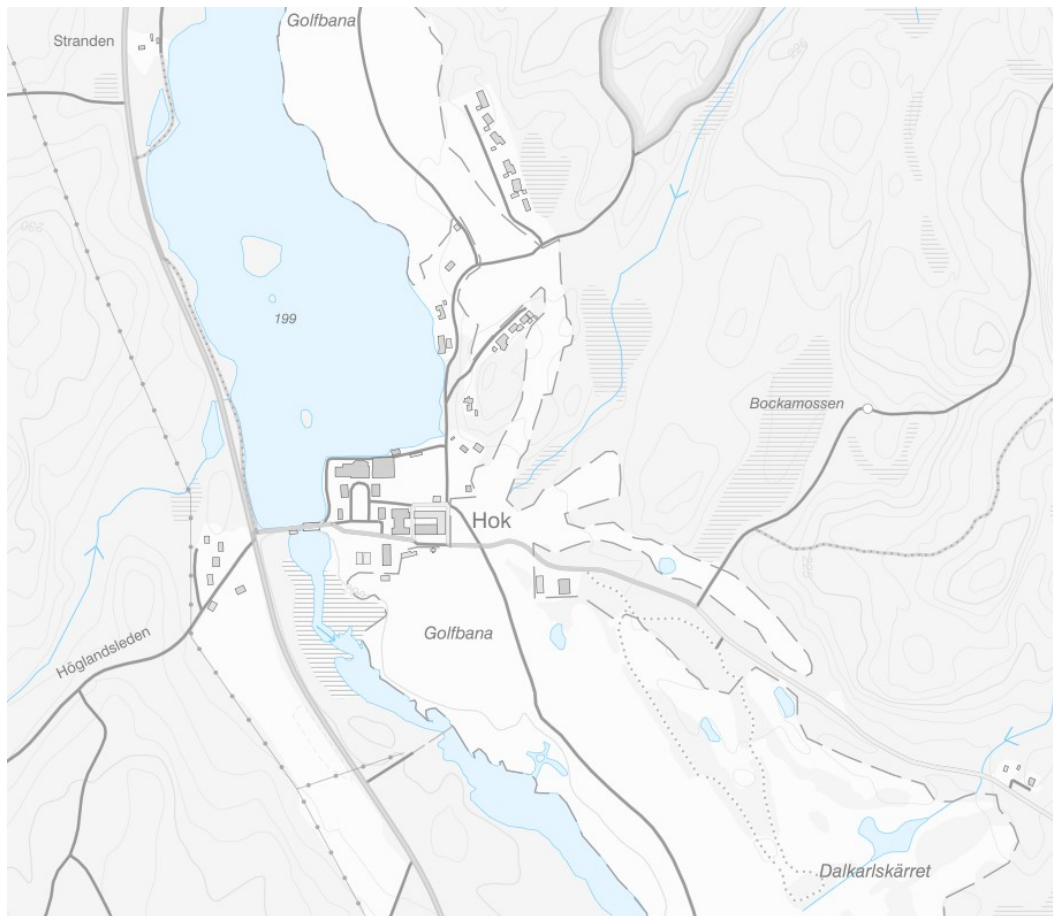


# RAPPORT

## Miljöteknisk mark- och vattenundersökning, Hoks golfbaneområde, del av Hok 2:109 m.fl.



 **RAPPORT**

Uppdragsansvarig:  
*Mats Hellman*  
[mats.hellman@bsv.se](mailto:mats.hellman@bsv.se)

Handläggare:  
*Mats Hellman*  
[mats.hellman@bsv.se](mailto:mats.hellman@bsv.se)

*Sofie Syrén*  
[sofie.syren@bsv.se](mailto:sofie.syren@bsv.se)

Granskare:  
*Annacarin Holm*  
[annacarin.holm@bsv.se](mailto:annacarin.holm@bsv.se)

Datum:  
2023-05-12

Projektnummer:  
982902

**bsv arkitekter & ingenjörer ab**  
Järnväggsgatan 3, 331 37 Värnamo  
010-1300300  
[www.bsv.se](http://www.bsv.se)  
org.nr 556682-6573

## Innehållsförteckning

<b>0. SAMMANFATTNING .....</b>	<b>3</b>
<b>1. UPPDRAG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SYFTE OCH UPPLÄGG PÅ UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>4</b>
DETALJPLANEFÖRSLAG.....	5
<b>3. OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>6</b>
GEOGRAFISK LÄGE .....	6
TOPOGRAFI .....	6
MARKFÖRHÅLLANDEN .....	7
JORDARTSBEDÖMNING I FÄLT .....	8
DAGVATTEN-YTVATTEN .....	9
<i>Ytvattenrecipient Hokaån</i> .....	10
<i>Ytvattenrecipient Hokaån</i> .....	10
GRUNDVATTENTÄKTER, VATTENSKYDDSOMRÅDE .....	12
<b>4. MISSTÄNKT FÖRORENAD MARK.....</b>	<b>13</b>
PLATSENS HISTORIA .....	13
POTENTIELLT FÖRORENAD OBJEKT .....	14
ANVÄNDNING AV BEKÄMPNINGSMEDEL .....	14
<b>5. UNDERSÖKNINGSMETODIK OCH STRATEGI .....</b>	<b>16</b>
<b>6. PROVPUNKTER .....</b>	<b>18</b>
<i>Nordvästra detaljplaneområdet:</i> .....	19
<i>Sydöstra detaljplaneområdet:</i> .....	19
BORRHÅLSPROFILER .....	20
<b>7. FOTODOKUMENTATION .....</b>	<b>22</b>
<b>8. RIKTVÄRDEN FÖR MARK .....</b>	<b>23</b>
<b>9. ANALYSRESULTAT MARK .....</b>	<b>23</b>
<i>Metaller i jord från borrhål H11, H12, H13, H12-26-27(fyll), H13-26(djupjord), H19+H22(ytjord)</i> .....	23
<i>PAH:er i jord från borrhål H11, H12, H13, H12-26-27(fyll), H13-26(djupjord), H19+H22(ytjord)</i> .....	24
<i>Bekämpningsmedel i jord från borrhål H12, H13, H12-26-27, H13-26, H19+H22</i> .....	25
<i>Bekämpningsmedel i jord från borrhål H11, samlingsprov 0- 3,0 m.</i> .....	26
<b>10. ANALYSRESULTAT GRUNDVATTEN, YTVATTEN .....</b>	<b>30</b>
<i>Metaller i grundvatten och ytvatten; H11, H12, H19, H22, Hytv</i> .....	30
<i>Oljeämnen (betex, alifater, aromater) och PAH:er i grundvatten</i> .....	31
<i>Bekämpningsmedel i grundvatten och ytvatten; H11, H12, H19, H22, Hytv. damm</i> .....	32
<i>Utökad analyscreening Bekämpningsmedel i grundvatten; H11</i> .....	33
<b>11. GRUNDVATTENNIVÅER .....</b>	<b>33</b>
GRUNDVATTENRIKTNING OCH GRADIENT.....	35
<b>12. REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>36</b>

### BILAGOR:

Bilaga 1. Provpunktkarta, borrhål jord samt grundvattenrör, prov dag-/ytvatten, BGK 2023-05-09	(A3)
Bilaga 2. Hydrologisk karta, grundvattenströmning. BGK 2023-05-09	(A3)
Bilaga 3. 6 Analysrapporter jord, Eurofins Enviromental Testing Sweden AB.....	40 sid.
Bilaga 4. 4 Analysrapporter grundvatten o. 1 dag-/ytvatten , Eurofins E.T.S.....	28 sid.

# Miljöteknisk mark- och vattenundersökning Hoks golfbaneområde, del av Hok 2:109 m.fl.

## 0. SAMMANFATTNING

Den miljötekniska undersökningen utgör utredning inom detaljplaneprocessen för Hoks golfbana intill Hoks Herrgård, del av fastigheten Hok 2:109 m.fl. norr om samhället. I området ska byggas bostäder -därmed gäller stränga krav avseende acceptans för föroreningar i jord; riktvärden NV-KM, Känslig Markanvändning.

Utredningen består av geoteknisk borrhning i ett tiotal provpunkter, jordprovtagning vid olika djupnivåer samt installation av grundvattenrör för provtagning. Sammanlagt omfattar undersökningen kemiska laboratorieanalyser för 6 jordprover, 5 grundvattenprover samt 2 ytvattenprov bestående av dikesvatten i öster samt från damm i väster, nedströms det västra detaljplaneområdet.

Syftet har varit att kartlägga miljöstatus, eventuell miljöskuld och bedömning av potentiell påverkan på hälsoskydd eller miljöskydd i närområdet; risker avseende mänsklig exponering och föroreningsspridning till nedströms liggande mark- och vattensystem etc. Eftersom Golfklubben använt olika kemiska bekämpningsmedel under åren, har miljöutredningen inriktats emot att kartlägga ett mycket brett screena avseende eventuell förekomst av kvarvarande rests substanser i exponerade jordlager samt grundvatten.

Trots att hundratals potentiella aktiva substanser i fungicider (svampmedel) och ogräsmedel (herbicider) kontrollerats, har inget enskilt miljögift påträffats i varken jord eller vattenprover. Samtliga kartlagda substanser uppmäts till nollvärden, d.v.s. under den låga detektionsnivån för analysmetoden. Där organiska lösningsmedel har kontrollerats, uppvisas även i detta fall nollvärden, inga polyaromatiska kolväten eller oljeämnen har spårats. Metallhalter konstateras vara låga till måttligt höga. Förhöjd nivå för bly i grundvatten H19 centralt i området bedöms inte påverka riskbedömningen avseende hälsa eller miljö. Möjligen kan värdena följas upp senare i projekteringen.

*Analysdata samt observationer under fältarbeten påvisar miljömässigt godkända förhållanden för bostadsändamål. Graden av påverkan på jord, grundvatten och ytvatten bedöms vara låg.*

Utredningens resultat föranleder inga råd om vidare skyddsåtgärder, utöver vad som i allmänhet gäller vid etablering av bostäder. Vid grävning för grundläggning bör iaktas behov av miljökontroll med provtagning vid tecken på fyllnadsmassor, ev. inblandning av avfall, färgförändring och/eller avvikande lukter etc.

# 1. UPPDRAG

Miljöteknisk undersökning av del av fastigheterna Hok 2:109 och Hok 2:178, norr om Hok samhälle i Vaggeryds kommun, har utförts på uppdrag av AB Manor.

Inför planering av undersökningen har beställaren informerats om principer för miljöutredningen. Handläggare vid tillsynsmyndigheten Miljö- och byggförvaltningen i Vaggeryds kommun har sökts för avstämning av upplägg av relevanta parametrar att kartlägga.

Den miljötekniska undersökningen utgör underlag för genomförandet av detaljplan för del av Hok 2:109 m fl, Vaggeryds kommun. Planförslaget syftar till att möjliggöra bostäder i anslutning till golfbanan. Strategi för kartläggning av jord, grundvatten och ytvatten har tagits fram i samråd med kemister/ sakunniga i analyser för bekämpningsmedel vid Eurofins Environment, Lidköping.

För att uppnå samordningsvinster har den miljötekniska markundersökningen genomförts parallellt med geoteknisk undersökning av utvalda delar av detaljplaneområdet. Borringsarbeten samt installation av fyra grundvattenrör har utförts med geoborravn av firma BGK AB i Huskvarna. Jordprovtagning från geoskruvar har genomförts i samarbete mellan BGK och miljöingenjör vid bsv arkitekter & ingenjörer ab.

## 2. Syfte och upplägg på undersökningar

Syftet med den miljötekniska undersökningen har varit att översiktligt utreda markstatus inom detaljplaneområdet för del av fastigheterna Hok 2:109 och Hok 2:178, i anslutning till Hooks Herrgård och golfbana, norr om Hok samhälle. Utredningen har haft fokus på att detektera eventuella rester av bekämpningsmedel i mark och/eller grundvatten (samt närliggande ytvatten i området). Detaljplanen avser att möjliggöra etablering av bostäder i anslutning till golfbanan inom ett ca xx ha stort område. Se skiss/situationsplan över preliminär/möjlig placering av byggnaderna på följande sida. Den miljötekniska rapporten utgör underlag för en strategisk miljörådgivning i samband med kommande markarbeten vid exploatering i enlighet med detaljplanen. Resultaten används lämpligen i planering avseende eventuella behov av efterbehandling/ marksanering etc.

Den miljötekniska undersökningen omfattar 6 kemiska laboratorieanalyser av jord samt 4 kemiska laboratorieanalyser av grundvatten, därtill en vattenanalys av dag-/ytvatten. Utredningens slutsatser ger underlag för rådgivning då marken ska exploateras för kommande byggnation i ett på flera sätt känsligt naturområde. Med stöd strategiska, representativa analyser har målsättningen varit att övergripande påvisa eventuella behov av förebyggande skyddsåtgärder, att säkerställa markens lämplighet för aktuellt ändamål vid gräv- och schaktningsarbeten, grundläggning samt byggnation av bostäder etc. Undersökningen besvarar följande frågeställningar:

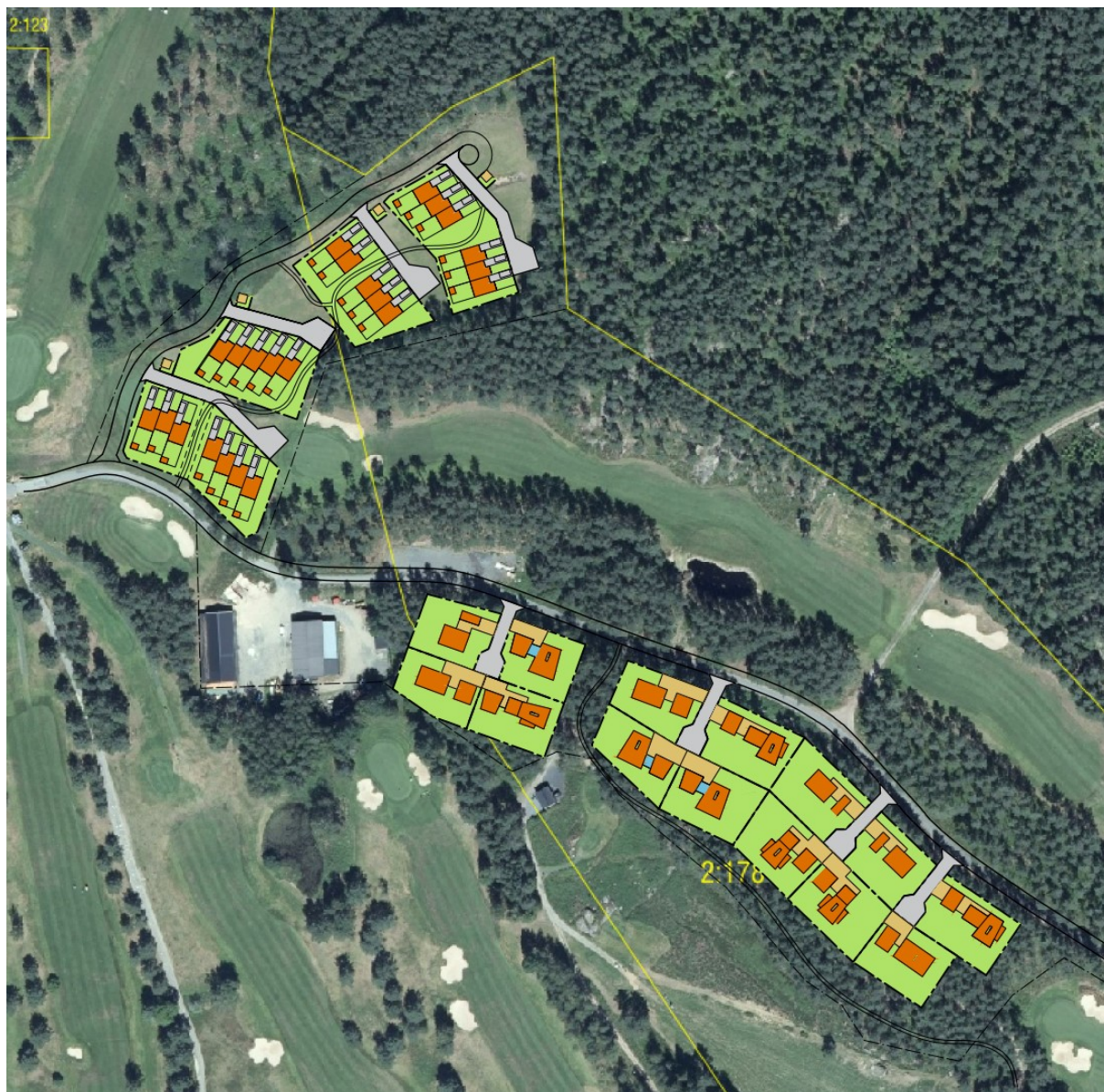
- Om det förekommer markföroreningar av betydelse utifrån planerad markanvändning för bostadsändamål. Styrande är i första hand Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning; NV-KM.
- Bedömd risk för människors hälsa och/eller risk för negativa miljöeffekter inom detaljplaneområdet samt inom närmast nedströms liggande mark- och vattenområden.
- Innebär eventuella mark- och grundvattenföroreningar risk för uppstigande ångor av organiska lösningsmedel, att ta hänsyn till vid projektering av framtida bostäder?
- Bedömd risk för negativ ekologisk påverkan på nedströms liggande mark- och vattensystem.



## Detaljplaneförslag

Det finns ingen gällande detaljplan för hela området vid Hoks Herrgård och golfbanan idag. En ny detaljplan är under framtagande med syfte att möjliggöra etablering av bostäder inom två olika kvarter/ delområden på var sida av väg som går i riktning västnordväst till östsydost: Ett kvarter med bostäder byggs i nordväst och det andra i söder-sydost.

Senare diskussioner i maj 2023 förs med anledningar av att geotekniken påvisat dåliga markförhållanden i väster (se delområde B., figur 5.).



**Figur 1: Skiss/ exempel på placering av ny bebyggelse inom området.**

Genomförd miljöteknisk utredning utgör underlag för den fortsatta detaljplaneprocessen. Särskilda rapporter för den geotekniska utredningen finns för detta område; Orienterings PM1 Geoteknik, BGK 2023-05-15 (9 sid.+ bilagor) samt Markteknisk undersökningsrapport, MUR BGK 2023-05-12 (13 sid.+bilagor).



### 3. Omgivningsförhållanden

#### Geografisk läge

Undersökningsområdet ligger norr om Hok samhälle, i anslutning till Hoks Herrgård. Området utgörs delvis av ett övningsområde tillhörande golfbanan och delvis av skogsmark som främst utgörs av tall med inslag av gran. Genom området sträcker sig vägen Skoga vägen. Planområdet avgränsas i norr och till större delen i öst av skogsmark. I söder och väster avgränsas området främst av öppen mark i form av golfbanan samt två förrådsbyggnader. Undersökningsområdet utgör drygt fyra hektar, enligt flygbilden nedan.

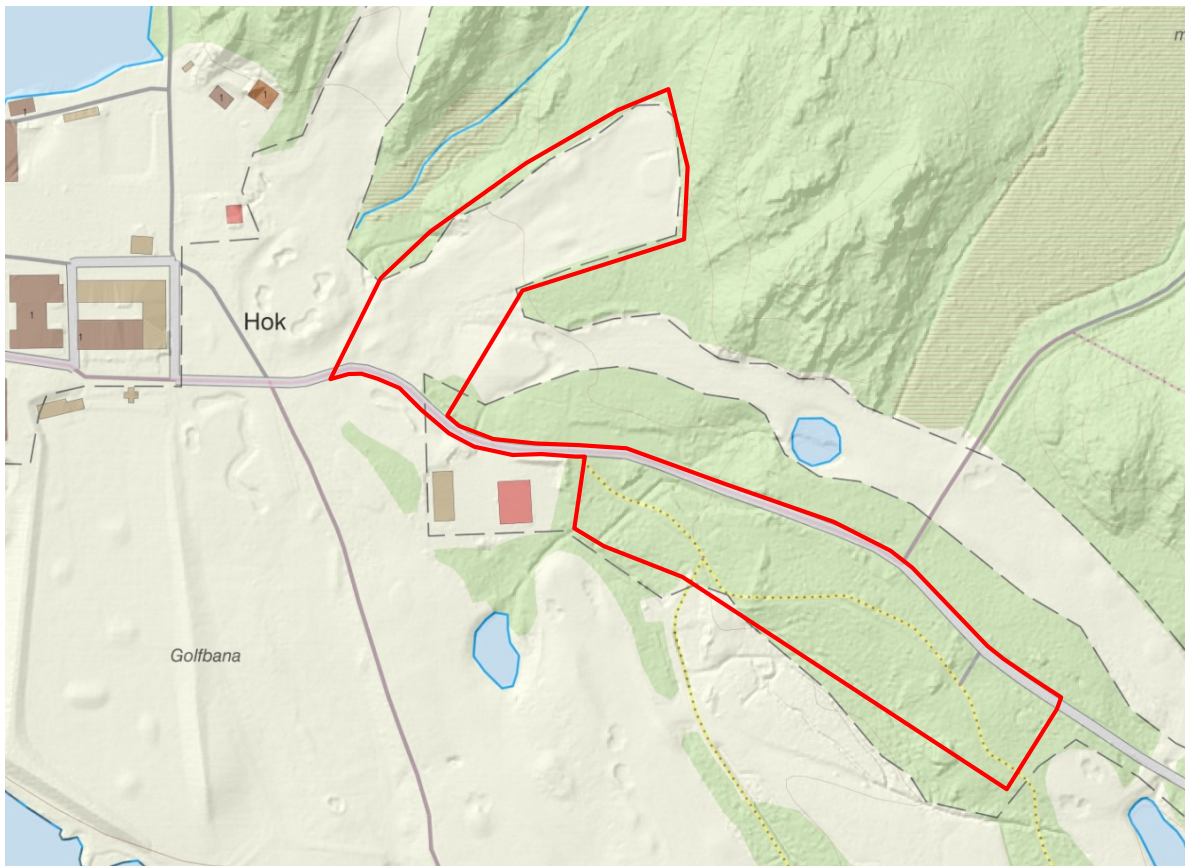


**Figur 2: Ortofoto över området. Detaljplaneområdet markerat med rött.**

*Referens: Lantmäteriet.*

#### Topografi

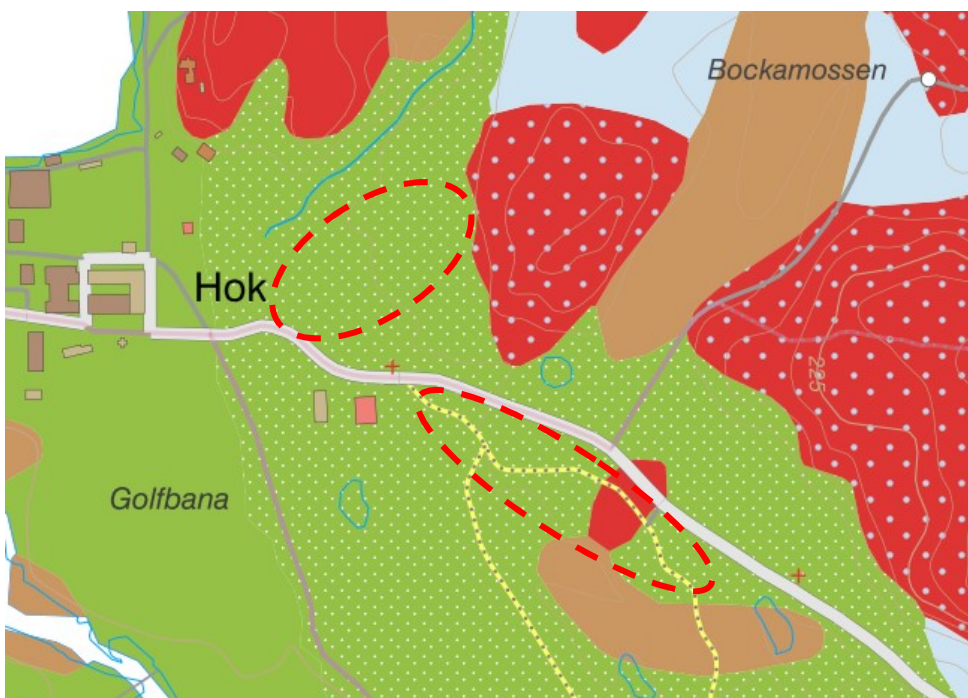
Marken uppvisar varierande sluttning inom undersökningsområdet/ detaljplanens delområden. I den nordvästra delen sluttar marken från nordöst mot sydväst med en total höjdskillnad motsvarande c:a sex meter; huvudsakligen omkring höjdnivån 202-208 m.ö.h. Marken i den sydöstra delen sluttar från nordöst till sydväst med en total höjdskillnad på c:a sju meter; huvudsakligen omkring höjdnivån 202-209 m.ö.h.



**Figur 3: Karta med terrängskuggning med höjdförhållanden. Detaljplaneområdet markerat med rött.**  
 Referens: Lantmäteriet.

## Markförhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom området till övervägande del av isälvsediment och har hög genomsläpplighet. Förekomst av berg och torv finns också.

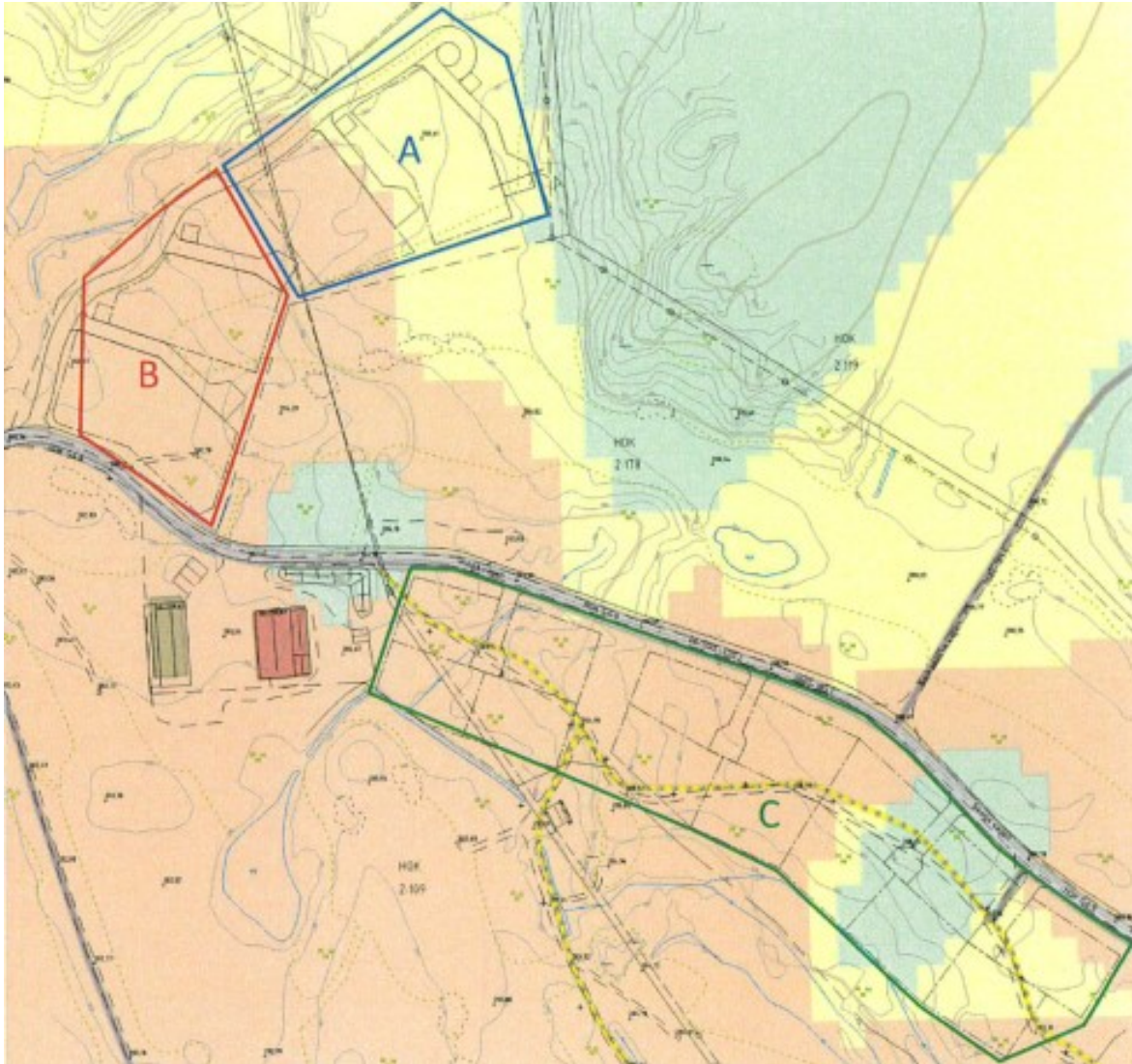


**Figur 4: Markförhållanden enligt SGU:s jordartskarta.**



## Jordartsbedömning i fält

Geoteknisk undersökning har utförts av BGK/ Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB. Där man valt att dela upp det nordvästra området i två delområden A och B samt kallar det sydöstra området C.



**Figur 5: Karta över jorddjup med BGK:s beskrivna delområden**

Referens: SGU:s jordartskarta.

Tolkning: orange = stort jorddjup, gult = måttligt jorddjup, grönt = litet jorddjup, nära till berg

Beskrivning av markförhållanden är hämtad ifrån Rapport Orienterings PM1 Geoteknik, BGK 2023-05-15, med tillägg av bsv avseende miljömässiga aspekter:

### Område A:

Jorden inom detta område består av sand som har låg till medelhög relativ fasthet. Utifrån miljöskydd konstateras en hög genomsläpplighet med förhöjd risk för förorenings-spridning från dagvatten och/eller jord, till grundvatten och därefter nedströms ytvatten.

### Område B:

Inom detta område förekommer fyllning på torv och gyttja. Om exploatering ska ske behövs utskiftning av otjänligt jordmaterial som ersätts med packad friktionsjord. Miljömässigt innebär jordlager med tätare organiskt material en lägre genomsläpplighet och en reducerad risk för förorenings-spridning emellan ev. påverkat dagvatten till grundvatten o.s.v.

### Område C:

Mer österut består jorden huvudsakligen av sand med låg till medelhög fasthet. Berg i dagen förekommer ställvis inom område C.

Utifrån miljöskydd konstateras en hög genomsläplighet med förhöjd risk för förorenings-spridning från dagvatten och/eller jord, till grundvatten och därefter nedströms ytvatten.

## Dagvatten-ytvatten

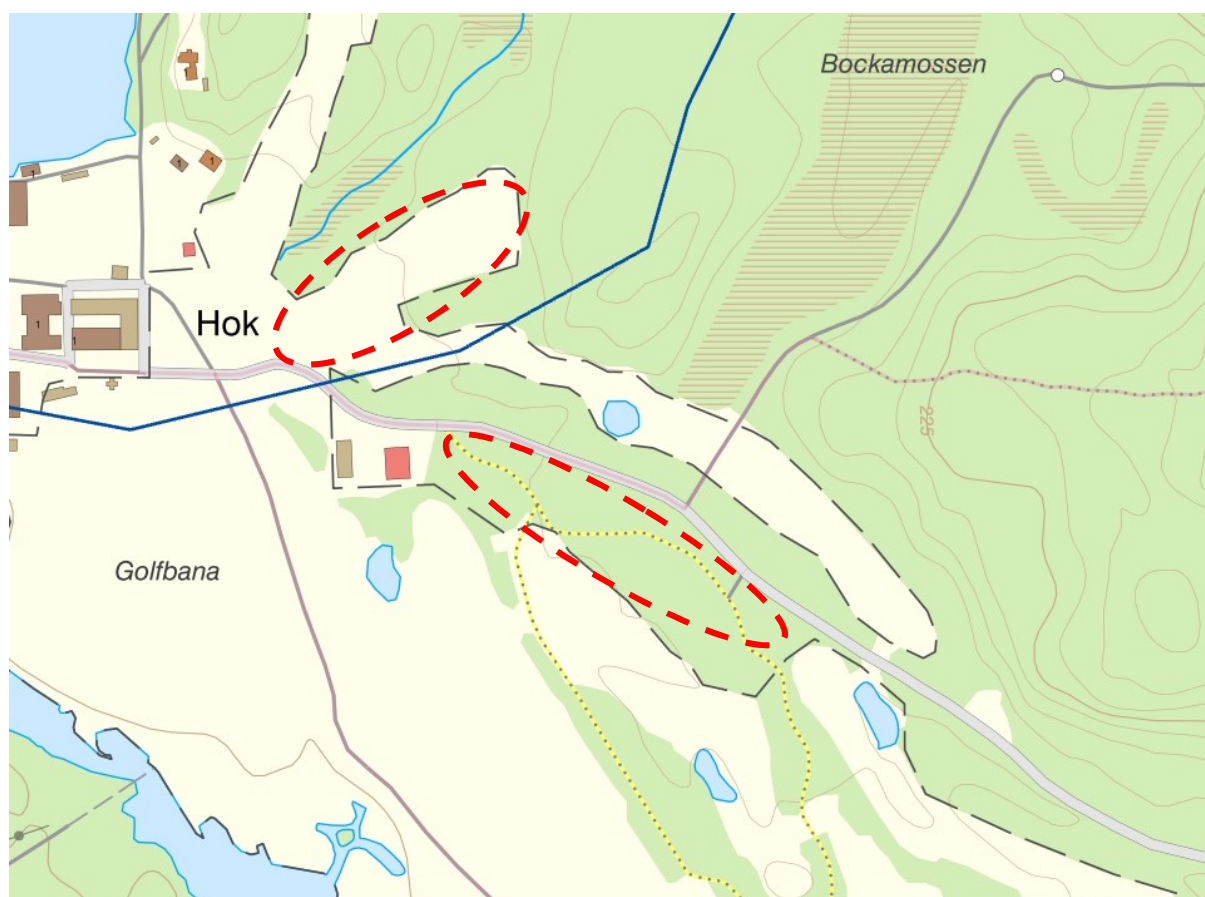
I den sydvästra delen av området rinner en bäck som fortsätter till en damm sydväst om detaljplaneområdet. Detaljplaneområdet är inte anslutet till det kommunala dagvattennätet idag. Hoks herrgård är ansluten till kommunalt VA-system, med ledningar från samhallen söderifrån.

Huvudsaklig strömningsriktning för dagvatten och grundvatten är åt sydväst.

Ytvattnet inom detaljplaneområdet rinner till två olika vattenförekomster. Dagvatten (och grundvatten) från det nordvästra området rinner direkt mot väster till vattenförekomsten *Hokasjön*

Ytvatten från *Hokasjön* rinner sedan vidare till *Hokaån*.

Dagvatten (och grundvatten) från det sydöstra området avrinner mot söder och sydväst via markområden till *Hokaån*. Detta vattendrag leds mot sydsydväst till *Härån* och vidare till *Lagan*.



**Figur 6: Karta över uppdelning av de två delavrinningsområdena markerat blått**  
de två olika områdena markerade med rött

Referens: VISS

## Ytvattenrecipient Hokasjön

Dagvatten (och grundvatten) från den nordvästra delen av detaljplaneområdet rinner mot Hokasjön och därefter till Hokaån.

Hokasjön har följande statusklassning, enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige):

### Statusklassning

- Ekologisk status ■ Måttlig
- Kemisk status ■ Uppnår ej god
- Tillkomst/härkomst ■ Naturlig

- Kemisk status ■ Uppnår ej god

2020-03-27 14:03 - Uppnår ej god - Förvaltningscykel 3 (2017 - 2021) [Kontakta ansvarig länsstyrelse](#)

Parameter	Klassificering	Tillförlitlighetsklassning
- Kemisk status	Uppnår ej god	2 - Medel

▼ Kemisk status - Ytvatten ■ Risk

Vattenförekomsten uppnår inte god status på grund av kvicksilver och bromerade difenyleter. Det finns en risk att statusen inte förbättras till 2027.

Miljögifter ■ Risk

Betydande påverkan	Parameter	Status	Tillförlitlighet	Förväntad utv	Risk
Diffusa källor - Atmosfärisk deposition	Bromerad difenyleter	Uppnår ej god	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: red;">■</span> Risk
Diffusa källor - Atmosfärisk deposition	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: red;">■</span> Risk

**Kommentar:** Ovanstående negativa kemiska statusbedömning avser ämnen som utgör ett generellt problem i majoriteten av ytvattensystem i södra och västra Sverige. Av informationen framgår att exponerat ytvatten inte uppges ha problem med höga nivåer av närsalter (med risk för övergödningsproblem), inte utmärkande försurningsproblem eller avvikande höga halter av metaller. Observera, Inget kemiskt bekämpningsmedel omnäms.

▼ Ekologisk status - Ytvatten ■ Osäkert

Det finns en risk att god ekologisk status inte uppnås 2027 för de miljökonsekvenstyper nedan som fått bedömningen "Risk". Det finns en osäker risk att god ekologisk status inte uppnås 2027 för de miljökonsekvenstyper nedan som fått bedömningen "Osäkert".

Vattenförekomsten har måttlig status med avseende på miljökonsekvenstypen flödesförändringar. Det kan finnas en risk att statusen inte förbättras till 2027. Relevant biologisk bedömning saknas medan den stödjande parametern hydrologisk regim visar otillfredsställande status (osäker klassning). Underlag för att bedöma riskbedömningens tillförlitlighet saknas.

Vattenförekomsten har måttlig status med avseende på miljökonsekvenstypen konnektivitetsförändringar. Det kan finnas en risk att statusen inte förbättras till 2027. Relevant biologisk bedömning saknas medan den stödjande parametern konnektivitet visar dålig status (säker klassning). Underlag för att bedöma riskbedömningens tillförlitlighet saknas.

Flödesförändringar ■ Osäkert

Betydande påverkan	Kvalitetsfaktor	Parameter	Status	Tillförlitlighet	Förväntad utv	Risk
Förändring av hydrologisk regim - vattenkraft	Fisk		Måttlig	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: yellow;">■</span> Osäkert
Förändring av hydrologisk regim - vattenkraft	Hydrologisk regim i sjöar		Otillfredsställande	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: yellow;">■</span> Osäkert

Morfologiska förändringar och kontinuitet ■ Osäkert

**Tabeller 1. Statusuppgifter för Hokasjön, enligt VISS**

## Ytvattenrecipient Hokaån

Dagvatten (och grundvatten) från den sydöstra delen av detaljplaneområdet rinner (via markomåden) mot Hokaån. Dagvatten (och grundvatten från den nordvästra delen) avleds till Hokaån, först efter det har passerat och uppehållit sig i Hokasjön.



Hokaån har följande statusklassning, enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige):

**Statusklassning**

- Ekologisk status ■ Måttlig
- Kemisk status ■ Uppnår ej god
- Tillkomst/härkomst ■ Naturlig

- Kemisk status ■ Uppnår ej god ?

2020-03-27 14:03 - Uppnår ej god - Förvaltningscykel 3 (2017 - 2021) Kontakta ansvarig länsstyrelse

Parameter	Klassificering	Tillförlitlighetsklassning
- Kemisk status	Uppnår ej god	2 - Medel

**Kemisk status - Ytvatten** Risk

Vattenförekomsten uppnår inte god status på grund av kvicksilver och bromerade difenyletrar. Det finns en risk att statusen inte förbättras till 2027. I närheten av vattenförekomsten finns påverkanskällor som kan orsaka problem med höga halter av vissa miljögifter i vattenförekomsten. Miljöövervakning av dessa miljögifter saknas, vilket gör att bedömning av risken för försämring till 2027 med avseende på dessa ämnen är osäker.

Miljögifter Risk

Betydande påverkan	Parameter	Status	Tillförlitlighet	Förväntad utv	Risk
Punktällor - Deponier	Antracen	Ej klassad	0 - Information saknas	Oförändrat	<span style="color: yellow;">■</span> Osäkert
Diffusa källor - Atmosfärisk deposition	Bromerad difenyleter	Uppnår ej god	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: red;">■</span> Risk
Diffusa källor - Atmosfärisk deposition	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	2 - Medel	Oförändrat	<span style="color: red;">■</span> Risk

**Kommentar:** Ovanstående negativa kemiska statusbedömning avser ämnen som utgör ett generellt problem i majoriteten av ytvattensystem i södra och västra Sverige.

Av informationen framgår att exponerat ytvatten *inte* uppges ha problem med höga nivåer av närsalter (med risk för övergödningsproblem), inte utmärkande försurningsproblem. Dagvattenmetallen zink omnämns. Observera att ämnet antracen omnämns som miljögift. I VISS data uppges inga ev. problem i form av ökad belastning av bekämpningsmedel.

**Antracen** är en medeltung substans som består av tre förenade bensenringar (medeltungt polyaromatiskt kolväte PAH-M) som bl.a. ingår i stenkolstjära.

- Ekologisk status ■ Måttlig ?

2019-09-04 13:28 - Måttlig - Förvaltningscykel 3 (2017 - 2021) Kontakta ansvarig länsstyrelse

Parameter	Klassificering	Tillförlitlighetsklassning
- Ekologisk status	Måttlig	2 - Medel

**Motivering och metod för bedömningen**

Hokaån: Härån - Hokasjön bedöms ha Måttlig ekologisk status, med medel tillförlitlighet. Bedömningen baseras på att vattenförekomsten är påverkad av Konnektivitetsförändringar, Morfologiska förändringar, och Flödesförändringar, vilket bedöms ha effekt på vattenlevande organismers status.

Se bedömda kvalitetsfaktorer och riskbedömning för mer information om vattenförekomstens status.

**Ekologisk status - Ytvatten** Risk

Det finns en risk att god ekologisk status inte uppnås 2027 för de miljökonsekvenstyper nedan som fått bedömningen "Risk". Det finns en osäker risk att god ekologisk status inte uppnås 2027 för de miljökonsekvenstyper nedan som fått bedömningen "Osäkert".

I närheten av vattenförekomsten finns påverkanskällor som kan orsaka problem med höga halter av vissa miljögifter i vattenförekomsten. Miljöövervakning av dessa miljögifter saknas, vilket gör att bedömning av risken för försämring till 2027 är osäker.

Flödesförändringar Osäkert

Miljögifter Osäkert

Betydande påverkan	Kvalitetsfaktor	Parameter	Status	Tillförlitlighet	Förväntad utv	Risk
Punktällor - Deponier	Särskilda förorenande ämnen	Zink	Ej klassad	0 - Information saknas	Oförändrat	<span style="color: yellow;">■</span> Osäkert

Morfologiska förändringar och kontinuitet Risk

**Tabeller 2. Statusuppgifter för Hokaån, enligt VISS**

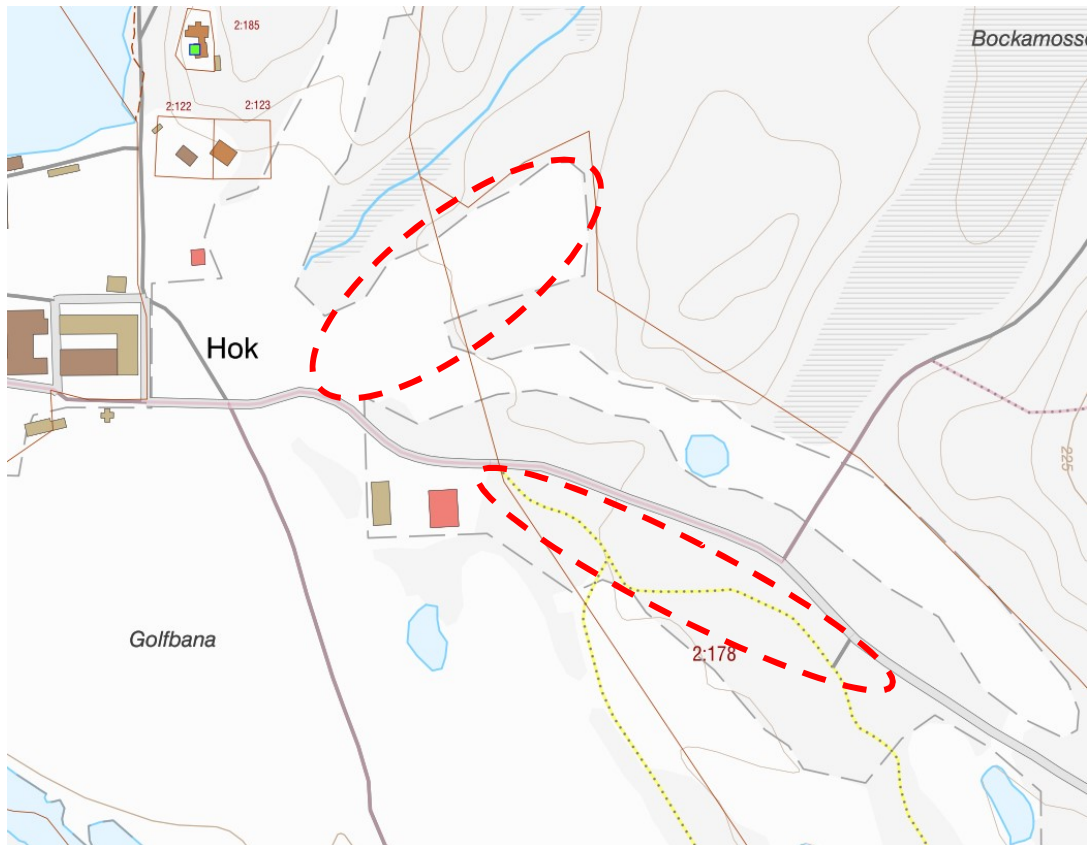


## Grundvattentäkter, vattenskyddsområde

Detaljplaneområdet omfattas inte av något vattenskyddsområde.

Närheten till Hokusjön anger behov av ökad hänsyn beträffande hantering av kemikalier, i syfte att skydda ytvatten som en potentiell resurs.

Norr om detaljplaneområdet finns ett antal energibrunnar (värme och/eller kyla), enligt uppgifter hämtade från SGU:s brunnregister.



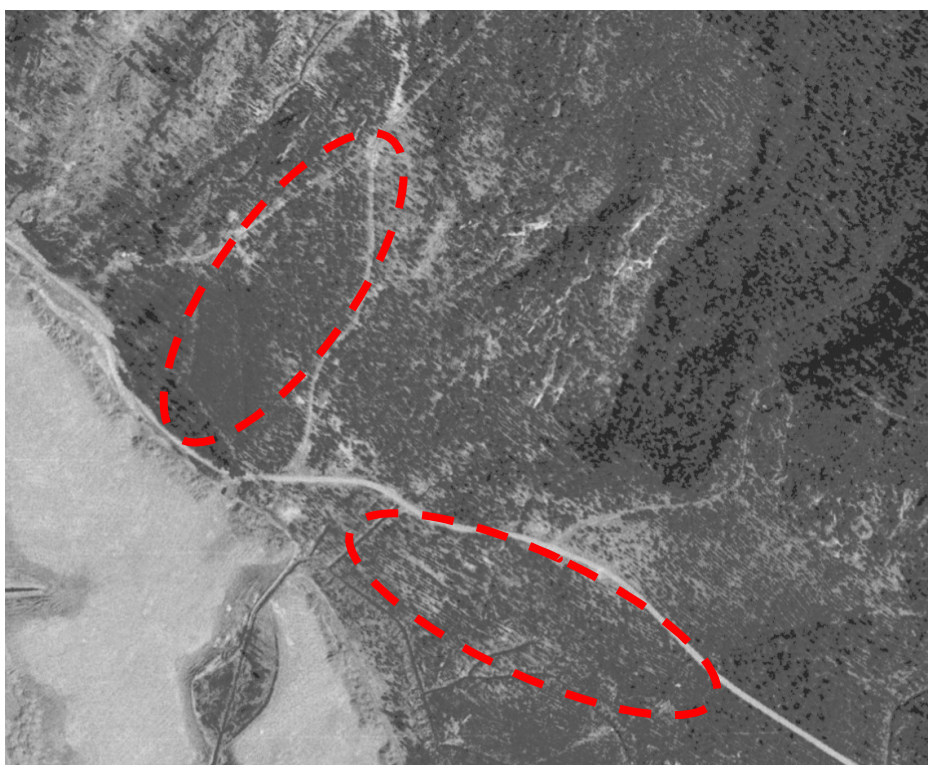
**Figur 7: Karta över vattenbrunnar i detaljplanområdets närhet.**

Referens: SGU:s kartvisare

## 4. Misstänkt förorenad mark

### Platsens historia

Tidigare flygfoton från omkring 1960 och 1875 visar att marken inom undersökningsområdet är obebyggt vid de båda tillfällena.



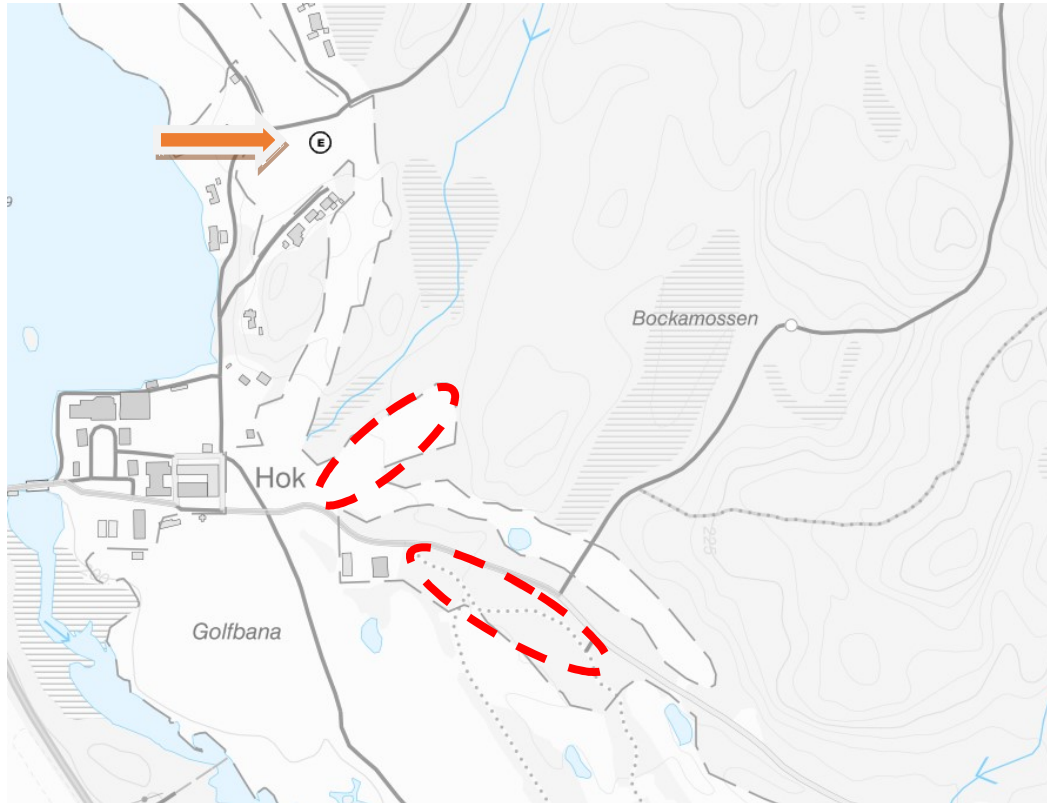
**Figurer 8 a,b. Flygbild från omkring 1960 resp. 1975.** Referens: Lantmäteriet.  
Detailplanens delområden markerade med cirklar.

## Potentiellt förorenade objekt

Cirka 300 meter norr om detaljplaneområdet, uppströms finns beläget, finns ett potentiellt förorenat objekt PFO, beskrivet i Länsstyrelsen EBH-register med uppgifter över misstänkt, alternativt konstaterat förorenade områden. För det aktuella objektet/markområdet framgår följande:

Primär bransch: **Plantskola-övriga.**

Status, Identifiering: Ej riskklassad.



**Figur 9. Potentiellt förorenat område uppströms detaljplaneområdet, Referens: Lst EBH-karta.**

## Användning av bekämpningsmedel

Beställaren har skickat information över användning av bekämpningsmedel som har studerats för att anpassa valet av analyspaket och parametrar. Mail 2023-03-17 från planarkitekt Viktoria Ackar vid Kommunledningskontoret, Vaggeryds kommun.

Olika bekämpningsmedel har använts på Hooks golfbana för att bekämpa svamp och ogräs (fungicider resp. herbicider). Exempelvis under perioden 1988-1991 användes följande kem. preparat: Baycor 300EC (reg.nr.3605, klass3 medel – aktiv substans: bitertanol/ n-metyl-2pyrrolidon Fungitox (reg.nr.2323), Benasolox (reg.nr.3275, klass2 medel), Rovral Flo (reg.nr.3575)

För gödsling användes flytande kväve medel N30, N28 (kornat) samt NPK 14-6-17, järnsulfat.

Under perioden 2017-2018 finns uppgift på två medel svampmedel Amistar (reg.nr.5465) – aktiv substans: azoxystrobin/ 1,2bensisotriazol3(2H)on svampmedel Medallion (reg.nr.5075, klass2L) – aktiv substans: fludioxonil



Följande förteckning över kemiska bekämpningsmedel anges i Anmälan 2022 enligt miljöbalken, från Hooks Herrgård Hotell AB, fastigheten Hok 2:161.

Beslut från tillsynsmyndigheten, Miljö- och Byggförvaltningen Vaggeryds kommun, handläggare Y. Friheden, Skrivelse 2022-12-06, MIL.2022.810:

Produkt	Regnr	Verksamma ämnen	Behöriga användare	Godkänt t.o.m.
Tomahawk 200 EC	5236	Fluroxipyr - 1-metylheptylester	2L	2025-12-31
Overtake	5634	Fluroxipyr-1-metylheptylester och Florasulam	2L	2025-12-31
Roundup Ultra	5773	Glyfosat (isopropylaminsalt)	2L	2023-12-15
Heritage	5574	Azoxystrobin 50 vikt%	2 L	2025-12-31
Medallion TL	5075	Fludioxonil 125 g/l	2L	2023-10-31
Instrata Elite	5466	Difenokonazol 80 g/l; Fludioxonil 80g/l	2L	2023-10-31
Exteris StressGard	5799	Fluopyram 12.5 g/l; Trifloxystrobin 12.5 g/l	2L	2025-01-31
Ascernity	5681	Benzovindiflupyr 70,8 g/ha; Difenokonazol 236 g/ha	2L	2024-03-02
Primo Maxx II	5410	Trinexapak (etylester) 121g/l	2L	2023-04-30
Clipless NT	5320	Trinexapak (etylester) 120 g/l	2L	2023-04-30
Attraxor	5549	Prohexadionkalcium 10 vikt-%	2L	2023-12-31
Trianium-P	5041	Trichoderma harzianum stam T-22 1E9 cfu/g	2L	2023-04-30
Mycostop	4295	Streptomyces griseoviridis stam K61 5,0E8 cfu/g	2L	2023-09-30
Prestop	4934	Clonostachys rosea, stam J1446 1E8 cfu/g	2L	2035-03-31

**Tabell 3. Möjliga kemiska bekämpningsmedel vid Hoks Golfbana, tillstånd 2022-2024**

I mail 2023-03-13 från beställaren Jonas Hallberg beskrivs uppgifter från banchefen över använda medel under de senaste femton åren - reservation görs för att det kan ha förekommit fler medel: Starane 180, Sportac, Amistar, Medallion, Heritage, Tomahawk.

### Kommunikation med Miljömyndigheten

Anvisningar och restriktioner för användning av bekämpningsmedel på golfbanan har under åren meddelats från tillsynsmyndigheten, miljökontoret i Vaggeryds kommun. Huvudmannen, ansvarig för kemikaliehanteringen, har vid olika tillfällen redovisat information med uppgifter över avsedda och utförda kemiska bekämpningar.



## 5. Undersökningsmetodik och strategi

Fältarbeten med geotekniska undersökningar, sticksondering och miljöprovtagning, installation av grundvattenrör, inmätningar m.m. genomfördes under april 2023 av firma BGK, Gunnar Karlsson Geokonstruktioner Huskvarna, i nära samarbete med bsv arkitekter & ingenjörer ab. Geoborrning utfördes med geoteknisk borrhandsvagn i totalt 9 provpunkter, varav fyra med grundvattenrör för provtagning och ytterligare två med installerade observationsrör (för kompletterande inmätning av grundvattennivå).

Fältarbete har utförts enligt branschmässiga anvisningar/ tillämpliga delar av:

- SGF rapport 1:2004, Fälthandbok – Miljötekniska undersökningar
- SGF rapport 3:2011, Hantering av analys av prover från förorenade områden – osäkerheter och felkällor
- SGF rapport 2:2013, Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden (tabell 5 avser minimering av felkällor vid grundvattenprovtagning m.m.)
- SNV rapporter 4310 o. 4311, Vägledning för miljötekniska markundersökningar

Notering i fältprotokoll av jordarter/textur, inblandning av fyllnadsmassor, avfallsrester, organiskt material, avvikande färg och lukt. Förekomst av markförhållanden, fyllnadsmassor åskådliggörs i geotekniska borrhandskisser, sidan 20-21.

I bsv:s jordlaboratorie har hundratalet jordprover granskats. För de flesta provpunkter har representativa delprover poolats till samlingsprover för kemiska laboratorieanalyser. Alternativt har specifikt intressant jordlager valts ut för kemiska analyser. Jordprover med svagt avvikande lukt har kontrollerats mätning av flyktiga kolväten med hjälp av PID-detektor. Jordprover som inte analyserats i etapp 1 har sparats för eventuellt utökade analyser i en etapp 2.

### **Fältinventering, jordprovtagning och hantering**

Jordprover har uttagits med hjälp av skruvborr kopplad till geoteknisk borrhandsvagn, ett samarbete mellan miljöingenjör från bsv och fältpersonal från geoteknikfirma BGK. Utifrån fältdata/ observerade markförhållanden har utförts bedömning av infiltrationsegenskaper, hydraulisk konduktivitet etc. Se separat Geoteknisk rapport BGK 2023-05-15.

Vid varje provpunkt har provtagning utförts halvmetersvis, i vissa fall med anpassning till förändring i jordlagerföljd, d.v.s. efter övergångar mellan olika jordarter. Provtagning med överföring av jordprover till anpassade diffusionstäta provpåsar. Hantering av jordprover har skett i enlighet med föreskrifter från ackrediterat laboratorium; Eurofins Environment Swe AB i Lidköping.

### **Grundvattenrör för provtagning grundvatten**

Installation av vita PEHD-miljörör med 40 mm eller 50 mm diameter, rörspets samt 1-2 meters filterdelar. Vid rörmonteringen tillsattes filtersand nedtill och tätning utfördes med betong i hålets övre del; med syfte att minimera direktpåverkan av nedträngande ytvatten.

Grundvatten har uttagits med hjälp av provbailer efter tid för tillrinning och stabilisering av grundvattenzonen. Efter omsättning av 3-5 rörvolymer, provtagning följt av överföring av vattenprover i specialkärl, efter anvisning från anlitat laboratorium. Analyser av tungmetaller har genomförts på filtrerat vatten (0,45 µm – innebär halt lösta metaller). Prov för flyktiga kolväten har förvarats kylt i glasflaskor och för bekämpningsmedelsanalyser i plast eller glasflaska beroende på analyspaket.

### **Inmätning och provtagning grundvatten**

Grundvattenprovtagning och mätning av grundvattennivåer genomfördes 2023-04-11.

### **Provtagning av ytvatten**

Ytvatten har provtagits vid två provpunkter, där volymer poolats (50:50) till ett gemensamt vattenprov för analys av bekämpningsmedel. Se karta över provpunkter, sidan 18 samt bilaga 1.

### **Utvärdering och platsspecifik riskbedömning**

Då markanvändningen inom detaljplaneområdet avser etablering av bostäder sker värdering av föroreningsnivå utifrån Naturvårdsverkets kriteriet för Känslig Markanvändning, NV-KM (mark för bostadsändamål).

Aktuella skyddsobjekt och potentiella exponeringsvägar berör följande:

**Grundvatten som skyddsvärd resurs;** miljöbalkens krav på god hushållning av naturresurser. Närhet till skyddsvärt grundvatten.

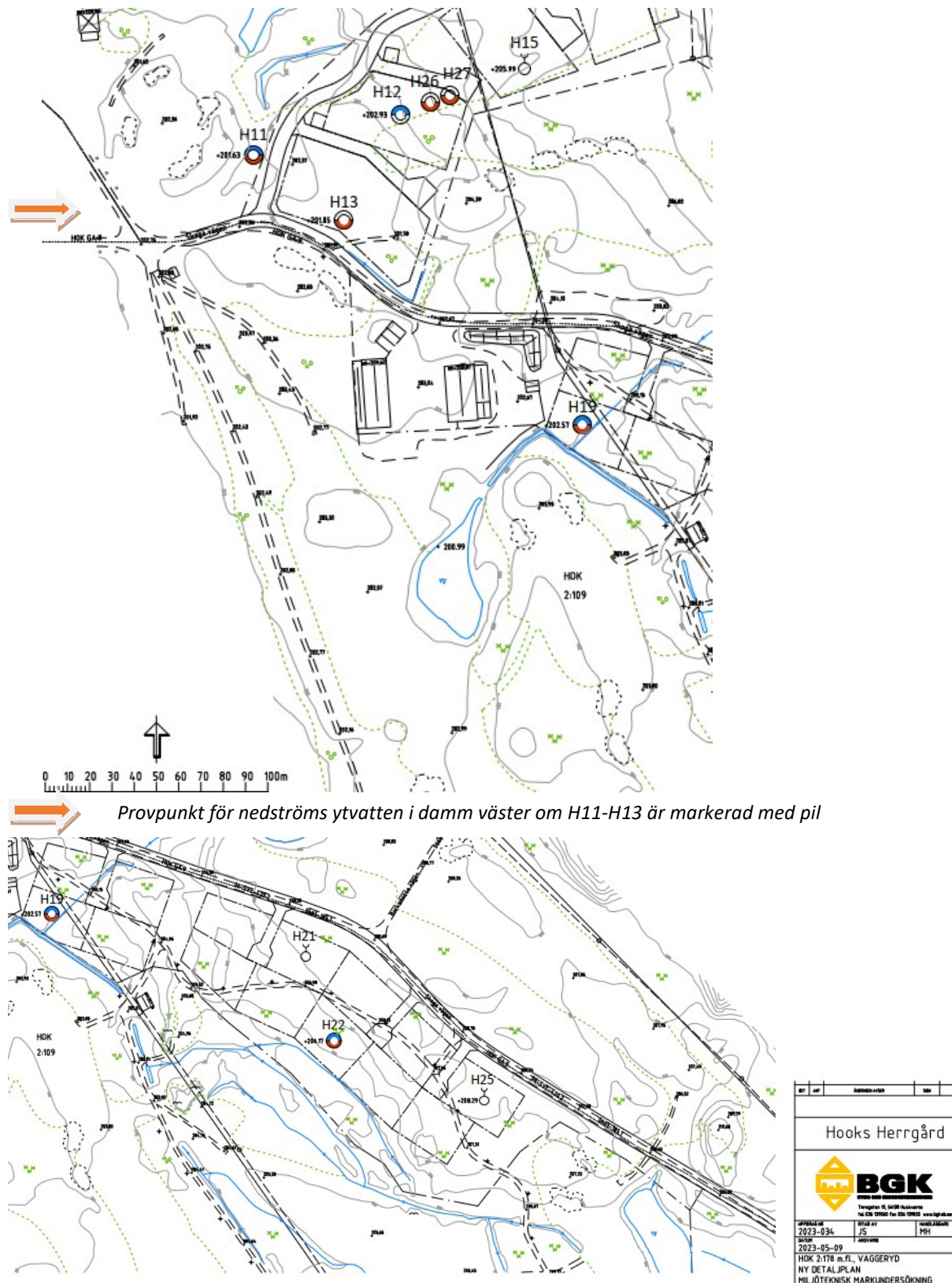
**Ytvattenrecipienter;** närliggande ytvattensystem. Se tidigare beskrivning

**Utomhusmiljön;** potentiell risk för exponering av föroreningar via yttjord, eventuell inandning av kontaminerade partiklar etc. Avser utomhusmiljöer i anslutning till planerade bostäder.

**Inomhusmiljön;** personer som vistas i bostäderna som uppförs. Potentiell risk för påverkan av luftkvaliteten genom uppstigande ångor av markgaser, flyktiga kolväten/organiska lösningsmedel.

## 6. Provpunkter

Detaljplaneområdet har undersökts med hjälp av 9 st. geotekniska borrhål med jordprovtagning samt 4 installerade grundvattenrör för grundvattenprovtagning och ytterligare 3 st. grundvattenrör för kontroll av inmätning/ grundvattenförhållanden, enligt följande:



Figur 10 a, b. Karta över provpunkter/ borrhål samt installerade grundvattenrör, i nordväst resp. sydost

### Nordvästra detaljplaneområdet:

**H11; borrhål och grundvattenrör** längst i väster i detaljplaneområdet. Med hjälp av provpunkt H11 kartläggs mark- och grundvattenförhållanden och kemisk status i det grundvatten som ligger mest nedströms beläget i undersökningsområdet.

**H12; borrhål och grundvattenrör** i väster, 70 meter uppströms belägen provpunkt om H11. Vid geoborrningen framkom förhållanden med torv/ dåliga markegenskaper.

**H13; borrhål** i väster, nära vägen, söder om H11-H12 (bildar triangel med dessa provpunkter).

**H15; observationsrör för grundvatten**, längre uppströms om H11-H12 (i riktning ostnordost)

**H16; observationsrör för grundvatten**, längst norrut, ytterligare uppströms om H11-H12-H15

**H26 och H27; kompletterande borrhål** högre belägna än H12 (mot H15); anledningen var att kontrollera miljöstatus omkring/öster om H12 med torv och misstänkta fyllnadsmassor.

### Sydöstra detaljplaneområdet:

**H19; borrhål och grundvattenrör** i den västra delen av södra detaljplaneområdet.

**H21; observationsrör för grundvatten**, centrum, strax söder om vägen

**H22; borrhål och grundvattenrör**, mellan H21 och H25.

**H25; observationsrör för grundvatten**, öster, strax söder om vägen

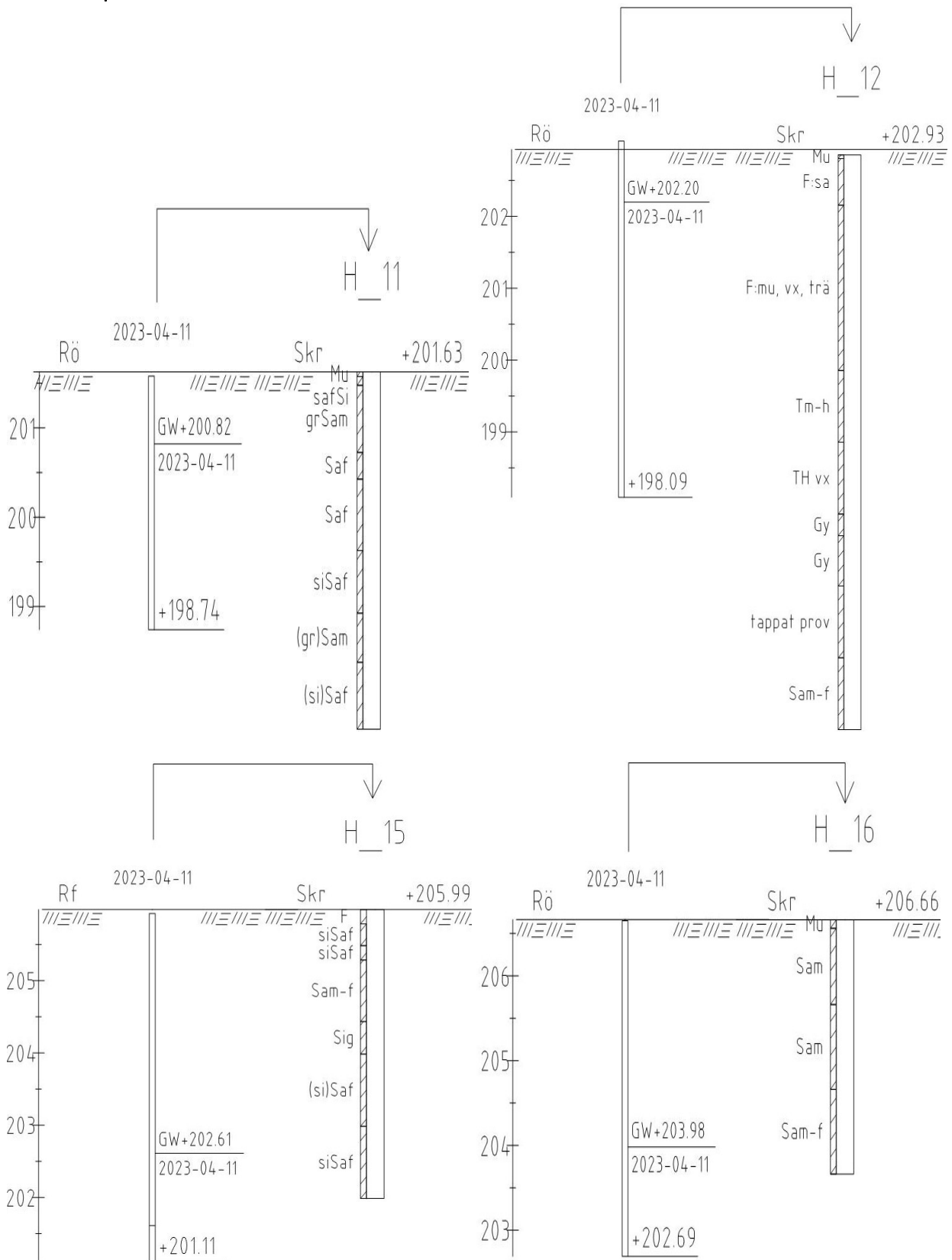
### Koordinatlista

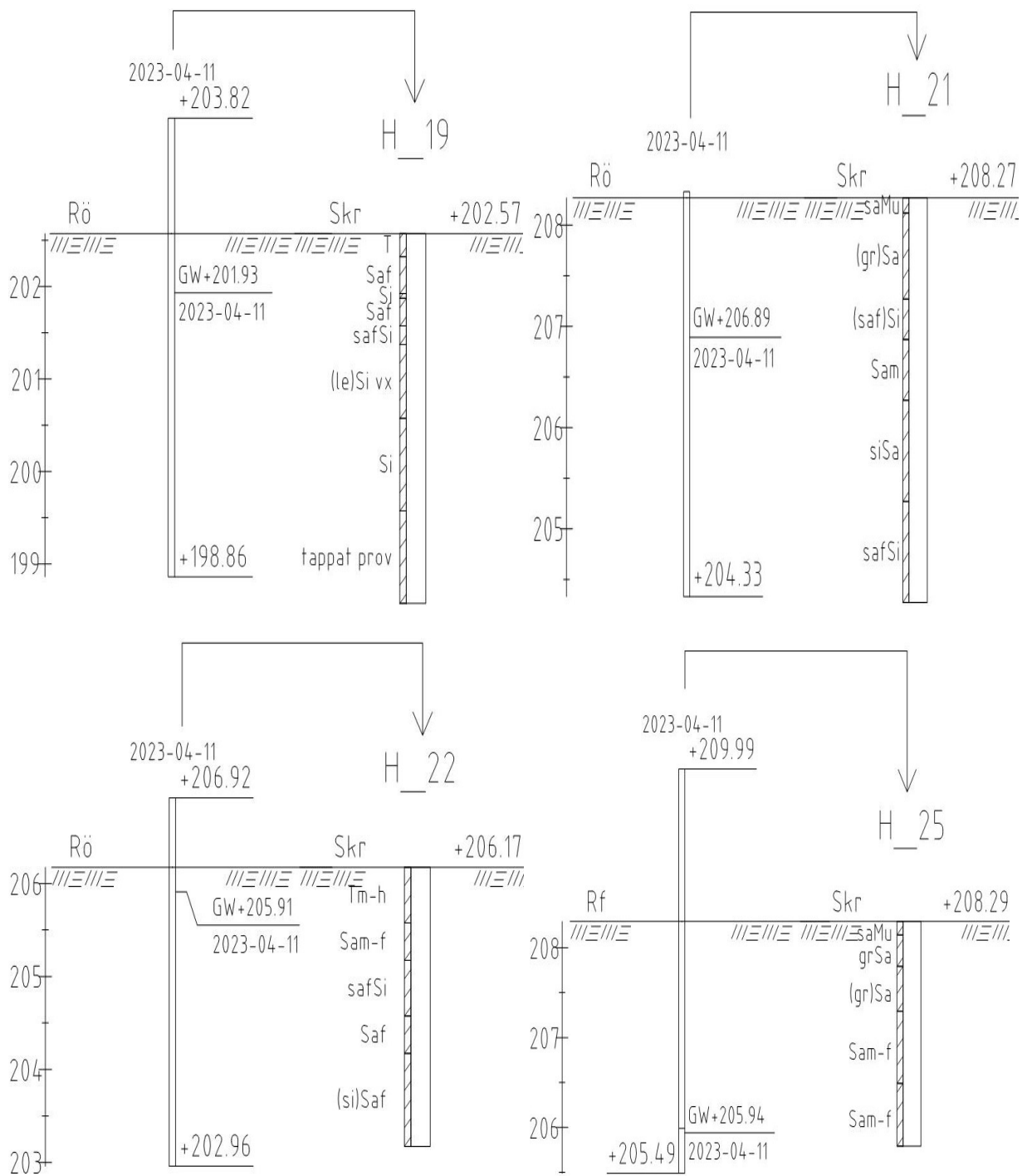
Koordinatsystem <b>SWEREF 99 13 30</b> , Höjdsystem <b>RH2000</b>				
<b>Punkt</b>	<b>Nordlig</b>	<b>Östlig</b>	<b>Höjd</b>	<b>Kommentar</b>
H_11	6380157.837	196439.707	201.626	markyta
H_12	6380175.972	196505.823	202.932	markyta
H_15	6380196.547	196561.612	205.985	markyta
H_16	6380248.410	196585.486	206.665	markyta
H_19	6380036.437	196587.545	202.572	markyta
H_20	6380007.285	196680.802	211.304	markyta
H_21	6380012.921	196727.861	208.270	markyta
H_22	6379966.291	196743.430	206.174	markyta
H_25	6379933.455	196826.340	208.292	markyta

Tabell 4: Provpunktkoordinater, data från GPS-inmätning av provpunkter, BGK.



# Borrhålsprofiler





**Figurer 11 a-h Borrhålsskisser för 8 provpunkter med jordprovtagning från skruv.**

## 7. Fotodokumentation

Bilder hämtade från BGK:s PM.



*Berg i dagen västra delen av område C.*



*Berg i dagen östra delen av område C.*



*Område A och B sett från sydväst upp mot nordöst*

## 8. Riktvärden för mark

Då markanvändningen inom detaljplaneområdet avser etablering av bostäder, sker utvärdering av föroreningsnivån utifrån Naturvårdsverkets kriterier och riktvärden för Känslig Markanvändning, NV-KM. Samtliga data från utredningens sex jordanalyser uppvisat värden/ föroreningshalter som med marginal understiger gällande riktvärden NV-KM.

För eventuella överskottsmassor, jord som avses att flyttas från den aktuella fastigheten bör riktvärden motsvarande MRR tillämpas. Avfall Sveriges riktvärden Mindre än Ringa Risk tillämpas för jord nyttjas utan separat anmälan med stöd av miljöbalken och avfallslagstiftningens skärpta krav avseende klassificering och användning av s.k. restjord. Vid mycket låga till låga föroreningsnivåer, under riktvärden MRR, kräver tillsynsmyndigheten som regel ingen separat miljöprovning för att överskottsjord ska kunna nyttjas fritt. Dock med hänsyn tagen till att undvika flyttande massor intill eventuella vattentäkter/ grundvattenbrunnar eller invid känsliga ytvattendrag etc.

I vissa fall kan en högre föroreningsnivå accepteras i kvarvarande jordlager baserat på en plats-specifik riskbedömning. Metallhalter över KM kan tillåtas ligga kvar i jord som blir täckta av asfalt och ligger ovan grundvattennivån. Måttligt påverkade jordlager som täcks av hårdgjorda ytor, blir i mycket begränsad utsträckning föremål för föroreningsspridning med dag- och grundvatten.

## 9. Analysresultat Mark

### Metaller i jord från borrhål H11, H12, H13, H12-26-27(fyll), H13-26(djupjord), H19+H22(ytjord)

parameter jordlager	H11 0-3,0 sp	H12 1,0-3,0 sp	H13 1,0-2,0 org	H12-26-27 fyll 0-1.0 sp	H13-26 djupjord 3 m.	H19+H22 Ytjord 0-0.5	Riktvärde NV-KM
mullhalt %	0,7	5,8	93,7	2,1	11,6	18,6	
pH-värde	5,8	6,1	4,2	6,1	4,5	4,6	
Arsenik As	< 2,1	<2,4	<9,8	<2,1	<2,8	<3,5	10
Barium Ba	12	30	65	19	16	44	200
Bly Pb	2,8	11	<4,9	5,2	3,9	9,8	50
Kadmium Cd	<0,20	<0,20	<0,54	<0,20	<0,20	<0,20	0,8
Kobolt Co	2,3	2,6	<2,5	2,6	2,5	<0,87	15
Koppar Cu	4,5	4,9	<2,5	4,3	2,4	2,8	80
Krom Cr	3,1	4,6	<2,5	3,6	4,2	2,1	80
Nickel Ni	3,8	3,9	<2,5	5,2	2,9	1,1	40
Vanadin V	6	10	<9,8	7,5	8,4	4,4	100
Zink Zn	17	24	<9,8	18	18	<3,5	250
Kvicksilver Hg	<0,011			0,013		0,048	0,25

Tabell 5: Halter av metaller i jord, samlingsprover, Enhet: mg/kg TS

xx halt över riktvärde Känslig Mark  
avvikande värden anges med blått.

Fotnot: Prov H13 1,0-2,0 org. avviker beroende på den mycket höga mullhalten. Jordlager mellan en till två meters djup i markzonen omkring provpunkt H13 består av upptill 94% mulljord. Geotekniskt utgör det ett avgörande problem vid exploatering, samtliga massor med högre mullhalt måste tas bort innan grundläggning. Miljömässigt utgör mulljord en påtaglig ökad risk vid kontaminering jämfört med "normala jordar" där mullhalten är någon till några procent. Rester av bekämpningsmedel, PAH:er och metaller etc. som transporteras via markvatten emellan jordlager, fastläggs/ binds hårdare till organiskt material som därmed efter en längre tids exponering kan uppvisa betydande mängd förorening. Om det då rör sig om en svärnedbrytbar substans som härrör från kemiska bekämpningsmedel, kan det visa sig att hälso- och miljöfarliga ämnen blir kvar i decennier.



**PAH:er i jord från borrhål H11, H12, H13, H12-26-27(fyll), H13-26(djupjord), H19+H22(ytjord)**

parameter jordlager	H11 0-3,0 sp	H12 1,0-3,0 sp	H13 1,0-2,0 org	H12-26-27 fyll 0-1.0 sp	H13-26 djupjord 3 m	H19+H22 Ytjord 0-0.5	Riktvärde NV-KM
Benso(a)antracen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Krysen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Benso(b,k)fluoranter	<0,030	0,034	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Benso(a)pyren	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Indeno(x)pyren	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Dibenso(a,h)antracen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Naftalen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Acenaftylen	<0,030	0,034	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Acenaften	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Fluoren	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Fenantren	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Antracen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Fluoranten	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Pyren	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Benzo(g,h,i)perylen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
PAH-16	<0,23	0,26	<0,49	<0,23	<0,23	<0,23	
S:a cancerogena PAH	<0,090	0,11	<0,20	<0,090	<0,090	<0,090	
S:a övriga PAH	<0,14	0,15	<0,30	<0,14	<0,14	<0,14	
<b>PAH med låg mol.vikt</b>	<0,045	0,064	<0,098	<0,045	<0,045	<0,045	3,0
<b>PAH medelhög mol.vikt</b>	<0,075	<0,075	<0,17	<0,075	<0,075	<0,075	3,5
<b>PAH hög mol.vikt</b>	<0,11	0,12	<0,23	<0,11	<0,11	<0,11	1,0
1-Metylnaftalen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
2-Metylnaftalen	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Dibenzo(b,d)furan	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	
Karbazol	<0,030	<0,030	<0,065	<0,030	<0,030	<0,030	

**Tabell 6: Halter av PAH:er i jord.**

**Enhet: mg/kg TS**

xx halt över riktvärde Känslig Mark

xx halt över riktvärde Mindre Känslig Mark

## Bekämpningsmedel i jord från borrhål H12, H13, H12-26-27, H13-26, H19+H22

parameter jordlager	H12 1,0-3,0 sp	H13 1,0-2,0 sp	H12-26-27 fyll 0-1.0 sp	H13-26 djupjord 3 m.	H19+H22 Ytjord 0-0.5	Riktvärde NV-KM
Aldrin	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Dieldrin	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Aldrin/Dieldrin (sum)	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Chlordane, alpha-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Chlordane, gamma -	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Chlordane (sum)	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDD, o,p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDD, p, p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDE, o,p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDE, p,p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDT, o,p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDT, p,p'-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
DDT (sum)	<3,0	<4,9	<3,0	<3,0	<3,0	
Dichloroaniline, 3,4-	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Endosulfan, alpha-	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Endosulfan, beta-	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
Endosulfansulfate	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Endosulfan (sum)	<2,5	<4,1	<2,5	<2,5	<2,5	
Endrin	<2,0	<3,3	<2,0	<2,0	<2,0	
HCH, alpha-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
HCH, beta-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
HCH, delta-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
HCH, gamma- (Lindane)	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Heptachlor	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Heptachlorepoxyde, cis-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Heptachlorepoxyde, trans-	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Hexachlorobenzene	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Pentachloroaniline	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Quintozene	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Pentachloroaniline/Quintozene	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	
Pentachlorobenzene	<1,0	<1,7	<1,0	<1,0	<1,0	

Tabell 7: Halter av bekämpningsmedel i jord, mindre omfattande analyspaket.

## Bekämpningsmedel i jord från borrhål H11, samlingsprov 0- 3,0 m.

Analyspaket Screening, semi- och opolära pesticider (M901, analyskod: PLWAS, Eurofins E.T.S.)

Analys	Resultat	Enhet			
Abamectin	<0.15	mg/kg Ts			
Acephate	<0.030	mg/kg Ts			
Acetamidrid	<0.030	mg/kg Ts			
Acibenzolar-S-methyl	<0.030	mg/kg Ts			
Aclonifen	<0.15	mg/kg Ts			
Acrinathrin	<0.15	mg/kg Ts			
Aldicarb	<0.030	mg/kg Ts			
Aldicarb sulfone	<0.030	mg/kg Ts			
Aldicarb sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts			
Aldrin	<0.060	mg/kg Ts			
Aminocarb	<0.030	mg/kg Ts			
Aspon	<0.030	mg/kg Ts			
Atrazine	<0.030	mg/kg Ts			
Atrazine-desethyl	<0.030	mg/kg Ts			
Atrazine-desisopropyl	<0.030	mg/kg Ts			
Azinphos-ethyl	<0.15	mg/kg Ts			
Azinphos-methyl	<0.15	mg/kg Ts			
Azoxystrobin	<0.030	mg/kg Ts			
Benalaxyl	<0.030	mg/kg Ts			
Bendiocarb	<0.030	mg/kg Ts			
Bentazone	<1.5	mg/kg Ts			
Bifenthrin	<0.15	mg/kg Ts			
Biphenyl	<0.15	mg/kg Ts	Biphenyl	<0.15	mg/kg Ts
Carbosulfan	<0.030	mg/kg Ts	Bitertanol	<0.030	mg/kg Ts
Carfentrazone-ethyl	<0.030	mg/kg Ts	Boscalid	<0.030	mg/kg Ts
Chinomethionate	<0.15	mg/kg Ts	Bromophos-ethyl	<0.15	mg/kg Ts
Chlorbromuron	<0.030	mg/kg Ts	Bromophos-methyl	<0.15	mg/kg Ts
Chlordane, alpha-	<0.030	mg/kg Ts	Bromopropylate	<0.060	mg/kg Ts
Chlordane, gamma-	<0.030	mg/kg Ts	Bupirimate	<0.030	mg/kg Ts
Chlordimeform	<0.15	mg/kg Ts	Buprofezin	<0.030	mg/kg Ts
Chlorfenson	<0.15	mg/kg Ts	Butocarboxim	<0.030	mg/kg Ts
Chlorfenvinphos	<0.030	mg/kg Ts	Butocarboxim-sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
Chlormephos	<0.060	mg/kg Ts	Butoxycarboxim	<0.030	mg/kg Ts
Chlorobenzilate	<0.15	mg/kg Ts	Butralin	<0.030	mg/kg Ts
Chloropropylate	<0.15	mg/kg Ts	Cadusafos	<0.060	mg/kg Ts
Chlorothalonil	<0.15	mg/kg Ts	Captafol	<0.15	mg/kg Ts
Chlorpropham	<0.15	mg/kg Ts	Captan	<0.15	mg/kg Ts
Chlorpyrifos-ethyl	<0.15	mg/kg Ts	Carbaryl	<0.030	mg/kg Ts
Chlorpyrifos-methyl	<0.15	mg/kg Ts	Carbendazim	<0.030	mg/kg Ts
Chlorpyrifos-O-analogue	<0.15	mg/kg Ts	Carbofuran	<0.030	mg/kg Ts
Chlorthal-dimethyl	<0.060	mg/kg Ts	Carbophenothion	<0.030	mg/kg Ts
Chlozolinate	<0.15	mg/kg Ts			
Clofentezine	<0.030	mg/kg Ts			
Clomazone	<0.030	mg/kg Ts			
Clothianidin	<0.030	mg/kg Ts			
Coumaphos	<0.030	mg/kg Ts			
Cyanazine	<0.030	mg/kg Ts			
Cyanofenphos	<0.15	mg/kg Ts			
Cyanophos	<0.15	mg/kg Ts			
Cyazofamid	<0.030	mg/kg Ts			
Cyfluthrin	<0.15	mg/kg Ts	DDT, o,p'-	<0.030	mg/kg Ts
Cyfluthrin, beta-	<0.15	mg/kg Ts	DDT, p,p'-	<0.030	mg/kg Ts
Cyhalothrin, lambda-	<0.15	mg/kg Ts	Deltamethrin	<0.15	mg/kg Ts
Cypermethrin	<0.030	mg/kg Ts	Demeton-S	<0.030	mg/kg Ts
Cyproconazole	<0.030	mg/kg Ts	Demeton-S-methyl	<0.030	mg/kg Ts
Cyprodinil	<0.060	mg/kg Ts	Demeton-S-methylsulfone	<0.030	mg/kg Ts
DDD, o,p'-	<0.030	mg/kg Ts	Demeton-S-methylsulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
DDD, p,p'-	<0.030	mg/kg Ts	Desmetryn	<0.030	mg/kg Ts
DDE, o,p'-	<0.030	mg/kg Ts	Dialifos	<0.030	mg/kg Ts
DDE, p,p'-	<0.030	mg/kg Ts	Diazinon	<0.030	mg/kg Ts

Dichlobenil	<0.15	mg/kg Ts
Dichlofluamid	<0.15	mg/kg Ts
Dichlorvos	<0.030	mg/kg Ts
Dicloran	<0.15	mg/kg Ts
Dicloranilin, 3,5-	<1.5	mg/kg Ts
Dicofof, p,p	<0.15	mg/kg Ts
Dicrotophos	<0.030	mg/kg Ts
Dieldrin	<0.030	mg/kg Ts
Diethofencarb	<0.030	mg/kg Ts
Difenoconazole	<0.030	mg/kg Ts
Dimethoate	<0.030	mg/kg Ts
Dimethomorph	<0.030	mg/kg Ts
Dinoseb	<0.15	mg/kg Ts
Dioxathion	<0.15	mg/kg Ts
Diphenamid	<0.030	mg/kg Ts
Diphenylamine	<0.15	mg/kg Ts
Disulfoton	<0.030	mg/kg Ts
Disulfoton-sulfon	<0.030	mg/kg Ts
Disulfoton-sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
Ditalimphos	<0.15	mg/kg Ts
DNOC	<0.60	mg/kg Ts
Endosulfan, alpha-	<0.030	mg/kg Ts
Endosulfan, beta-	<0.060	mg/kg Ts
Endosulfansulfate	<0.060	mg/kg Ts
Endrin	<0.060	mg/kg Ts
EPN	<0.15	mg/kg Ts
Epoxiconazole	<0.030	mg/kg Ts

Analys	Resultat	Enhet
Esfenvalerate	<0.15	mg/kg Ts
Ethiofencarb	<0.030	mg/kg Ts
Ethiofencarb sulfone	<0.030	mg/kg Ts
Ethiofencarb sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
Ethion	<0.030	mg/kg Ts
Ethofumesate	<0.030	mg/kg Ts
Ethoprophos	<0.030	mg/kg Ts
Etofenprox	<0.030	mg/kg Ts
Etrimfos	<0.030	mg/kg Ts
Famoxadone	<0.030	mg/kg Ts
Fenamifos-sulfon	<0.030	mg/kg Ts
Fenamifos-sulfoxid	<0.030	mg/kg Ts
Fenamiphos	<0.15	mg/kg Ts
Fenarimol	<0.030	mg/kg Ts
Fenazaquin	<0.030	mg/kg Ts
Fenbuconazole	<0.030	mg/kg Ts
Fenchlorphos	<0.15	mg/kg Ts
Fenhexamid	<0.030	mg/kg Ts
Fenitrothion	<0.15	mg/kg Ts
Fenoxycarb	<0.030	mg/kg Ts
Fenpiclonil	<0.030	mg/kg Ts
Fenpropathrin	<0.15	mg/kg Ts
Fenpyroximate	<0.030	mg/kg Ts
Fenson	<0.15	mg/kg Ts
Fensulfothion	<0.15	mg/kg Ts
Fensulfothion-oxon	<0.030	mg/kg Ts
Fensulfothion-oxon-sulfone	<0.030	mg/kg Ts
Fensulfothion-sulfone	<0.030	mg/kg Ts
Fenthion	<0.030	mg/kg Ts
Fenthion-sulfone	<0.030	mg/kg Ts
Fenthion-sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
Fenvalerat	<0.15	mg/kg Ts
Fluazifop-P-butyl	<0.030	mg/kg Ts
Flucythrinate	<0.030	mg/kg Ts
Fluidioxonil	<0.030	mg/kg Ts
Flumetralin	<0.030	mg/kg Ts
Fluquinconazole	<0.030	mg/kg Ts

Flusilazole	<0.030	mg/kg Ts
Fluvalinate (summa av isomerer)	<0.030	mg/kg Ts
Folpet	<0.15	mg/kg Ts
Fonofos	<0.030	mg/kg Ts
Formothion	<0.15	mg/kg Ts
Furalaxyl	<0.030	mg/kg Ts
Furathiocarb	<0.030	mg/kg Ts
Haloxypop	<0.030	mg/kg Ts
Haloxypop-2-ethoxyethyl	<0.030	mg/kg Ts
Haloxypop-R-methyl	<0.030	mg/kg Ts
HCH, alpha-	<0.030	mg/kg Ts
HCH, beta-	<0.030	mg/kg Ts
HCH, delta-	<0.030	mg/kg Ts
HCH, gamma-	<0.030	mg/kg Ts
Heptachlor	<0.090	mg/kg Ts
Heptachlorepoxyde	<0.060	mg/kg Ts
Heptenophos	<0.030	mg/kg Ts
Hexachlorobenzene	<0.090	mg/kg Ts
Hexaconazole	<0.030	mg/kg Ts
Hexazinone	<0.030	mg/kg Ts
Hexythiazox	<0.030	mg/kg Ts
Hydroxycarbofuran, 3-	<0.030	mg/kg Ts
Imazalil	<0.030	mg/kg Ts
Imidacloprid	<0.030	mg/kg Ts
Indoxacarb	<0.030	mg/kg Ts
Iodofenphos	<0.15	mg/kg Ts
Iprodione	<0.060	mg/kg Ts
Iprovalicarb	<0.030	mg/kg Ts
Isocarbofos	<0.030	mg/kg Ts
Isofenphos	<0.030	mg/kg Ts
Isofenphos-methyl	<0.030	mg/kg Ts
Isoprocarb	<0.030	mg/kg Ts
Isopropalin	<0.030	mg/kg Ts
Isoproturon	<0.030	mg/kg Ts
Isoxaben	<0.030	mg/kg Ts
Kresoxim-methyl	<0.030	mg/kg Ts
Leptophos	<0.15	mg/kg Ts



Linuron	<0.030	mg/kg Ts		
Malathion	<0.030	mg/kg Ts		
Malathion-O-analogue	<0.030	mg/kg Ts		
Mecarbam	<0.030	mg/kg Ts		
Mepanipyrim	<0.030	mg/kg Ts		
Mephosfolan	<0.030	mg/kg Ts		
Metalaxyl (Sum)	<0.030	mg/kg Ts		
Methabenzthiazuron	<0.030	mg/kg Ts		
Methamidophos	<0.030	mg/kg Ts		
Methidathion	<0.030	mg/kg Ts		
Methiocarb	<0.030	mg/kg Ts		
Methiocarb sulfone	<0.030	mg/kg Ts		
Methiocarb sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts		
Methomyl	<0.030	mg/kg Ts		
Methoxychlor	<0.15	mg/kg Ts		
Metribuzin	<0.15	mg/kg Ts		
Mevinphos	<0.090	mg/kg Ts		
Monocrotophos	<0.030	mg/kg Ts		
Myclobutanil	<0.030	mg/kg Ts		
Napropamide	<0.030	mg/kg Ts		
Omethoate	<0.030	mg/kg Ts	Penconazole	<0.030 mg/kg Ts
Oxadixyl	<0.15	mg/kg Ts	Pencycuron	<0.030 mg/kg Ts
Oxamyl	<0.030	mg/kg Ts	Pendimethalin	<0.15 mg/kg Ts
Oxamyl oxime	<0.030	mg/kg Ts	Pentachloroaniline	<0.15 mg/kg Ts
Paraoxon	<0.030	mg/kg Ts	Pentachloroanisole	<0.090 mg/kg Ts
Paraoxon-methyl	<0.030	mg/kg Ts	Pentachlorobenzene	<0.090 mg/kg Ts
Parathion-ethyl	<0.090	mg/kg Ts	Permethrin	<0.15 mg/kg Ts
Parathion-methyl	<0.090	mg/kg Ts	Phenmedipham	<0.030 mg/kg Ts
Penconazole	<0.030	mg/kg Ts	Phenothrin	<0.030 mg/kg Ts

Analys	Resultat	Enhet		
Phenthoate	<0.15	mg/kg Ts		
Phenylphenol, 2-	<0.15	mg/kg Ts		
Phorate	<0.030	mg/kg Ts		
Phorate-O-analogue	<0.030	mg/kg Ts		
Phorate-sulfone	<0.030	mg/kg Ts		
Phorate-sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts		
Phosalone	<0.15	mg/kg Ts		
Phosmet	<0.060	mg/kg Ts		
Phosmet-oxon	<0.15	mg/kg Ts		
Phosphamidon	<0.030	mg/kg Ts		
Piperonyl butoxide	<0.030	mg/kg Ts		
Pirimicarb	<0.030	mg/kg Ts		
Pirimiphos-ethyl	<0.15	mg/kg Ts		
Pirimiphos-methyl	<0.15	mg/kg Ts		
Prochloraz	<0.030	mg/kg Ts		
Procymidone	<0.060	mg/kg Ts		
Profenofos	<0.15	mg/kg Ts	Quinalphos	<0.090 mg/kg Ts
Promecarb	<0.030	mg/kg Ts	Quinoxifen	<0.030 mg/kg Ts
Propamocarb	<0.030	mg/kg Ts	Quintozene	<0.090 mg/kg Ts
Propaquizafop	<0.030	mg/kg Ts	Quizalofop	<0.030 mg/kg Ts
Propargite	<0.15	mg/kg Ts	Simazine	<0.030 mg/kg Ts
Propetamphos	<0.030	mg/kg Ts	Spinosad	<0.030 mg/kg Ts
Propham	<0.15	mg/kg Ts	Spiroxamine	<0.030 mg/kg Ts
Propiconazole	<0.030	mg/kg Ts	Sulfentrazone	<0.030 mg/kg Ts
Propoxur	<0.030	mg/kg Ts	Sulfotep	<0.090 mg/kg Ts
Propyzamide	<0.060	mg/kg Ts	TCNB, 2,3,4,5	<0.15 mg/kg Ts
Prosulfocarb	<0.030	mg/kg Ts	Tebuconazole	<0.030 mg/kg Ts
Prothiofos	<0.030	mg/kg Ts	Tebufenozide	<0.030 mg/kg Ts
Pymetrozine	<0.030	mg/kg Ts	Tebufenpyrad	<0.030 mg/kg Ts
Pyraclifos	<0.15	mg/kg Ts	Tecnazene	<0.090 mg/kg Ts
Pyraclostrobin	<0.030	mg/kg Ts	TEPP	<0.030 mg/kg Ts
Pyrazophos	<0.030	mg/kg Ts	Tepraloxdim	<0.030 mg/kg Ts
Pyridaben	<0.060	mg/kg Ts	Terbufos	<0.030 mg/kg Ts
Pyridaphenthion	<0.030	mg/kg Ts	Terbufos sulfone	<0.030 mg/kg Ts
Pyrifenox	<0.030	mg/kg Ts	Terbufos sulfoxide	<0.030 mg/kg Ts
Pyrimethanil	<0.060	mg/kg Ts	Terbufos-O-sulfone	<0.030 mg/kg Ts
Pyriproxyfen	<0.030	mg/kg Ts		

			Thiophanate-methyl	<0.030	mg/kg Ts
			Tololofofos-methyl	<0.090	mg/kg Ts
Terbufos-oxon	<0.030	mg/kg Ts	Tolyfluanid	<0.15	mg/kg Ts
Terbufos-oxon-sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts	Triadimefon	<0.030	mg/kg Ts
Terbuthylazine	<0.030	mg/kg Ts	Triadimenol	<0.030	mg/kg Ts
Terbutryn	<0.030	mg/kg Ts	Triamifos	<0.030	mg/kg Ts
Tetrachloroaniline, 2,3,5,6-	<0.15	mg/kg Ts	Triazamate	<0.030	mg/kg Ts
Tetrachlorvinphos	<0.030	mg/kg Ts	Triazofos	<0.060	mg/kg Ts
Tetraconazole	<0.030	mg/kg Ts	Trichlorfon	<0.030	mg/kg Ts
Tetradifon	<0.060	mg/kg Ts	Trichloronat	<0.15	mg/kg Ts
Tetrasul	<0.060	mg/kg Ts	Trichlorophenole, 2,4,6-	<0.15	mg/kg Ts
Thiabendazole	<0.030	mg/kg Ts	Trifloxystrobin	<0.030	mg/kg Ts
Thiacloprid	<0.030	mg/kg Ts	Triflumizole	<0.15	mg/kg Ts
Thiamethoxam	<0.030	mg/kg Ts	Trimethacarb-2,3,5	<0.030	mg/kg Ts
Thiodicarb	<0.030	mg/kg Ts	Trimethacarb-3,4,5	<0.030	mg/kg Ts
Thiometon	<0.030	mg/kg Ts	Vamidotion	<0.030	mg/kg Ts
Thiometon sulfone	<0.030	mg/kg Ts	Vamidotion sulfone	<0.030	mg/kg Ts
Thiometon sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts	Vamidotion sulfoxide	<0.030	mg/kg Ts
Thionazin	<0.15	mg/kg Ts	Vinclozolin	<0.15	mg/kg Ts

**Tabell 8: Halter av bekämpningsmedel i jord, mycket omfattande analyspaket för strategiskt vald provpunkt H11.**

**Kommentar:** Inget av 320 kartlagda kemiska substanser påträffas i samlingsprov av jord från borrhål/ prov-punkt H11, den zon inom undersökningsområdet som bedöms haft störst risk för att kontamineras av ev. bekämpningsmedel som har använts under flera decenniers tid på golfbanan och på annan mark uppströms.

Att observera är exempelvis nollvärden för ämnet fludioxonil, aktiv substans i medel Medallion.

## 10. Analysresultat Grundvatten, ytvatten

### Metaller i grundvatten och ytvatten; H11, H12, H19, H22, Hytv.

Grv.rör parameter	H11 mars -23	maj-23	H12 mars -23	H19 mars -23	maj-23	H22 maj -23	Hytv.damm mars -23 (inkl.halt i småpart.)
pH-värde			5,6	5,7		5,7	
Konduktivitet mS/n			12	8,1		6,4	
total Kväve N							0,730 *
Fosfor P							0,170 **
Arsenik As	0,00011	0,0011	0,00049	0,0025	0,0016	0,000043	0,00040 (0,00042)
Barium Ba	0,190	0,075	0,060	0,049	0,044	0,079	0,027 (0,026)
Bly Pb	0,000013	0,0018	0,00030	0,0027	0,0028	0,00003	0,00021 (<0,00050)
Kadmium Cd	0,000034	0,000054	0,000053	0,000066	0,000083	0,000014	0,000029 (<0,000100)
Kobolt Co	0,0029	0,0011	0,0042	0,0022	0,0019	0,00015	0,00061 (0,00066)
Koppar Cu	0,0043	0,0130	0,0031	0,0130	0,025	0,0021	0,00073 (0,00067)
Krom Cr	0,000055	0,0013	0,00037	0,00270	0,0020	<0,000050	0,00035 (<0,00050)
Nickel Ni	0,025	0,0037	0,0020	0,0043	0,0061	0,00046	0,00058 (0,00065)
Vanadin V	0,0052	0,0024	0,00068	0,0049	0,0029	0,000036	0,0010 (0,0013)
Zink Zn	0,0092	0,041	0,0089	0,0095	0,055	0,0047	0,0066 (0,0065)

Tabell 9a: Analysdata metaller i grundvatten, filtrerade prover

Enhet: mg/l

Fotnot: avvikande förhöjda värden markeras med blått – exklusive SGU:s bedömningsgrund, enligt nedan.  
gulmarkerat = klass3 måttlig halt, orange = klass4 hög halt, rödmarkerat = klass5 mkt hög halt.

**Obs.!** Jämförelse mellan aktuella halter och Naturvårdsverkets äldre Bedömningsgrunder för hälsobaserade riktvärden för grundvatten (NV rapport 4918), medför vitt el. "grönt/mindre allvarligt", enligt följande:

**Nickel:** Samtliga grundvatten klass mindre allvarligt -även prov H11 mars-23 (som uppvisat klass5 enligt SGU bedömn.)  
SGU:s bedömningsgrunder för nickel kan i vissa fall markera måttligt-hög klass utan konstaterad påverkan.

**Bly :** Samtliga grundvatten klassificeras mindre allvarligt -även grv H19 (som uppvisat klass4 enligt SGU bedömn.)

**Arsenik** Samtliga grundvatten klass mindre allvarligt. För Zink saknas bedömningskriterier i NV:s system.

metall	µg/l	Klass1 mkt låg halt	Klass2 låg halt	Klass3 måttlig halt	Klass 4 Hög halt	Klass5 mkt hög halt
Arsenik		<1	1-2	2-5	5-10	> 10
Bly		<0,5	0,5-1	1-2	2-10	> 10
Kadmium		<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	> 5
Koppar		<20	20-200	200-1.000	1.000-2.000	>2.000
Krom		<0,5	0,5-5	5-10	10-50	> 50
Nickel		<0,5	0,5-2	2-10	10-20	> 20
Zink		<5	5-10	10-100	100-1000	>1.000
Grad av påverkan		Ingen el. obetydlig	Måttlig	Påtaglig	Stark	Mycket stark

Tabell 9b: Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU 2013-1.

Enhet: µg/l

	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt
<b>METALLER</b>				
Indelning enl. hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten				
Arsenik As	<0,05	0,050	0,15	0,50
Barium Ba				
Bly Pb	<0,01	0,01	0,03	0,1
Kadmium Cd	<0,005	0,005	0,015	0,05
Kobolt Co				
Koppar Cu	<2	2	6	20
Krom Cr	<0,05	0,05	0,15	0,5
Kvicksilver Hg	<0,001	0,001	0,003	0,01
Nickel Ni	<0,05	0,05	0,15	0,5
Vanadin V				
Zink Zn				

Tabell 9c: Bedömningsgrunder för grundvatten, NV 4918. Enhet: mg/l

Bedömning av näringstillstånd i ytvatten, enligt NV Allmänna råd 90:4:

\* halt total Kväve N 0,45-0,75 mg/l motsvarar klass3, måttligt näringsrikt tillstånd

\*\* halt total Fosfor P 0,15-0,25 mg/l motsvarar klass3, måttligt näringsrikt tillstånd

## PAH:er och Oljeämnen (betex, alifater, aromater) i grundvatten

parameter	H11 mars -23	H19 maj -23	H22 maj -23	H ytv.dike sydost maj-23	Riktvärden f. grundvatten SPI; skydd m.a.p. dricksvatten,till bevattning ytvatten, risk för byggnader
Naftalen	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	
Bens(a)antarcen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Krysen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benso(b,k)fluoranten	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	
Benso(a)pyren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Ideno(1,2,3-cd)pyren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Dibens(a,h)antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Acenaftilen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Acenaften	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fenantren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoranten	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Pyren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benso(g,h,i)perylene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
S:a cancerogena PAH	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
S:a övriga	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	
PAH låg mol.vikt	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	10 - 80 - 120 - 2.000
PAH medelhög mol.vikt	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	2 - 10 - 5 - 10
PAH hög mol.vikt	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	0,05 - 6 - 0,5 - 300
1-Metylnaftalen		<0,020	<0,020	<0,020	
2-Metylnaftalen		<0,020	<0,020	<0,020	
Dibenzo(b,d)furan		<0,020	<0,020	<0,020	
Karbazol		<0,020	<0,020	<0,020	
Bensen	< 0,00050				
Toluen	< 0,0010				
Etylbensen	< 0,0010				
M/P/O-Xylen	< 0,0010				
Summa TEX	< 0,0020				
Alifater >C5-C8	< 0,020				
Alifater >C8-C10	< 0,020				
Alifater >C10-C12	< 0,020				
Alifater >C5-C12	< 0,030				
Alifater >C12-C16	< 0,020				
Alifater >C16-C35	< 0,050				
Alifater >C12-C35	< 0,050				
Aromater >C8-C10	< 0,010				
Aromater >C10-C16	< 0,010				
Aromater >C16-C35	< 0,0050				
Oljetyp	saknas				

Tabell 10: Analysdata för oljeämnen och PAH:er i grundvatten H11

Enhet: µg/l

**Kommentar:** Den toxiska PAH-substansen antracen har kontrollerats i fyra vattenprover, utan att ämnet har kunnat identifieras; uppvisar nollvärde, under den låga detektionsnivån för analysen. Se blåmarkerat i tabellen. Inga polyaromatiska kolväten spåras, inte heller s.k. kreosotämnen.



## Bekämpningsmedel i grundvatten och ytvatten; H11, H12, H19, H22, Hytv. damm

parameter	Grv.rör	H11 (mars -23)	H12 (mars -23)	H19 (mars -23)	H22 (mars -23)	Hytv. damm (mars -23)
Atrazine		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Atrazine-desethyl		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Atrazine-desisopropyl		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Atrazin-2-hydroxy		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bentazone		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cyanazine		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,6-Diklorbenzamid		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
D -2,4		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Diclorprop		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dimethoate		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Diuron		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ethofumesate		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenoxaprop		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluroxypyr		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hexazinone		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Imazapyr						<0,01
Imidacloprid		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Isoprturon		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kloridazon		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Klopyralid		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Klorsulfuron		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kvinmerac		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MCPA		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mekoprop		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metamitron		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metazaklor		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metribuzin		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metsulfuron-metyl		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Simazine		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Terbuthylazine		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tifensulfuron-metyl		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,4,5-T		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2(4-Klorfenoxyl)propionsyra (4-CPP)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1-(3,4-Diklorfenyl)-3 metylurea		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1-(3,4-Diklorfenyl)urea		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Azoxystrobin		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bitertanol		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Boscalid						<0,01
Carbendazim						<0,01
DMST		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenhexamid						<0,01
Imazalil						<0,01
Iprodione		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metribuzin-desamino-diketo		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Metribuzin-diketo		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Primicarb						<0,01
Prochloraz						<0,01
Propiconazole						<0,01
Simazin-2-hydroxy		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Terbutylazin2-hydroxy		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Terbutylazin-desetyl		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tabell 11a: Analysdata för bekämpningsmedel

Enhet: µg/l

## Utökad analyscreening Bekämpningsmedel i grundvatten; H11

Aldrin	<0.03	µg/l
Chlordane-alpha	<0.05	µg/l
Chlordane-gamma	<0.05	µg/l
Chlordane (sum)	<0.05	µg/l
DDD, o,p'-	<0.01	µg/l
DDD, p,p'-	<0.01	µg/l
DDE, o,p'-	<0.01	µg/l
DDE, p,p'-	<0.01	µg/l
DDT, o,p'-	<0.03	µg/l
DDT, p,p'-	<0.03	µg/l
DDT (total)	<0.05	µg/l
Dieldrin	<0.03	µg/l
Endosulfan-alpha	<0.05	µg/l
Endosulfan-beta	<0.05	µg/l
Endrin	<0.05	µg/l
HCH, alpha-	<0.03	µg/l
HCH, beta-	<0.05	µg/l
HCH, delta-	<0.03	µg/l
HCH, gamma- (Lindane)	<0.05	µg/l
Heptachlor	<0.03	µg/l
Heptachlor epoxide, cis-	<0.03	µg/l
Heptachlor epoxide, trans-	<0.03	µg/l
Hexachlorobenzene	<0.03	µg/l
Pentachloraniline	<0.01	µg/l
Quintozene	<0.03	µg/l

**Tabell 11b: Analysdata för bekämpningsmedel**

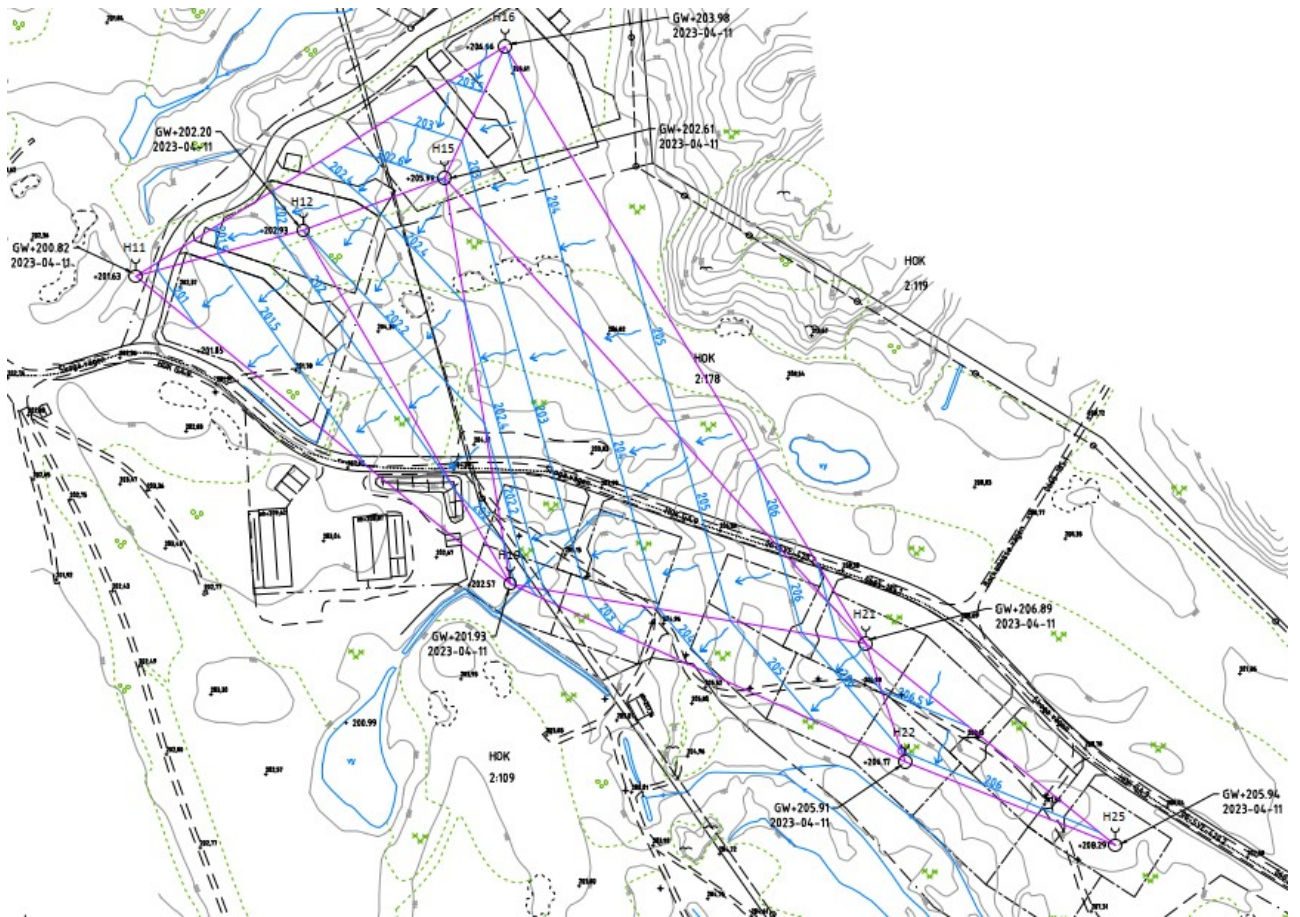
**Kommentar:** Inga enskilda ämnen av kartlagda bekämpningsmedel har kunnat spåras i de fyra grundvattenprover samt ytvattenprov (från markdike och damm) som har analyserats.

## 11. Grundvattennivåer

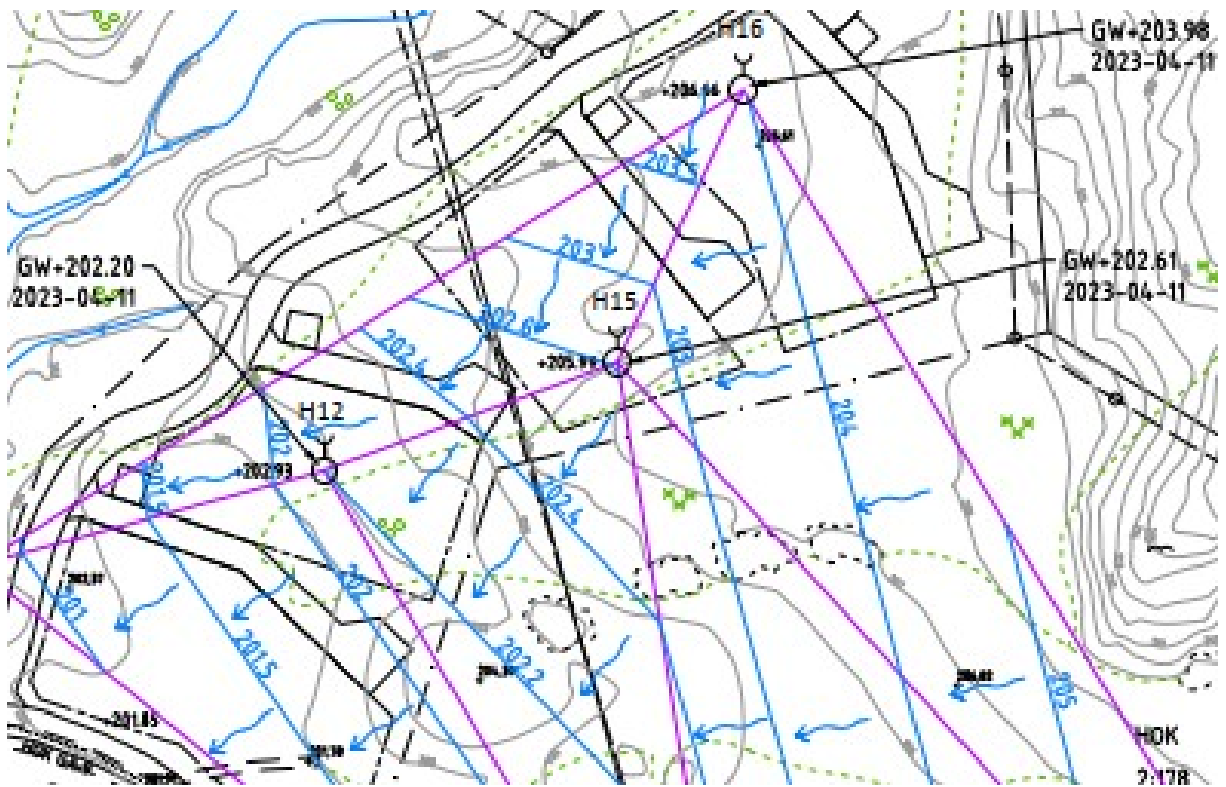
Tillrinning av grundvatten har kontrollerats av bsv i samband med vattenprovtagning, därefter inmätning av rör och vattennivåer av BGK 2023-04-11. Mätningar bekräftar stora variationer inom undersökningsområdet upptill mer än sex meter; den högsta nivån vid H21 och lägsta vid H11.

Grundvattentrör											2023-04-11	
Punkt Nr	Rör Typ	Förlängningsrör meter	Filterrör meter	Bortkapat meter	Total längd meter	Nivå markyta RH2000	Rör topp ö/ u.my meter	Nivå rörtopp RH2000	Nivå rörspets RH2000	Däxlad	GW u.my. meter	GW nivå RH2000
H_11	PEH 50 mm	1,00	2,00	0,16	2,84	201,63	-0,05	201,58	198,74	ja	0,81	200,82
H_12	PEH 50 mm	1,00	4,00	0,04	4,96	202,93	0,12	203,05	198,09	ja	0,73	202,20
H_15	1" stål				4,82	205,98	-0,05	205,93	201,11	ja	3,37	202,61
H_16	PVC 25 mm				3,96	206,66	-0,01	206,65	202,69	ja	2,68	203,98
H_19	PEH 50 mm	3,00	2,00	0,04	4,96	202,57	1,25	203,82	198,86	nej	0,64	201,93
H_21	PEH 40 mm	1,00	3,00	0,00	4,00	208,27	0,06	208,33	204,33	nej	1,38	206,89
H_22	PEH 40 mm	2,00	2,00	0,04	3,96	206,17	0,75	206,92	202,96	nej	0,26	205,91
H_25	1" stål				4,50	208,29	1,70	209,99	205,49	nej	2,35	205,94

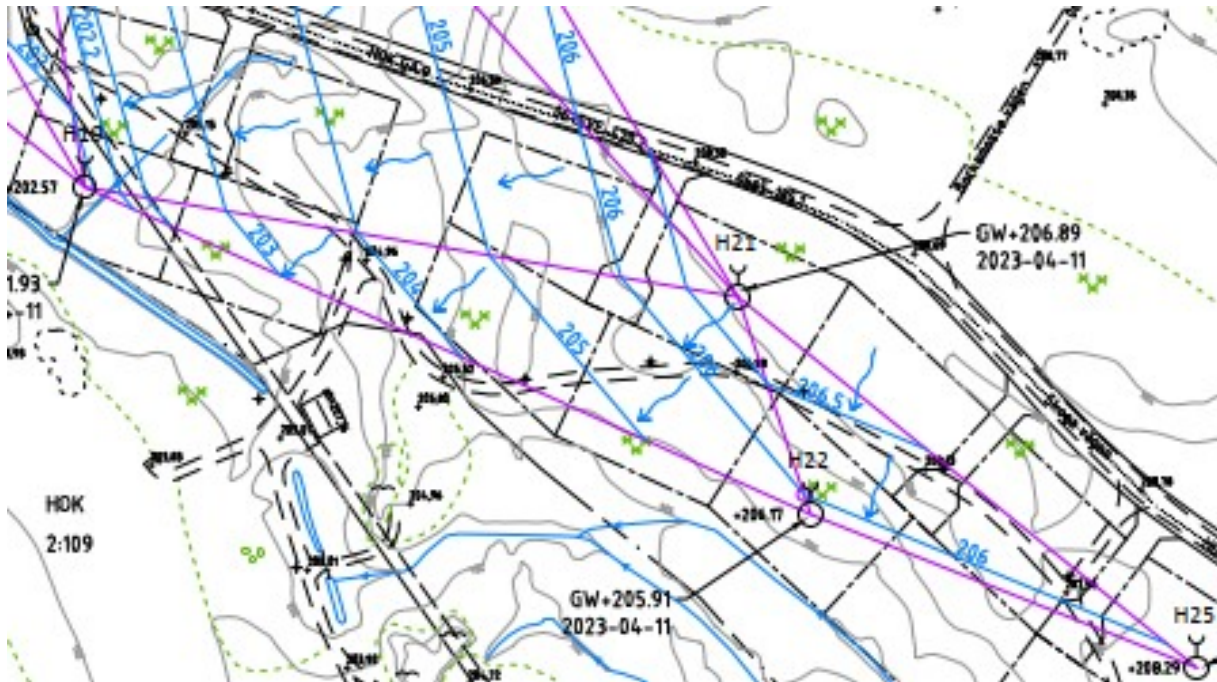
**Tabell 12: Uppgifter om installerade grundvattentrör, inmätning av grundvattennivåer**



Figur 12. Karta över beräknad grundvattenströmning och riktning



Figur 13a. Grundvattenriktning i den nordvästra delen av undersökningsområdet.



Figur 13b. Grundvattenriktning i den sydöstra delen av undersökningsområdet.

## Grundvattenriktning och gradient

Inmätningar av grundvattennivåer i totalt nio grundvattenrör/ observationsrör påvisar en delvis varierande grundvattenriktning inom det relativt stora undersökningsområdet .

I områdets norra del förekommer en strömningsriktning åt sydsydväst samt en mer renodlad strömning västerut. I den västra delen vrids grundvattenströmningen söderut mot vägen och mot ytvattendammar väster om undersökningsområdet. Mer österut, centralt i detaljplaneområdet, konstateras grundvattnets riktning vara mot västsydväst, på båda sidor om vägen. Längst i sydost vrids strömningsriktningen mot sydsydväst.

Beräknad grundvattengradient uppgår till 20-25 promille i nordväst respektive 35-55 promille i sydost.



## 12. Rekommendationer

Utredningen noterar godkända miljövärden inom tillämpliga bedömningskriterier för jord och grundvatten. Kartlagda föroreningshalter är mycket låga till låga- måttliga och ligger med marginal under Naturvårdsverkets riktvärden för Känslig Markanvändning KM, för bostadsändamål etc. Analysdata har inte påvisat något som föranleder råd om vidare skyddsåtgärder, utöver vad i allmänhet gäller vid etablering av bostäder.

Förhöjd nivå för bly i grundvatten H19 centralt i området bedöms inte påverka riskbedömningen avseende hälsa eller miljö. Möjligen kan värdena följas upp senare i projekteringen.

Vid grävning/ schaktning för grundläggning rekommenderas miljökontroll avseende indikation på misstänkta jordlager (inblandning av fyllnadsmassor, ev. tecken på avfallsrester, avvikande lukt och/eller synintryck). Vid borttagande av torv eller andra jord som byts ut, bör massorna genomgå kontroll med provtagning- laboratorieanalys för avfallskaraktärisering och godkänd hantering.

Installerade grundvattenrör utgör ett framtida värde för fastigheten, att vid behov övervaka föroreningsstatus i grundvatten, bedömning av föroreningsutbredning till känsliga, närliggande ytvattensystem etc.

Rapport upprättad i maj 2023 av **bsv arkitekter & ingenjörer ab**

Mats Hellman, miljöing.MSc., [mats.hellman@bsv.se](mailto:mats.hellman@bsv.se), 070-6208793