. Sammanställning av samtliga resultat kan hittas i bilaga 1.

5.1.4 Bedömning

Landformen/åsen är formad av mänsklig hand. Sannolikt är den konstruerad som massupplag under konstruktionen av riksväg 73.

Åsformationen sträcker sig i öst-västlig ritning och är tillplattad på toppen, i öster angränsar den till Riksväg 73. En isälvsås hade sannolikt sträckt sig i nord-sydlig riktning och varit välvd över krönet. En moränrygg hade kunnat vara orienterad i åsens riktning men inte varit tillplattad.



Figur 9. Typiska block och stenar för området. Notera de kantiga formerna. Foto från Geoveta.

Materialet i åsen är en säregen blandning av kornstorlekar. Block och sten blandat med lera. Det för snarast tankarna till lermorän, en ovanlig jordart för Stockholmsområdet. Leran ligger dessutom packad uppe på åsens topp, vilket avviker från närområdet i övrigt där leran normalt ligger den nere i sänkorna mellan

höjdpunkterna i terrängen. Jämför dessutom formen och storleken på blocken/stenarna i figur 9 och figur 10 det är troligt att det är kross- och fyllningsmaterial i åsen precis som under motorvägen. Isälvsmaterial är rundat, inte kantigt.



Figur 10. Nynäsvägen, riksväg 73.

Åsen är bevuxen med relativt ung och tät skog. Jämför man med omkringliggande naturmark där träden är av varierad storlek och ålder så verkar det troligt att åsen har varit fri från skog under en period för att sedan för cirka fyrtio år sedan planteras, ungefär då riksväg 73 byggdes.

6 GRUNDVATTENFLÖDEN

6.1 Grundvattenflöden

Under utredningens gång har vattnets flödesvägar identifierats både för hur det är idag, om inget sprängningsarbete skulle utföras, samt även hur det kommer att bli efter att sprängning i området utförs vilket förändrar topografin märkvärt.

Vid naturligt flöde av vatten i opåverkade marker rinner största mängden vatten ner i marken och bildar ytligt grundvatten. En del av det bildar därefter djupt grundvatten i berggrunden och bara en liten mängd är dagvatten som rinner på markytan mot lägre belägna områden (så som sumpskogen och naturreservatet). Då marken utjämnas och eller hårdgörs, ändras flödesbalansen. Det medför att flödena ändras till att största delen rinner ovanpå markytan och bara en liten del rinner som ytligt grundvatten eftersom man då har eliminerat mängden markyta där nederbörden att infiltrera ner i marken. Detta flöde behandlas i Geovetas dagvattenrapport (230 561). Det kommer inte ske någon markavvattning i samband med sprängningsarbetet, enbart hantering av aktuella flöden av grundvatten.

6.2 Hydraulisk konduktivitet

Det finns ett grundvattenflöde i marken som varierar efter kornstorlek i jordlager, dess hydrauliska konduktivitet (potential för vattentransport). I tätare jordlager flödar grundvattnet långsammare än i genomsläppliga. I täta jordarter kan vattnet flöda mellan 10^{-7} till 10^{-1} meter per dag (Lawrence Dingman, 2002) vilket är ett mycket långsamt flöde. Kvantifiering av grundvattnet kan vara svår. Genom att uppskatta mängden jordmån som kommer att avlägsnas kan det vara möjligt att räkna ut mängden ytligt grundvatten i området.

Det ytliga grundvattenflödet i marken är alltså inte av så stor vikt för att hindra sprängningsarbetet, det viktigaste är att det tas hänsyn till det vattnet då dagvattenflöden räknas fram för varje avrinningsområde från verksamhetsområdet. Då det heller ännu inte är helt bestämt hur stora ytor som ska asfalteras och hur stora ytor som ska anordnas som dräneringslager (grus, diken och växtlighet) är det svårt att göra en bedömning över hur mycket av det ytliga grundvattnet som kommer att rinna mot naturområdena.

Vattenflödena i marken är en direkt följd av nederbördsvariationer och årstid. Det gör att de dagvattendammar som är föreslagna behöver anpassas efter dessa variationer, inte bara för dagvattenavrinningen från verksamhetsområdet utan även för variationen av grundvattenflödet i marken.

6.3 Trycknivå

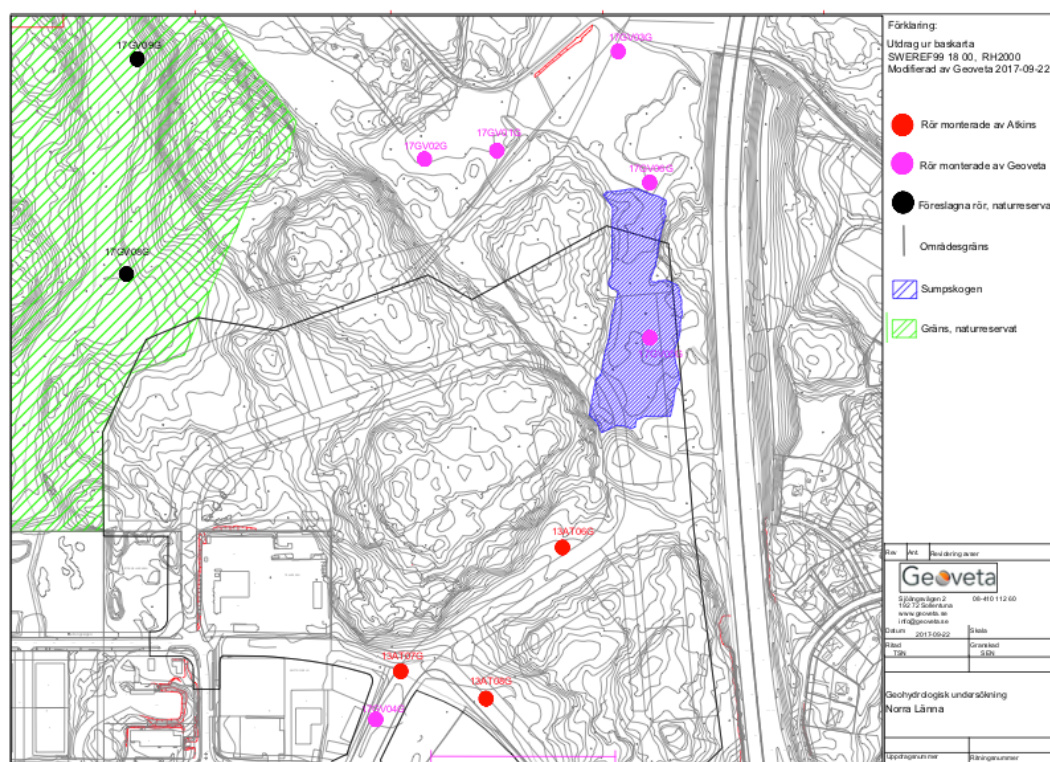
Grundvattnet har observerats och registrerats i sex, av Geoveta, monterade grundvattenrör under perioden 2017-10-04 – 2017-11-01. Grundvattenrören monterades den 4 och 5 oktober 2017. Observationerna ger uppgifter om grundvattnets trycknivå under den perioden och resultaten redovisas i tabell 1.

Grundvattnets nivå kan dock antas variera under året, beroende på nederbörd och grundvattenbildning.

Tabell 1. Observationer av grundvatten och trycknivå i grundvattenrör. Placeringen av grundvattenrören i området redovisas på karta i figur 11.

Grundvattenrör	Period	Plushöjd Marknivå	Trycknivå/ Grundvattennivå	m u m y *
17GV01G	2017-10-04 - 2017-11-01	42,93	42,84-42,73	0,09-0,20
17GV02G	2017-10-04 - 2017-11-01	53,17	53,10-50,30	0,07-2,87
17GV03G	2017-10-04 - 2017-11-01	41,64	41,61-39,73	0,03-1,91
17GV04G	2017-10-04 - 2017-11-01	38,35	37,94-33,66	0,41-4,67
17GV05G	2017-10-04 - 2017-11-01	38,35	38,34-37,28	0,01-1,07
17GV06G	2017-10-04 - 2017-11-01	41,90	41,82-40,59	0,08-1,31

* M u m y är meter under markyta (i meter, min-max).



Figur 11. Redovisning över grundvattenrör. De tre röda är monterade av Atkins, de rosamarkerade är monterade av Geoveta och de två svarta kommer att monteras av Geoveta efter beslutat tillstånd från miljökontoret att montera grundvattenrör i naturreservatet.

6.4 Uppskattade flöden före sprängningsarbetet

Ytvatten rinner vinkelrätt mot höjdkurvorna och följer topografin från den högsta punkten i nordvästra verksamhetsområdet. Innan sprängningsarbetet påbörjas leds en liten del ner mot sumpskogen i verksamhetsområdet nordöstra hörn (figur 12). Med tanke på att jordlagren består till större delen av täta material i området är den djupa grundvattenbildningen obetydlig då jordlagret är så tätt att vattnet rinner längs höjdkurvorna utan att ledas ner djupare, ner i berget och bilda djupt grundvatten.

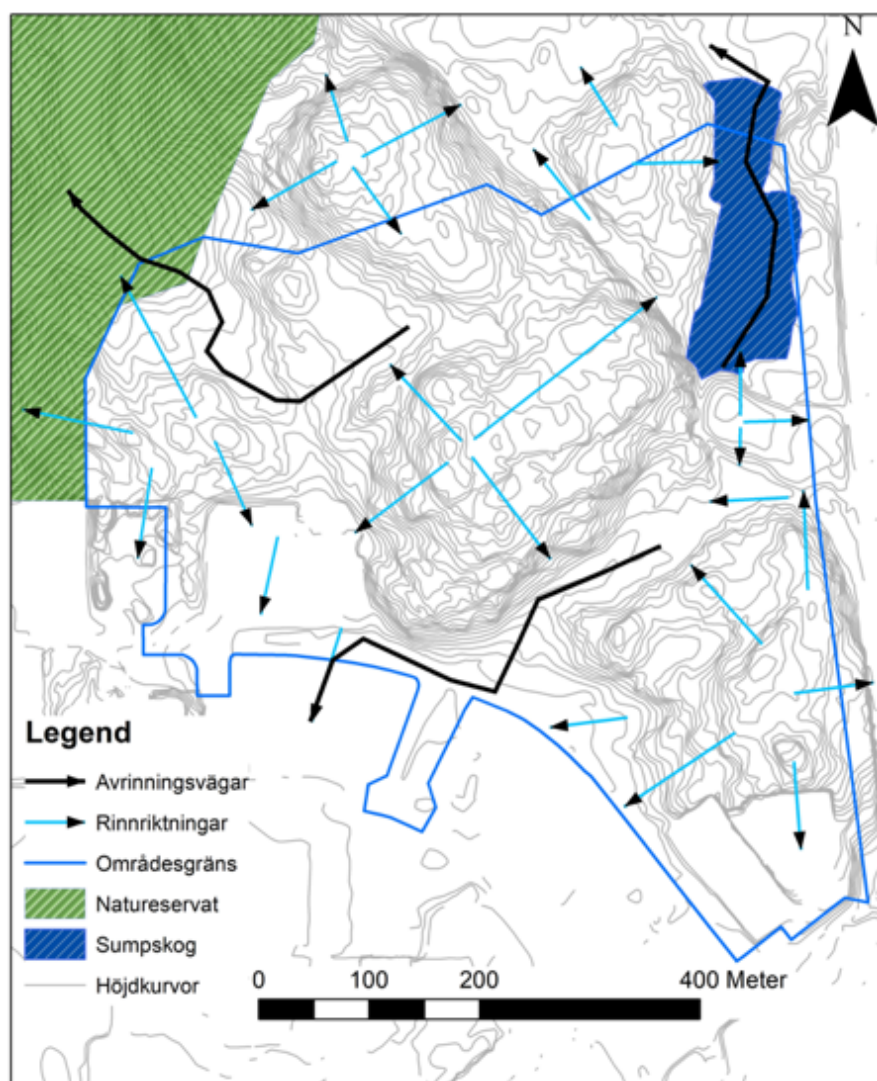
Området har en utbredd växtlighet som även den bidrar till den låga bildningen av djupt grundvatten.

Det ytliga grundvattnet, under växtligheten, däremot rinner i samma riktning som dagvattnet då jordarterna i marken är täta, leriga, som i verksamhetsområdet.

6.4.1 Sumpskog

Det finns två sumpskogar i området utanför verksamhetsområdet. En mindre sumpskog är belägen inne i Lännaskogens naturreservat väster om exploateringsområdet och en sumpskog i nordöstra verksamhetsområdet, angränsande mot Nynäsvägen. Båda sumpskogarna har vardera en yta som är mindre än de sumpskogar som tas upp i Skogsstyrelsens skogskarta, Skogens pärlor (Skogsstyrelsen, 2017).

Sumpskog kan bestå av varierande växtlighet, till exempel tät barrskog med mycket sly eller grövre träd med inslag av döda träd och naturlig succession. Gemensamt för sumpskogar är att de växer i vattenrik mark. Vanligen klassas sumpskogar som NS (naturvård skötsel) eller NO (naturvård orörd), vilket innebär att de antingen ska underhållas eller låtas tillväxa orörd (Skogssällskapet, 2016). Det saknas dock klassning för de aktuella sumpskogarna i norra Länna, både i naturreservatet och den sumpskog belägen parallellt med Nynäsvägen.



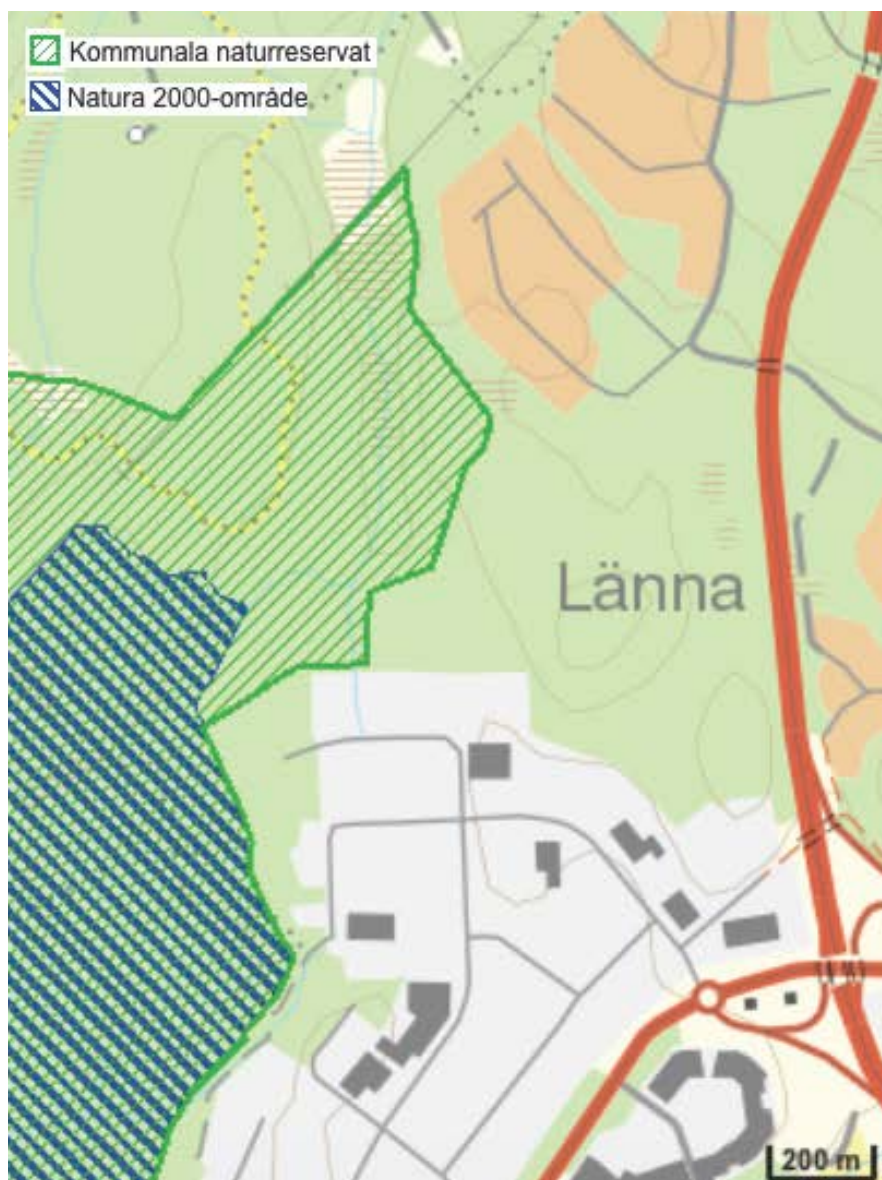
Figur 12. Redovisning över ytavrinningen i dagsläget, om ingen exploatering skulle ske. Grundvattenflödena i området sammanfaller med ytavrinningen på grund av tunna och täta jordlager. Verksamhetsområdet (detaljplaneområde) markerat med blå linje. Norr är uppåt i figuren. Modifierad karta från Huddinge kommun, 2017.

Tillflödet av dag- och grundvatten till sumpskogen sker från väster och söder där terrängen är mer kuperad (figur 12). Öster om området går Nynäsvägen och skärmar av all eventuell vattentillförsel. Grundvattennivån är mycket ytligt vilket indikerar att grundvattnet ligger i samma nivå som dagvattnet, cirka 0,5 meter under markytan. Ytligt grundvatten och dagvatten strömmar in från söder och väster och bildar sumpskogsmiljö vid lågpunkt, utloppet från sumpskogen går mot norr.

Genom att anpassa dagvattenflödet och justera storlek och utflöde från dagvattendammar kan uttorkning av sumpskogarna undvikas.

6.4.2 Lännaskogens naturreservat

Lännaskogens naturreservat som bildades 2002, är beläget väster om verksamhetsområdet, med en yta om 495 hektar (figur 13). Naturreservatet är ett kommunalt naturreservat och består till stor del av låglänt fuktig granskog och andra naturskogsarter som indikerar att det är en skog med lång kontinuitet och ett väl fungerande ekosystem.



Figur 13. Bild över Lännaskogens naturreservat (grönrandigt) samt Natura 2000-områdets (blårandigt) placering i naturreservatet. Norr är uppåt i bild. Modifierad karta från Naturvårdsverket 2017.

Ett kärnområde på 89 hektar i Lännaskogen är ett Natura 2000-område med många rödlistade arter, och där även signalarter av fåglar och växter har hittats (Huddinge kommun, 2010). Där finns en av Länsstyrelsen upprättad bevarandeplan för området (Länsstyrelsen, 2017). Det finns ett flertal sumpskogar inom Natura 2000-området. Enligt Länsstyrelsens bevarandeplan ingår de inte i naturtypen i Natura 2000-nätverket, men har däremot troligen ett gynnande fuktgivande funktion för det omgivande naturreservatet (Länsstyrelsen, 2017).

6.5 Uppskattade flöden efter sprängningsarbetet

Efter att arbetet utförts uppskattas flödesriktningen vara likställd med dagvattenavrinningen i området. Marken kommer att hårdgöras vilket minskar bildning av grundvatten i området, mindre än före sprängningsarbetet utförs. Ytavrinning från den nya markytan kommer att ledas via dagvattendiken längs de nya vägarna som kommer anordnas, vilket kan läsas i Geovetas dagvattenutredning (230 561). Det medför att det är av stor vikt att dagvattendammars storlek anpassas för att flödet av vatten inte ska förändra ekologin i naturreservatet och sumpskogarna. Det kommer inte ske någon markavvattning i samband med sprängningsarbetet, enbart hantering av aktuella flöden av grundvatten.

6.5.1 Sumpskog

Efter arbetet är utfört kommer den tunna jordmånen som finns att försvinna, det medför att även det lilla ytliga grundvatten som fanns i området kommer att försvinna. Det är viktigt att tillflödet till sumpskogen inte påverkas negativt (av ökat eller minskat tillflöde av vatten). Markytan kommer att hårdgöras och dagvattnet kommer att ledas till området via dagvattendamm och andra dagvattenlösningar. Eftersom dagens infiltration till djupare grundvatten är försumbar på grund av täta jordlager med riklig växtlighet ovan berg kommer planerade markarbeten inte påverka det djupare grundvattenflödet till sumpskogen.

Genom att anpassa dagvattenlösningarna i form av flöde och storlek på uppsamlingsdamm, och dess utflöde, kan det ytliga grundvattenflödet tas om hand och nå sumpskogen tillsammans med renat dagvattnet från industriområdets hårdgjorda ytor.

6.5.2 Lännaskogens naturreservat

Verksamhetsområdets djupa grundvattenflöde är så pass lågt att det inte bedöms påverka Lännaskogens hydrologi i dagsläget. Natura 2000-området är beläget längre in i naturreservatet, med ett avstånd om cirka 400 meter från nya industriområdet. Det gör att området inte direkt kommer att påverkas av exploateringen, men det är däremot viktigt att dagvattenhanteringen tar med det ytliga grundvattnet i sina flödesberäkningar för att det inte ska komma för höga eller för låga flöden till omgivande naturreservat för att ekologin ska förändras och påverka Natura 2000-området.

I verksamhetsområdets nordvästra gräns finns en svacka som sträcker sig i sydvästlig riktning, en trolig deformationszon, där ytligt grundvatten kan samlas och rinna ner mot naturreservatets norra del. I samma område rinner även dagvatten. Om detta flöde förändras kan det leda till minskat tillflöde av grundvatten till naturreservatets nordöstra del. Det är av yttersta vikt att naturreservatet inte påverkas negativt av det planerade byggnadsarbetet och förändrade markarbetet i verksamhetsområdet, därmed ska dagvattenlösningarna, dagvattendamm och diken, anpassas så flödet av vatten inte förändras.

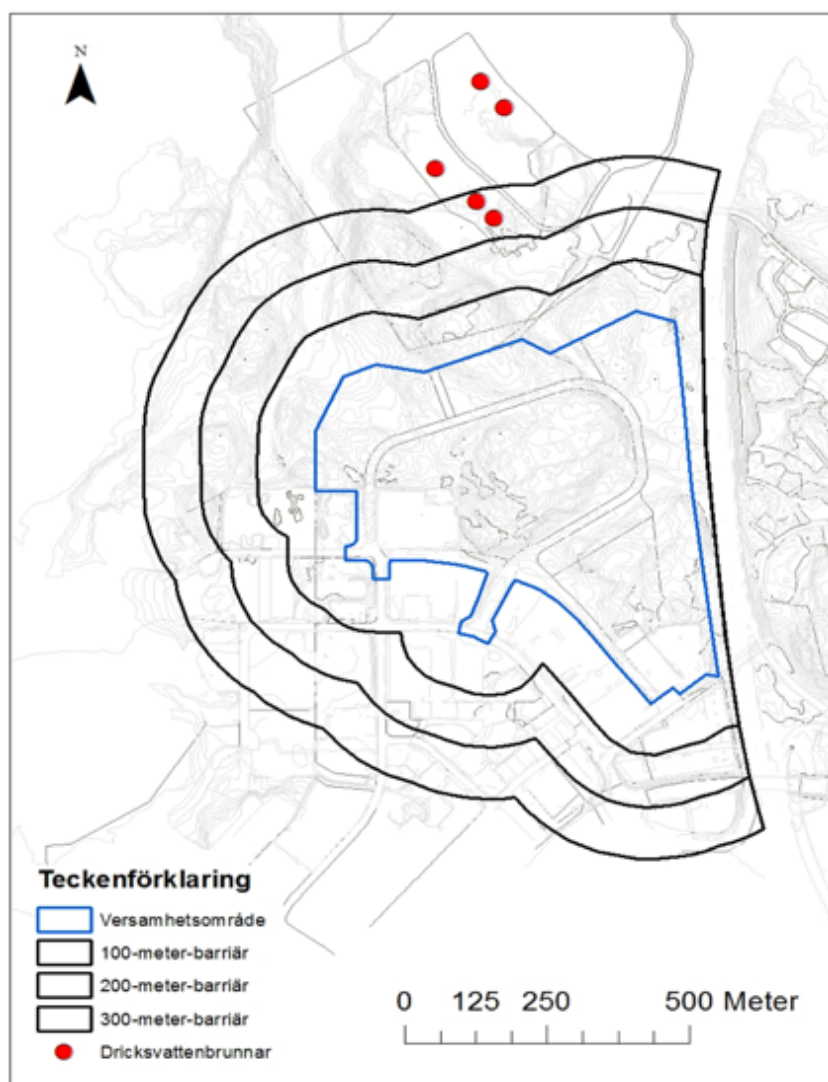
Då det inte var möjligt att funktionstesta eller loda de grundvattenrör som monterades 2014 i västra delen av verksamhetsområdet är det svårt att göra en bedömning av grundvattenkvantiteten i området mot naturreservatet. Genom att montera grundvattenrör i naturreservatet ges därför en bild av grundvattennivåer även där.

Dispensansökan är påbörjad för montering av två grundvattenrör i naturreservatet för att göra det möjligt att få en överblick över grundvattennivåer västerut.

7 PÅVERKAN OCH ANSVAR

7.1 Påverkansområdets utbredning

Sprickor i berggrunden kan föra vatten i långa sträckor, flera hundra meter. Då det inte utförts någon sprickkartering eller inventering av djupt grundvatten är det svårt att bedöma påverkansgraden på intilliggande fastigheters brunnar. De intilliggande fastigheterna påverkas inte av förändringar i flöden av det ytliga grundvattnet då de får sitt dricksvatten från borrhälsbrunnar, djupt grundvatten. Däremot behöver en bedömning av ett påverkansområdes utsträckning göras för att undersöka eventuella förändringar i kvalitet på grundvattnet efter att sprängningsarbetet utförts (figur 14).



Figur 14. Redovisning över påverkansområdets utbredning 100, 200 och 300 meter från verksamhetsområdets gräns. Nynäsvägen agerar som barriär för fastigheter och verksamheter öster om vägen. Norr är uppåt i figuren. Modifierad karta från Huddinge kommun.

Påverkansområdet bedöms därför sträcka sig cirka 300 meter ut från verksamhetsområdets yttre gräns för att täcka in alla eventuella dricksvattentäkter som kan komma att påverkas av arbetet. Genom att reglera riktning på borrhål och laddning vid sprängningsarbetet kan påverkan på intilliggande vattentäkter begränsas till ett mindre område. Detta görs av sprängtekniker i samråd med geohydrologiskt sakkunnig. För brunnar eller andra skyddsvärda objekt som bedöms kunna påverkas, ska provtagnings- och kontrollprogram upprättas.

I figur 14 redovisas påverkansområdet med avstånd på 100 meter, 200 meter och 300 meter från verksamhetsområdets gräns. Påverkan på dricksvattentäkter är som störst

närmast sprängningsarbetet, och avtar med avståndet. Påverkansområdet kan dock helt förändras vid sprickzoner och där följa sprickorna på ett större avstånd.

I östlig riktning bedöms inte området påverkas av det planerade markarbetet. Väg 73 agerar i detta fallet som en barriär med egna dagvattenlösningar.

7.2 Ansvar enligt miljöbalken

Enligt miljöbalken ligger ansvaret för eventuella skador på tredjemans egendom på byggherren i egenskap av fastighetsägare, i detta fall kommunen. Undantaget är skador orsakade av mekanisk påverkan från sprängsten eller andra lössprängda föremål samt om sprängaren har varit vårdslös. Då faller ansvaret på sprängentreprenören.

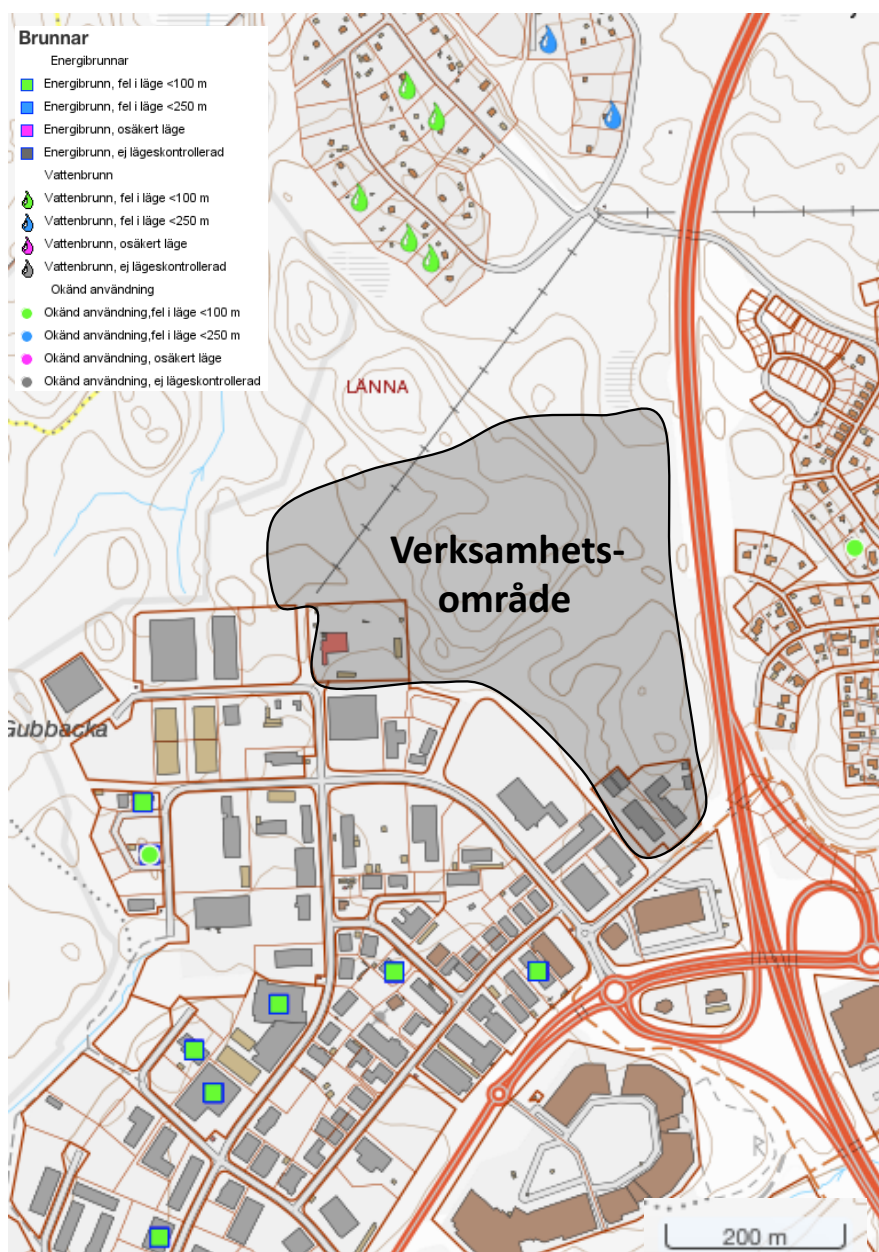
8 TREDJE MAN

8.1 Brunnar

Enligt SGU:s brunnsarkiv finns det ett flertal dricksvattentäkter norr om verksamhetsområdet, markerade med vattendroppar i figur 14 (SGU, 2017). Brunnarna är bergborrade med ett djup på mellan 82–91 meter enligt SGU:s brunnsarkiv. Där finns en grundvattennivå registrerad på mellan 11–6 meter under markytan. Det innebär att de får sitt vatten från det djupa grundvattnet.

Påverkan på djupa grundvattnet är försumbart i verksamhetsområdet och bedöms därmed inte påverka grundvattennivån i de befintliga dricksvattenbrunnarna norr om verksamhetsområdet eller energibrunnar söderut. Det går dock inte att fastställa med säkerhet eftersom det inte finns någon sprickkartering eller inventering av det djupa grundvattnet. Det ytliga grundvattnets flöden är inte relevant i bedömningen om påverkan på dricksvattenbrunnarna. Den närmaste belägna dricksvattenbrunnen är cirka 250 meter från verksamhetsområdets nordligaste del. Utöver brunnarna i brunnsarkivet kan det finnas brunnar som inte registrerats till SGU. Det kan röra sig om grävda brunnar som tar ytligt grundvatten, samtliga fastigheter inom påverkansområdet ska därför kontaktas och inventeras inför exploateringsarbetet.

Söder om verksamhetsområdet, i det befintliga industriområdet, finns det ett flertal energibrunnar, markerade som gröna fyrkanter i figur 15. Djupet i energibrunnarna är mellan 150 – 230 meter.



Figur 15. Karta över dricksvattenbrunnar och energibrunnar utanför verksamhetsområdet i norra Länna industriområde. Ungefärlig markering av verksamhetsområdet, i transparent svart. Norr är uppåt i kartan. Modifierad brunnskarta från SGU, 2017.

8.1.1 Dricksvattenpåverkan

Vid sprängning kan vattenlösliga delar i sprängämnet föras vidare. Det är vanligen halterna av kväve och aluminium som då kan höjas i grundvattnet och som skulle kunna påverka intilliggande enskilda brunnar en tid efter sprängning. En annan vanlig konsekvens är att vattnet grumlas då vibrationer skakar loss utfällningar i vattenförande sprickor, brunnshål och ledningar. Markarbete kan även ge höga halter

av bakterier som finns i jorden. Även radonhalten kan höjas i vattnet eftersom nya sprickor bildas.

8.1.1.1 Länshållningsvatten vid sprängning

De viktigaste läckagevägarna för kväve i samband med sprängningsarbeten är som spill av sprängämne via länshållningsvatten, och som odetonerat sprängämne i sprängstensmassorna. Det är därför viktigt att länshållningsvattnet tas om hand för att inte riskera att ledas ner i marken och förorena marken och grundvattnet. Avledning av länshållningsvatten sker uteslutande genom pumpning. Vattnet ska genomgå en lokal rening innan det kan släppas ut. I utsläppspunkten ska angivna riktvärden för förekommande föroreningar ska vara uppfyllda, så som suspenderad substans, pH, totalfosfor och totalkväve, samt även oljehalt mätt som alifater och aromater. Ett kontrollprogram ska upprättas i samband med sprängningsarbetet, som innehåller vilka analyser som ska utföras samt vilken frekvens proverna ska tas. oljeindex.

8.1.2 Energibrunnar

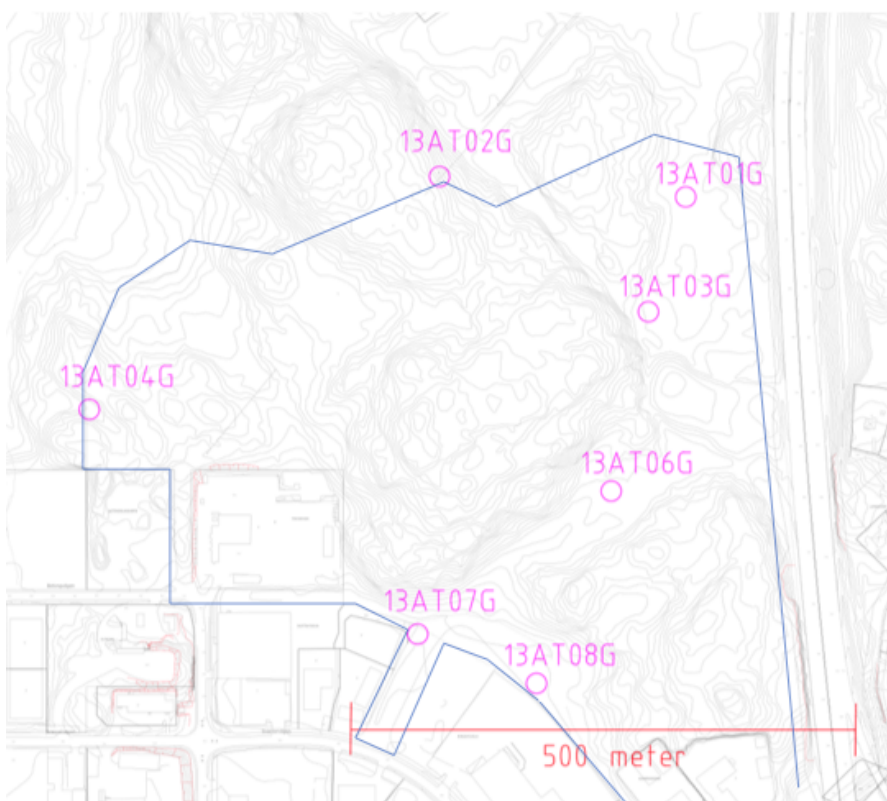
Det sker inget uttag av grundvatten ur dessa brunnar, det är därför inte relevant att provta detta vatten. Däremot kan energiutvinningen förändras om flödet ändras eller grundvattennivån sjunker i och med sprängningsarbetet. Då det grundvatten som finns i dessa brunnar kommer från det djupa grundvattnet, som inte berörs av sprängningsarbetet i verksamhetsområdet, kommer de sannolikt inte påverkas negativt av exploateringsarbetet. Energibrunnarna ska ingå i en riskanalys och kontrollprogram inför sprängningsarbetet för att säkerställa att de inte påverkas.

9 UTÖKAD GRUNDTVATTENUNDERSÖKNING

9.1 Äldre grundvattenrör

Sedan 2013 finns det sju stycken grundvattenrör monterade i området, monterade av Atkins (2014). Geoveta undersökte dessa rör den 15 juni 2017 med syfte att kontrollera vilka rör som fortfarande existerade, funktionstesta rören samt kontrollera grundvattennivån. Det gick enbart att kontrollera tre av rören, då de övriga inte gick att hitta eller inte var möjliga att loda eller funktionstesta på grund av igensättning. Funktionstestning gjordes av de tre rören som var möjliga att funktionstesta; 13AT06G, 13AT07G samt 13AT08G. Figur 16 redovisar placeringen av samtliga äldre rör. Rören 13AT01G och 13AT02G hittades inte i denna undersökning, men visas på kartan där Atkins redovisat att dessa är monterade.

Grundvattennivån kontrollerades med ljudlod. Nivån noterades och höjden på befintligt rör drogs av för att få nivån under markytan. Grundvattenröret funktionstestades även genom att först kontrollera nivån i röret, sedan tillsattes vatten i röret så nivån steg cirka 0,5 meter (T0). Nivån mättes sedan efter en minut (T1) och efter fem minuter (T5). Om nivån sjönk under denna tid bedömdes grundvattenröret vara funktionsdugligt. Om nivån var konstant bedömdes det att röret ej fungerar och att den initiala nivån ej var trovärdig.



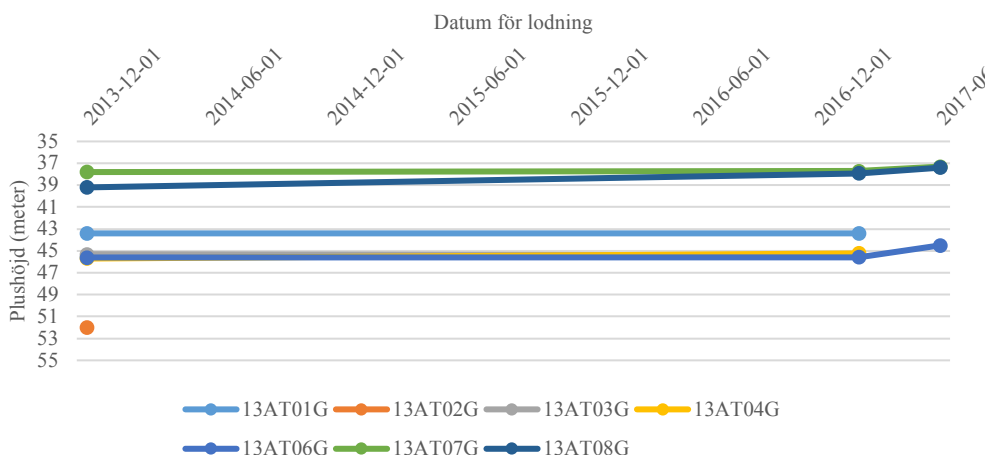
Figur 16. Grundvattenrör monterade av Atkins 2013. Verksamhetsområdet markerat med blå linje. Inmätningarna är utförda av Geoveta samt Atkins. Norr är uppåt i bilden.

Grundvattennivåerna i de tre fungerande grundvattenrören redovisas i tabell 2. Grundvattennivån är i de undersökta rören ytlig och samtliga nivåer är mindre än en meter under markytan. I grundvattenrören 13AT03G och 13AT04G visade att de inte fungerade vid funktionstestet och därför kunde inget grundvatten mätas. Rör 13AT06-8G bedömdes vara funktionsdugliga.

Tabell 2. Grundvattnets nivå vid undersökningstillfället 2017-06-16 i meter under markytan och plushöjd i meter.

Grundvattenrör	Grundvattendjup (meter under markytan)	Grundvattennivå (+ meter)
13AT01G (hittades inte)	-	-
13AT02G (hittades inte)	-	-
13AT03G (ej möjlig att mäta)	-	-
13AT04G (ej möjlig att mäta)	-	-
13AT06G	0,5	44,5
13AT07G	0,8	37,3
13AT08G	0,7	37,4

Grundvattennivåerna har sedan installationen kontrollerats tre gånger, vid installationstillfället 2013, av Geoveta i februari 2017 samt i juni 2017. Samtliga grundvattennivåer är sammanfattade i figur 17.



Figur 17. Samtliga kända nivåkontroller vid Länna industriområde sammanfattade.

De rören som klassades som funktionsdugliga visar ytligt förekommande grundvatten som är mindre än en meter under markytan. Grundvattennivåns plushöjd visar att rören 13AT07G och 13AT08G befinner sig på ungefärligt liknande plushöjd och att grundvattennivån varierar mycket lite mellan rören.

Grundvattenrör 13AT06 var placerat högre topografiskt och visade även det en ytlig grundvattennivå. Röret är satt på tre meters djup under markytan, vilket är tillräckligt djupt för att ge en antydning om att grundvatten finns i friktionsjord även uppe på högre topografi, inom den framtida höjdsättningen. Röret var placerat i en sänka i det annars synliga berget vilket indikerar på att grundvatten finns i sänkor på berget.

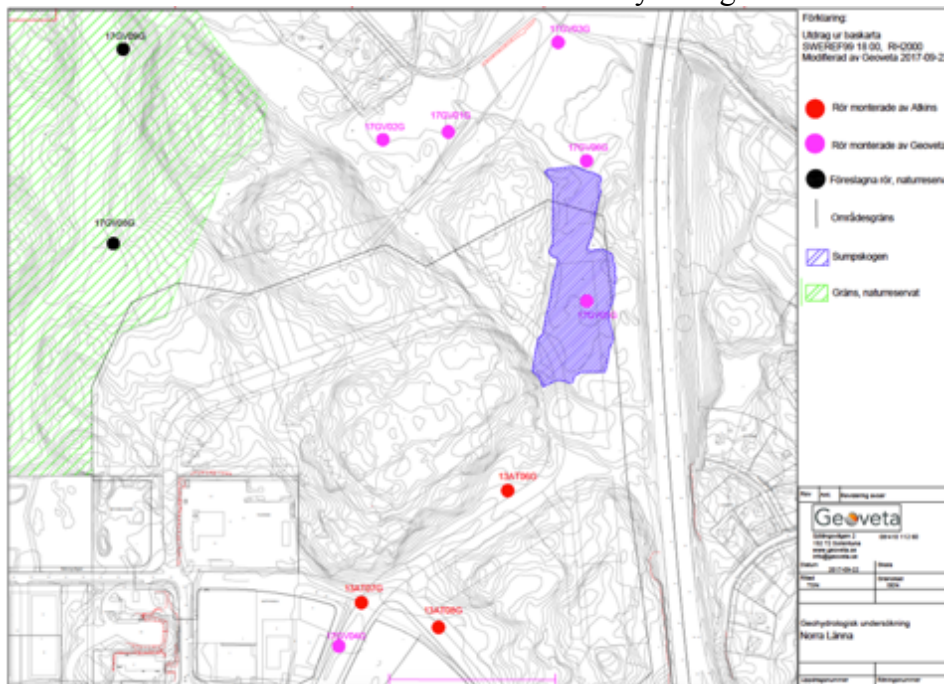
Tidsserien över nivåkontrollerna visar att nivån varierade mycket lite mellan Atkins kontroll i december 2013 och Geovetas kontroll i februari 2017. Båda dessa nivåkontrollerna utfördes under vintermånaderna. Vid Geovetas nivåkontroll i juni 2017 visar att nivåerna i rören 13AT06G, 13AT07G samt 13AT08G har ökat sen nivåmätningen i februari 2017. Detta visar att det då var mer grundvatten tillgängligt under sommarmånaderna, efter snöavsmältningen, än under vintermånaderna då marken är täckt med snö och eventuell tjäle.

9.2 Nya grundvattenrör

De sedan tidigare monterade grundvattenrör (1" rostfritt stålrör från 2013) i verksamhetsområdets norra del kommer att tas bort i och med starten på markarbetet, med undantag för tre rör (13AT06G, 13AT07G och 13AT08G). För att inte gå miste om information om grundvattenflöden och vattenkemi har nya grundvattenrör monterats. Samtliga återfunna och fungerande grundvattenrörs placeringar redovisas i figur 18. De nya grundvattenrören är placerade för att mäta eventuella förändringar i grundvattenflöde och kvalitet mot de enskilda brunnarna norr om industriområdet samt för att se naturliga variationer i grundvattennivån mot och i anslutning till

sumpskogen. Grundvattnet är provtaget och analyserat avseende BTEX, aromater, alifater och metaller inklusive kvicksilver för att avgöra huruvida arbetet i verksamhetsområdet påverkar grundvattnets kemi.

De nya grundvattenrören (1,7" PE-rör) monterades mellan 4 och 5 oktober 2017 av Geovetas Anders Gunnarsson och Johan Freudendahl tillsammans med Nicklas Isaksen från AM-GEO. Totalt monterades sex stycken grundvattenrör i området.



Figur 18. Redovisning av placering av de nya samt de tidigare monterade grundvattenrören. Rören monterade av Geoveta är markerade i rosa med nummer 17GV01G - 17GV07G både inom och utanför området. Tidigare monterade och bevarade rör 13AT06G - 13AT08G är de rör som var möjliga att nivåmäta. De två rörens preliminära placering inom naturreservatet är markerade med svart. Bilaga 2 är en större version av denna karta. Norr är uppåt i figuren. Kartunderlag från Huddinge kommun.

Vid installationstillfället för de nya grundvattenrören funktionstestades dessa och utfördes kontroll av grundvattnets nivå 2017-10-12. Rörens placering mättes in med en GPS av märke Trimble Geo7X med Zephyr antenn, av Geovetas Tomas Schedwin i koordinatsystemet SWEREF 99 18 00 med höjdsystemet RH 2000. En större karta över monterade, befintliga och planerade grundvattenrör redovisas i bilaga 2.

9.2.1 Dispensansökan för grundvattenrör i naturreservatet

Det pågår en ansökan om dispens för att få montera två grundvattenrör inom naturreservatets gränser. Rörens preliminära placering presenteras i figur 18, där rören är markerade som svarta punkter med namn 17GV08G samt 17GV09G (för en tydligare bild se bilaga 2). Dispensansökan tas fram av Huddinge kommun. Dessa grundvattenrör kommer att monteras väster om verksamhetsområdet i de naturliga svackor där grundvattnet bedöms rinna i dagsläget.

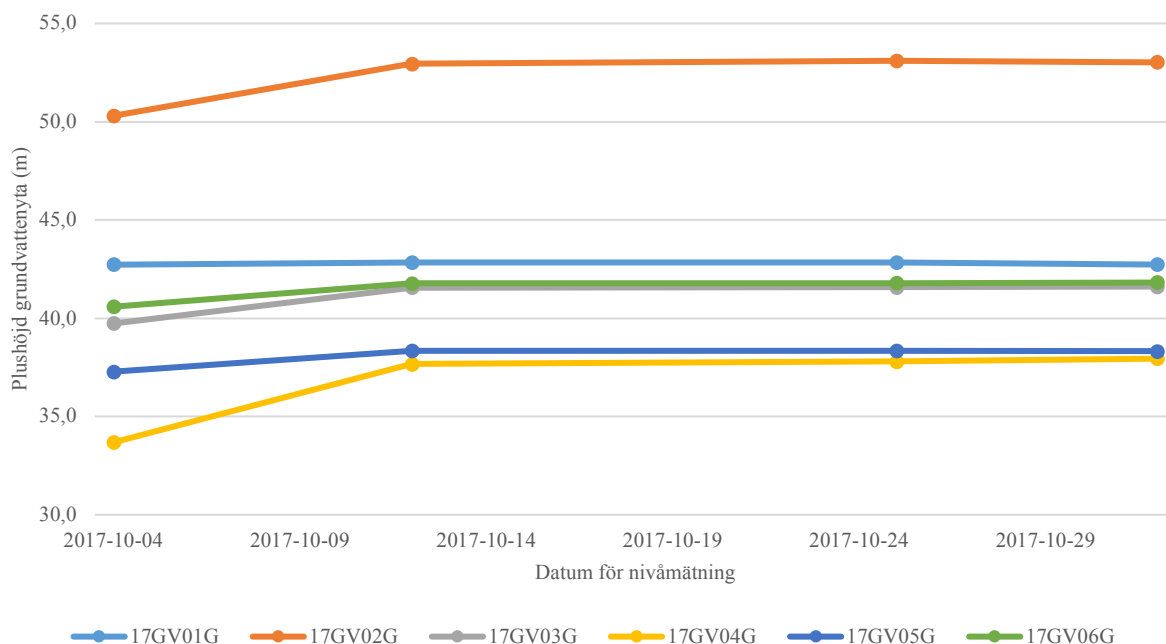
Det är av stor vikt att rören monteras i naturreservatet för att få kunskap om grundvattennivåer och flöden från verksamhetsområdet ner mot naturreservatet. Om dispens inte medges gör det att vattenflöden mot naturreservatet inte går att mäta och provta vilket i sig kan leda till negativ påverkan på miljön i den skyddade naturmarken sker utan att ha kunnat förutse eller förhindra.

10 NIVÅMÄTNING OCH PROVTAGNING

De grundvattenrör som monterades av Geoveta funktionstestades, kontrollodades vid fyra tillfällen och provtogs avseende föroreningar vid ett tillfälle.

10.1 Nivåmätning

Grundvattnets nivå kontrollerades 2017-10-05, 2017-10-12, 2017-10-25 och 2017-11-01, detta för att få en uppfattning av grundvattnets nivå under höstmånaderna. Rören kontrollmättes med hjälp av ett ljudlod. Grundvattnets nivå sammanfattas i figur 19.



Figur 19. Grundvattennivåerna i de av Geoveta monterade grundvattenrör.

10.2 Provtagning av grundvatten

Grundvattnet provtogs 2017-10-25 av Geovetas Sofie Ericsson och Tomas Schedwin och analyserades avseende föroreningar som BTEX, alifater, aromater, PAH:er och metaller, detta för att se hur föroreningssituationen i grundvattnet ser ut innan påbörjat arbete och för att kunna säkerställa att det framtida arbetet vid Norra Länna industriområde inte påverkar grundvattnets kemi. Analyser för bakterier, kväve och aluminium i vattnet togs inte. Det kan däremot vara bra att inkludera även dessa i

kommande provtagningar då även dessa parametrar kan komma att påverka dricksvattenkvaliteten.

Grundvattenprovtagningen utfördes med en peristaltisk pump som kopplades till en flödescell med tillhörande multimätare för att kontrollera grundvattnets fysikaliska parametrar, så som pH, syrehalt, temperatur och konduktivitet.

Provtagningen av grundvattnet utfördes då de fysikaliska parametrarna visade stabila värden. Flödescellen kopplades bort vid provtagningstillfället för att undvika risken för kontamination av proverna.

10.2.1 Fysikaliska parametrar

Grundvattnets fysikaliska parametrar (temperatur, syre i procent och mg/liter, konduktivitet samt pH) mättes den 25 oktober 2017 och sammanfattas i tabell 3. Syre i procent mättes inte vid provtagningen av rören 17GV05G och 17GV06G då det inte var möjligt på grund av lågt vattenflöde. Konduktiviteten i röret 17GV01G visade orealistiskt låga halter för att vara i vatten och bör betraktas som mätfel.

Tabell 3. De fysikaliska parametrarna uppmätta vid provtagningstillfället av grundvatten.

Rör	Temp (°C)	Syre (%)	Syre (mg/l)	Konduktivitet	pH
17GV01G	6,2	78,6	9,74	5,7	7,88
17GV02G	6	70,8	8,78	655	6,5
17GV03G	6,1	55,8	6,88	931	6,62
17GV04G	5	41,7	5,31	348,4	7,48
17GV05G	6,7		4,2	523	5,98
17GV06G	6		7,11	677	6,78

11 ANALYSRESULTAT

11.1 Utvärderingsgrunder

Analysresultaten från grundvattenprovtagningen avseende metaller utvärderades mot SGU:s bedömning av tillstånd i grundvatten som kan läsas i bilaga 4. Bedömningen görs i fem klasser: (1) Mycket låg halt till (5) Mycket hög halt (SGU 2013:01).

För kolväten användes SPI Miljösaneringsförbund ABs (Spimfab) förslag till riktvärden för efterbehandling av förorenade bensinstationer och diselanläggningar (SPI 2010), tabellen kan läsas i sin helhet i bilaga 4.

11.2 Resultat provtagning

Resultaten från grundvattenprovtagningen där halterna av respektive ämne överstigen rapporteringsgränsen för analysen redovisas i tabell 4. Uppmätta värden för koppar, toluen och xylene var mycket låga, under gränsvärden för dricksvatten i samtliga rör. Arsenik uppmättes i måttlig halt enbart i grundvattenrör 17GV03G, och

i låg eller mycket låg halt i övriga rör. Det uppmättes måttlig halt av nickel i rör 17GV02G, 17GV03G, 17GV05G och 17GV06G, och zink uppmättes i måttlig halt i 17GV05G och 17GV06G, i övriga rör var halten låg eller mycket låg. Fullständiga resultat redovisas i bilaga 5.

Tabell 4. Visar resultaten från grundvattenprovtagningen och de ämnen som ligger över rapporteringsgränsen för respektive analys. Blå fält är värden där inga bedömningsgrunder eller riktvärden finns tillgängliga. Mörkgröna fält representerar mycket låg halt enligt SGU:s bedömningsgrunder och under riktvärdet för dricksvatten med SPIMFAB:s riktvärden. Ljusgröna fält representerar låg halt enligt SGU:s bedömningsgrunder. Gul färg representerar måttlig hög halt enligt SGU:s bedömningsgrunder. Orange fält representerar hög halt enligt SGU:s bedömningsgrund. Röd färg representerar mycket hög halt enligt SGU:s bedömningsgrunder samt halter över riktvärdet för dricksvatten enligt SPIMFAB:s förslag på riktvärden.

		17GV01G	17GV02G	17GV03G	17GV04G	17GV05G	17GV06G
Arsenik As (filtrerat)	ug/l	0,46	0,23	2,6	1,6	1,7	0,88
Barium Ba (filtrerat)	mg/l	0,017	0,065	0,095	0,042	0,04	0,099
Kobolt Co (filtrerat)	mg/l	0,00094	0,0023	0,0019	< 0,00020	0,0035	0,001
Koppar Cu (filtrerat)	mg/l	0,0019	0,00064	0,00092	0,001	0,0032	0,0011
Nickel Ni (filtrerat)	ug/l	1,4	2,2	5,5	1,2	7,1	2,4
Vanadin V (filtrerat)	mg/l	0,0011	0,00028	0,0011	0,00022	0,0023	0,00035
Zink Zn (filtrerat)	mg/l	< 0,0010	0,0034	0,0051	0,0065	0,024	0,031
Toluen	mg/l	< 0,0010	< 0,0010	0,0027	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
M/P/O-Xylen	mg/l	< 0,0010	< 0,0010	0,0018	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Summa TEX	mg/l	< 0,0020	< 0,0020	0,0049	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Naftalen	µg/l	0,059	0,029	0,11	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Bedömningsgrunder/riktvärden							
SGUs bedömningsgrunder		Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt	Ingen bedömningsgrund finns
SPIMFAB:s förslag på riktvärden		Under gränsen för dricksvatten				Över gränsen för dricksvatten	

12 OSÄKERHETER I UNDERSÖKNINGEN

I dagsläget saknas det information avseende bergets beskaffenhet. I undersökningen utförd av Nitro Consult redovisas inga storskaliga sprickformationer i området vilket medför att ingen uppskattning av det djupare grundvattnet, som finns i sprickor i berget, är möjlig att göra. Det gör att bedömningen om det djupa grundvattnets påverkan av sprängningsarbetet enbart kan bedömas utifrån de fakta som finns tillgängliga, inte slutligt fastställas i denna rapport. En kompletterande utökad sprickkartering samt studier av storskaliga deformationszoner i området bör utföras för att ge klarhet i grundvattenflödet i berggrunden.

Geoveta saknar även, vid uppförandet av denna rapport, långtidsmätningar från de grundvattenrör installerade av Atkins. Detta medför att ingen information om säsongsvariationer finns tillgängliga.

13 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Arbetet som ska utföras i verksamhetsområdet är en sprängning för att jämna ut markytan. Den största påverkan kommer vara förändringarna i ytvattenflödet då marken kommer hårdgöras till största delen. De djupa grundvattenflödena är låga och kommer sannolikt inte att påverkas i samma utsträckning som det ytligare grundvattnet i marken.

Det uppmättes en grundvattennivå till cirka 0,5 meter under markytan vilken sammanfaller med ytavrinningsvattnet. En tolkning av den bergkartering som utfördes av Nitro Consult är att eftersom berggrunden består av täta bergarter så bör grundvattenflödet i berggrunden vara lågt i området, med koncentration till sprickor i berget. Det djupa grundvattenflödet är sannolikt inte betydande för tillförsel av vatten till sumpskogen eller naturreservatet. Genom att anpassa dagvattenlösningarna är det möjligt att justera flödet så det kvarstår som det är i dagsläget, innan något sprängningsarbete utförts. Då det vid sprängningsarbete öster om väg 73 har uppmärksammats mycket poröst berg kan det även vara liknande kvalitet på berggrunden i verksamhetsområdet. Bedömningen i denna rapport har utgått från tidigare bergkarteringen utförd av Nitro Consult.

Dricksvattenbrunnarna på de intilliggande verksamheterna och bostadsområdena ska inventeras, besiktigas och provtas avseende vattenkvalitet för både kemiska och fysikaliska parametrar samt bakterier. Provtagning ska ske före, under och efter arbetets gång eftersom sprängningsarbetet kan påverka vattenkvaliteten något under den närmaste tiden efter sprängningsarbetet men inte bedöms ge bestående förändringar.

Arsenik finns naturligt i berggrunden och i marken (SSI, 2017) vilket förekommer i varierande halt i alla rören. Det rör som påvisade högre halt arsenik (17GV03G) kan ha sin förklaring från variation av arsenik i berggrund eller en punktförorening vid just den platsen, men det har inte gjorts någon utredning om detta. Nivån på grundvattnet vid de olika lodningstillfällena visar att vattnet, efter att ha stabiliserats efter monteringen, låg på en jämn nivå utan större variationer. Däremot ska nivåerna i samtliga befintliga grundvattenrör (både tidigare monterade och av Geoveta monterade) kontrolleras fortsättningsvis både före påbörjat markarbete, under arbetets gång och efter att arbetet avslutats. Detta för att få en tydligare översikt över årsflödet. Det gör att justering av dagvattendammar och andra dagvattenlösningar kan göras efter att kommunen fastställt hur stor yta av verksamhetsområdet som ska hårdgöras och hur stora ytorna blir som ska infiltrera ner i marken jämfört med hur mycket vatten som kommer ledas bort på ytan.

13.1 Vidare utredning

För att få en bra överblick över årliga flödesförändringar ska ytterligare nivåmätningar i befintliga och nya grundvattenrör utföras under kommande år. Även fler provtagningar av vattenkvalitet ska utföras för att även där få en årlig fluktuation

på ämnen i vattnet som finns naturligt innan sprängning, under arbetets gång, samt även efter att sprängning utförts.

För att komma vidare och fördjupa undersökningen om grundvattensituationen i verksamhetsområdet kan en kompletterande sprickkartering utföras. Medges dispens för montering av grundvattenrör i naturreservatet kan dessa monteras och därmed sker komplettering med grundvattennivåer öster om verksamhetsområdet.

En inventering och besiktning av de enskilda brunnarna ska utföras, för att dokumentera status på dessa och eventuellt hitta grävda brunnar som inte är registrerade hos SGU. Genom att nivåmäta grundvattenytan i dricksvattenbrunnar kan man få en uppskattning över vilken nivå det djupa grundvattnet är på, vilket genom interpolering med sprickkarteringen kan ge information om nivån på det djupa grundvattnet i området.

14 REFERENSER

14.1 Referenser

Atkins (2014), *Markteknisk undersökningsrapport*, Norra Länna – Undersökning grundvattennivåer.

Huddinge kommun (2010), *Lännaskogens naturreservat*, beslut och skötselplan. Fastställd av kommunfullmäktige 20101-06-21.

Lantmäteriet (2017), modifierad karta från Lantmäteriet använt i CAD för framställning av flödesriktningar.

Lawrence Dingman, 2002, *Physical Hydrology*, second edition. Waveland Press Inc. ISBN 1-57766-561-9
Länsstyrelsen Stockholm (2017), Bevarandeplan för Natura 2000-område, Lännaskogen SE0110151. Reviderad 2017-06-12.

Nitro Consult (2014), Projekt Norra Länna Bergkartering, rapportnummer 1421 7788 R1. Genom Atkins Sverige AB

Trembley (1990), *Mätning av grundvattennivå och portryck*. Publicerad av Vägverket – VBg Statens Geotekniska institut.

14.2 Elektroniska referenser

Naturvårdsverket (2017), karta över Sveriges naturreservat och natura 2000-områden. URL: www.skyddadnatur.naturvardsverket.se besöksdag 2017-10-10.

SGI (2017), Statens geologiska institut, "Vattnets hastighet i geologisk barriär i berg" URL: <http://www.swedgeo.se> Besöksdag: 2017-11-21

SGU (2017), Brunnarsarkiv URL: www.apps.sgu.se, besöksdag 2017-06-19.

SSI (2017), Statens strålskyddsinstitut, *Naturligt radioaktiva ämnen, arsenik och andra metaller i dricksvatten från enskilda brunnar*, Rapport 2008:15 (2008)

Huddinge kommun (2016), Lännaskogen URL: www.huddingekommun.se Besöksdag 2017-06-29.

Skogssällskapet, (2016). "Sumpskogen – skyddsvärd och vackrare än du tror" Publicerad 26 januari 2016, senast uppdaterad 27 januari 2016. Besöksdatum 13 och 27 juni 2017. URL: skogssallskapet.se

Uppdragsledare
Karl Johan Lenneryd/073-347 12 65
Datum
2018-02-26 **SLUTRAPPORT**

Uppdragsnummer
230 561
Uppdragsnamn
Huddinge dv, Länna industriområde

Skogsstyrelsen (2017) skogens pärlor. Skogskartan. URL:
www.skogsstyrelsen/skogensparlor/skogskartan. Besöksdag 2017-06-27

15 BILAGOR

- Bilaga 1: Sammanställning av jordprovtagning under december 2017.
- Bilaga 2: Karta över placering av nya och befintliga grundvattenrör i och utanför verksamhetsområdet.
- Bilaga 3: SGU:s bedömning av tillstånd i grundvatten.
- Bilaga 4: SPI Miljösaneringsförbund ABs (Spimfab) förslag till riktvärden för efterbehandling av förorenade bensinstationer och diselanläggningar
- Bilaga 5: Fullständiga resultat av grundvattenprovtagning under oktober 2017.

Analysresultat

Utvärderade analysresultat				Provtagningsdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
Båglampan 32				Provpunkt:	P1	P2	P3
				Ankomstdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
Analys	Riktvärden			Provets märkning:	Länna P1 0-0,5	Länna P2 0-0,5	Länna P3 0-0,5
				Djupintervall (m):	0,0-0,5	0,0-0,3	0,0-0,2
Torrsubstans %					77,4	79,7	86,3
BTEX, alifater och aromater (mg/kg TS)	KM	MKM	FA				
Bensen	0,012	0,04			< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Toluen	10	40			< 0,10	< 0,10	< 0,10
Etylbensen	10	50			< 0,10	< 0,10	< 0,10
M/P/O-Xylen					< 0,10	< 0,10	< 0,10
Summa TEX			1000		< 0,20	< 0,20	< 0,20
Alifater >C5-C8	25	150			< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C8-C10	25	120			< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	100	500			< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C16	100	500			< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C16-C35	100	1000			< 9,0	< 9,0	< 9,0
Alifater >C5-C16	100	500			< 10	< 10	< 10
Aromater >C8-C10	10	50			< 4,0	< 4,0	< 4,0
Aromater >C10-C16	3	15			< 0,90	< 0,90	< 0,90
Aromater >C16-C35	10	30			< 0,50	< 0,50	< 0,50
Metylkrysener/benzo(a)antracener					< 0,50	< 0,50	< 0,50
Metylpyren/fluorantener					< 0,50	< 0,50	< 0,50
Oljetyp < C10					Utgår	Utgår	Utgår
Oljetyp > C10					Utgår	Utgår	Utgår

Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark (rapport 5976, 2009). Farligt avfall (FA) enligt Avfall Sverige (rapport 2007:1). Riktvärden avser lösliga ämnen.

Under KM	>KM <MKM	Över MKM	Över FA
----------	----------	----------	---------

Bilaga 1. Analysresultat jordprovtagning
Geohydrologisk utredning i Norra Länna
Geoveta 230 561

Utvärderade analysresultat				Provtagningsdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
Båglampan 32				Provpunkt:	P1	P2	P3
Analys				Ankomstdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
				Provets märkning:	Länna P1 0-0,5	Länna P2 0-0,5	Länna P3 0-0,5
	Riktvärden			Djupintervall (m):	00-0,5	0,0-0,3	0,0-0,2
Torrsubstans %					77,4	79,7	86,3
Polyaromatiska kolväten (mg/kg TS)	KM	MKM	FA				
Benso(a)antracen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Krysen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benso(b,k)fluoranten					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo(a)pyren					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Indeno(1,2,3-cd)pyren					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Dibenso(a,h)antracen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Naftalen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Acenaftylen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Acenaften					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fluoren					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fenantren					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Antracen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fluoranten					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Pyren					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo(g,h,i)perylen					< 0,030	< 0,030	< 0,030
Summa PAH med låg molekylvikt	3	15			< 0,045	< 0,045	< 0,045
Summa PAH med medelhög molekylvikt	3,5	20			< 0,075	< 0,075	< 0,075
Summa PAH med hög molekylvikt	1	10			< 0,11	< 0,11	< 0,11
Summa cancerogena PAH			100		< 0,090	< 0,090	< 0,090
Summa övriga PAH			1000		< 0,14	< 0,14	< 0,14
Summa totala PAH16					< 0,23	< 0,23	< 0,23

Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark (rapport 5976, 2009). Farligt avfall (FA) enligt Avfall Sverige (rapport 2007:1). Riktvärden avser lösliga ämnen.

Under KM	>KM <MKM	Över MKM	Över FA
----------	----------	----------	---------

Bilaga 1. Analysresultat jordprovtagning
Geohydrologisk utredning i Norra Länna
Geoveta 230 561

Utvärderade analysresultat		Provtagningsdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
Båglampan 32		Provpunkt:	P1	P2	P3
		Ankomstdag:	2017-12-08	2017-12-08	2017-12-08
Analys		Provets märkning:	Länna P1 0-0,5	Länna P2 0-0,5	Länna P3 0-0,5
	Riktvärden	Djupintervall (m):	0,0-0,5	0,0-0,3	0,0-0,2

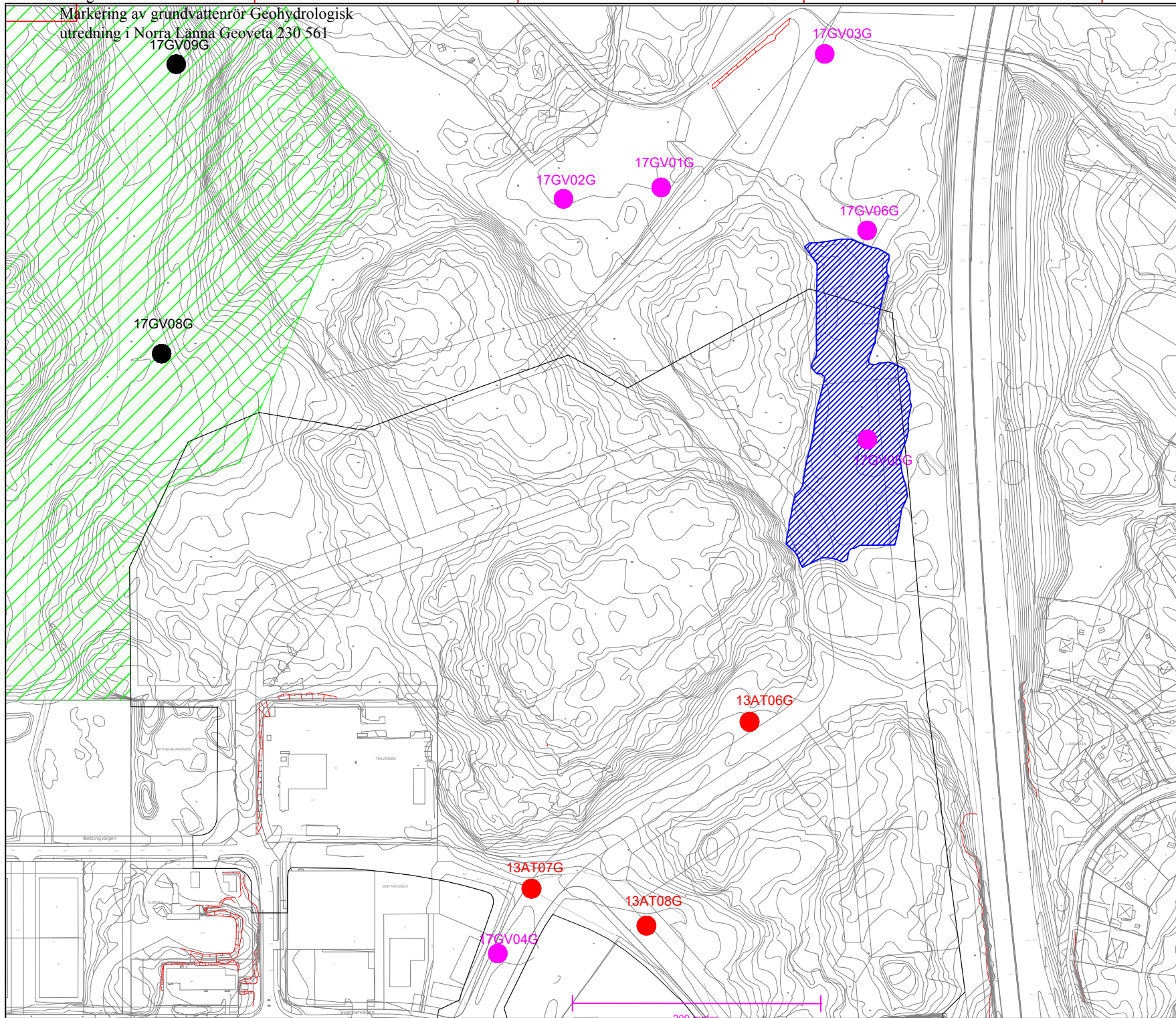
Torrsubstans %	KM	MKM	FA		77,4	79,7	86,3

Metaller (mg/kg TS)

Arsenik As	10	25	1000		< 2,4	< 2,3	< 2,1
Barium Ba	200	300	10000		95	100	60
Bly Pb	50	400	2500		10	14	11
Kadmium Cd	0,8	12	100		< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kobolt Co	15	35	100		13	11	8,8
Koppar Cu	80	200	2500		38	22	19
Krom Cr	80	150	10000		54	35	32
Kviksilver Hg	0,25	2,5	500		< 0,012	0,012	0,014
Nickel Ni	40	120	100		28	19	18
Vanadin V	100	200	10000		58	44	38
Zink Zn	250	500	2500		83	97	67

Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark (rapport 5976, 2009). Farligt avfall (FA) enligt Avfall Sverige (rapport 2007:1). Riktvärden avser lättlösliga ämnen.

Under KM	>KM <MKM	Över MKM	Över FA
----------	----------	----------	---------



Förklaring:

Utdrag ur baskarta
SWEREF99 18 00, RH2000
Modifierad av Geoveta 2017-09-22

-  Rör monterade av Atkins
-  Rör monterade av Geoveta
-  Föreslagna rör, naturreservat
-  Områdesgräns
-  Sumpskogen
-  Gräns, naturreservat

Rev	Ant.	Revidering avser
 Sjöängsvägen 2 08-410 112 60 192 72 Sollentuna www.geoveta.se info@geoveta.se		
Datum	2017-09-22	Skala
Ritad	TSN	Granskad
		SEN
Geohydrologisk undersökning Norra Länna		
Uppdragsnummer	Ritningsnummer	
230 561	230 561	

Aktuella delar av SPIMFAB:s förslag på riktvärden (SPI-RV) för grundvatten (mg/l), (SPI 2010). Används vid provtagning av grundvattnet i Norra Länna industriområde.

Ämnen	Dricksvatten (mg/l)	Ytvatten (mg/l)	Våtmarker (mg/l)
Alifater >C5-C 8	0,1	0,3	1,5
Alifater >C8-C10	0,1	0,15	1
Alifater >10-C12	0,1	0,3	1
Alifater >C12-C16	0,1	3	1
Alifater >C16-C35	0,1	3	1
Bensen	0,0005	0,5	1
Toluen	0,04	0,5	2
Etylbensen	0,03	0,5	0,7
Xylen	0,25	0,5	1
Aromater >C8-C10	0,07	0,5	0,15
Aromater >C10-C16	0,01	0,12	0,015
Aromater >C16-C35	0,002	0,005	0,015
PAH-L	0,01	0,12	0,04
PAH-M	0,002	0,005	0,015
PAH-H	0,00005	0,12	0,003
MTBE	0,02	5	15

SPI Miljösaneringsförbund ABs (Spimfab) förslag till riktvärden för efterbehandling av förorenade bensinstationer och diselanläggningar.

Ämne	Klass	Tillstånd	Halt	Grad av påverkan	Kommentar
Arsenik (µg/l)	1	Mycket låg halt	<1	Ingen eller obetydlig	
	2	Låg halt	1–2	Måttlig	
	3	Måttlig halt	2–5	Påtaglig	
	4	Hög halt	5–10	Stark	Kan ge biologiska effekter i ytvatten
	5	Mycket hög halt	≥10	Mycket stark	Otjänligt som dricksvatten
Bly (µg/l)	1	Mycket låg halt	<0,5	Ingen eller obetydlig	Vanlig halt i grundvattnet.
	2	Låg halt	0,5–1	Måttlig	
	3	Måttlig halt	1–2	Påtaglig	Kan ge biologiska effekter i ytvatten.
	4	Hög halt	2–10	Stark	Inte ovanlig halt i grundvatten. Miljökvalitetsnorm för inlandsytvatten är 7,2 µg/l.
	5	Mycket hög halt	≥10	Mycket stark	Otjänligt som dricksvatten.
Kadmium (µg/l)	1	Mycket låg halt	<0,1	Ingen eller obetydlig	Vanlig halt i grundvattnet.
	2	Låg halt	0,1–0,5	Måttlig	Kan ge biologiska effekter i ytvatten. MKN för inlandsytvatten är 0,08–0,25 µg/l.
	3	Måttlig halt	0,5–1	Påtaglig	
	4	Hög halt	1–5	Stark	Tjänligt med anmärkning vid enskild vattenförsörjning.
	5	Mycket hög halt	≥5	Mycket stark	Otjänligt som dricksvatten.
Kvicksilver (µg/l)	1	Mycket låg halt	<0,005	Ingen eller obetydlig	Vanlig halt i grundvattnet.

	2	Låg halt	0,005–0,01	Måttlig	
	3	Måttlig halt	0,01–0,05	Påtaglig	
	4	Hög halt	0,05–1	Stark	Miljö kvalitetsnorm för inlandsytvatten är 0,05 µg/l.
	5	Mycket hög halt	≥1	Mycket stark	Otjänligt som dricksvatten.
	1	Mycket låg halt	<0,02	-	Vanlig halt i grundvatten. Skador kan uppstå i ytvatten vid 0,004 mg/l
	2	Låg halt	0,02–0,2	-	
Koppar (mg/l)					
	3	Måttlig halt	0,2–1	-	Risk för missfärgning av sanitetsgods och ljust hår (vid hårtvätt).
	4	Hög halt	1–2	-	
	5	Mycket hög halt	≥2	-	Otjänligt som dricksvatten
	1	Mycket låg halt	<0,005	-	Skador kan uppstå i ytvatten vid 0,003–0,008 mg/l.
	2	Låg halt	0,005–0,01	-	
	3	Måttlig halt	0,01–0,1	-	
Zink (mg/l)	4	Hög halt	0,1–1	-	
	5	Mycket hög halt	≥1	-	Vid halt över 3 mg/l kan zink ge vattnet smak- och utseendeförändringar.
	1	Mycket låg halt	<0,5	-	
	2	Låg halt	0,5–5	-	Skador kan uppstå i ytvatten vid 3 µg/l.
	3	Måttlig halt	5–10	-	
	4	Hög halt	10–50	-	
Krom (µg/l)	5	Mycket hög halt	≥50	-	Otjänligt som dricksvatten.

Nickel (µg/l)	1	Mycket låg halt	<0,5	-	
	2	Låg halt	0,5–2	-	
	3	Måttlig halt	2–10	-	
	4	Hög halt	10–20	-	Skador kan uppstå i känsliga ytvatten.
	5	Mycket hög halt	≥20	-	Otjänligt som dricksvatten.
					Miljö kvalitetsnormen för inlandsytvatten är 20 µg/l.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204977-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260517	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV01				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	0.059	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.00046	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.017	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	< 0.000050	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.000020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.00094	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0019	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0014	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.0011	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	< 0.0010	mg/l	35%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204978-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260518	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV02				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	0.029	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.0023	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.065	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	< 0.000050	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	0.000021	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.0023	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.00064	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0022	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.00028	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0034	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204979-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260519	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV03				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	0.0027	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	0.0018	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	0.0049	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Bensin				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	0.11	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	0.013	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.0026	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.095	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	0.00049	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.000020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.0019	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.00092	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.00069	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0055	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.0011	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0051	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204980-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260520	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV04				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	< 0.020	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.0016	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.042	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	< 0.000050	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.000020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0010	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0012	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.00022	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0065	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204981-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260521	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV05				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	< 0.020	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.0017	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.040	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	0.00065	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.000020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.0035	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0032	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.0027	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0071	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.0023	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.024	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



Eurofins Environment Testing Sweden AB
Box 737
531 17 Lidköping

Tlf: +46 10 490 8110
Fax: +46 10 490 8051

Geoveta AB
Tomas Schedwin
Sjöängsvägen 2
192 72 SOLLENTUNA

AR-17-SL-204982-01

EUSELI2-00475959

Kundnummer: SL8460095

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-10260522	Ankomsttemp °C	15		
Provbeskrivning:		Provtagare	Tomas Schedwin		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	00:00:00		
Provet ankom:	2017-10-26				
Utskriftsdatum:	2017-10-30				
Provmärkning:	GV06				
Provtagningsplats:	Norra länna				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	< 0.020	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	< 0.010	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.00088	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.099	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Bly Pb (filtrerat)	0.00014	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	0.000022	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.0010	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0011	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0024	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.00035	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.031	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

sofie.ericsson@geoveta.se (sofie.ericsson@geoveta.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v47

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.