

Grundvattenutredning
Luleå Industripark,
Hertsöfältet

Grundvattenutredning Luleå Industripark, Hertsöfältet

Uppdragledare: Johanna Myrland

Mobil

073-0863921

E-post

Johanna.Myrland@afry.com

Handläggare: John Agewall

Granskare: Maria Widmark (Vatten & Miljökonsulterna)

Datum: 2022-05-17

Kund: Talga AB

Kundkontakt: Christin Jonasson

Projekt nummer: D0051236

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	3
2	Områdesbeskrivning	3
2.1	Luleå Industripark på Hertsöfältet	3
2.2	Geologi	4
2.3	Hydrologi och hydrogeologi	5
3	Grundvattenmodellering	7
3.1	Modellgeometri och randvillkor	7
3.2	Parametrar	8
3.3	Kalibrering	10
4	Resultat	11
4.1	Aktuella förhållanden	11
4.2	Planerad exploatering – Luleå kommun	13
4.3	Planerad exploatering – Talga	14
4.4	Diskussion och osäkerheter	17
5	Slutsatser	18

1 Bakgrund och syfte

Luleå kommun planerar att etablera ett nytt industriområde vid Hertsöfältet i Luleå, Luleå Industripark. För att förbereda området för industriell verksamhet avser kommunen att bygga infrastruktur såsom vägar med tillhörande diken. Grundvattennivåerna i området är ytliga, och ligger i stora delar av området bara någon meter under markytan. Luleå kommuns exploatering av området riskerar därför att leda till förändrade grundvattenflöden och grundvattennivåer i området.

Talga AB ("Talga"), som planerar att etablera verksamhet inom det nya industriområdet, har uppdragit åt AFRY att undersöka områdets befintliga grundvattenförhållanden samt hur kommunens och Talgas planerade exploatering av området kan påverka grundvattenflödena och grundvattennivåerna. För detta syfte har AFRY upprättat en grundvattenmodell över området. Modellen och resultaten från genomförd modellering redovisas i denna utredning.

2 Områdesbeskrivning

Det planerade industriområdet är obebyggt och utgörs främst av brukad blandskog och myrmark. Området är i huvudsak flackt, men det förekommer mindre variationer i topografin där myrmarkerna utgör lågpunkter. I *Figur 1* visas ett foto över området.



Figur 1. Foto över Hertsöfältet. Källa: Luleå kommun¹

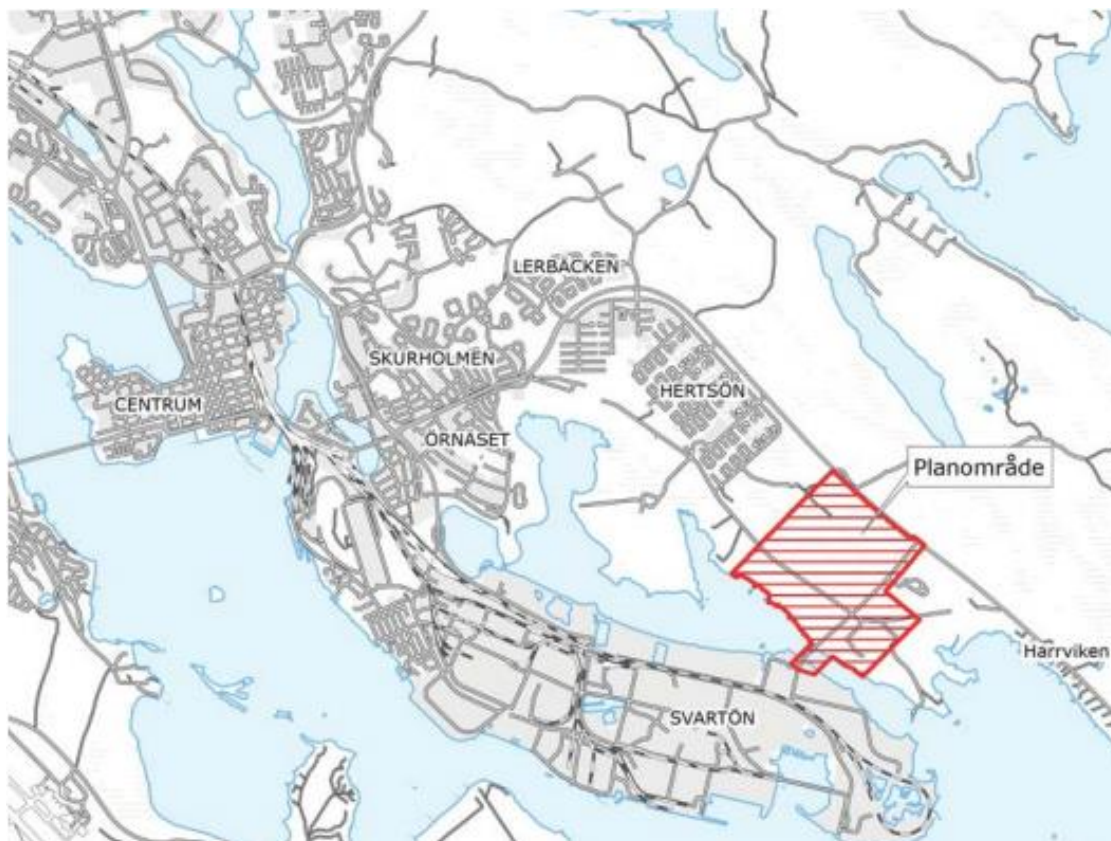
2.1 Luleå Industripark på Hertsöfältet

Detaljplanen för Hertsöfältet (del av Hertsön 11:1 m.fl.) anger att området ska användas till industriverksamheter. Det planområdet omfattar 190 ha, varav ca 70 ha är planerad fastighetsmark och ligger öster om bostadsbebyggelsen på Hertsön och Luleå centrum, se *Figur 2*. Söder om området, på andra sidan Inre Hertsöfjärden, ligger ett befintligt industriområde, Svartön. Talgas verksamhet planeras i dagsläget

¹ Luleå kommun. (2021). *Luleå Industripark – Hertsöfältet*. <https://www.lulea.se/luleaindustripark> (Hämtad 23-03-2022).

att placeras i den centrala delen av området, där Gräsörenvägen och Gamla Lövsöskärsvägen korsas.

Närmaste skyddade naturområde är naturreservatet Ormberget-Hertsölandet som ligger ca 100 m nordost om det planerade industriområdet Hertsöfältet. Närmaste bostad är lokaliserad ca 900 m åt nordväst och det närmaste bostadsområdet (Hertsö ängar) är lokaliserat ca 1,2 km åt nordväst, från det planerade industriområdet. Öster om det planerade industriområdet, på ca 250 m avstånd, ligger räddningstjänstens brandövningsplats.



Figur 2. Planområde för industriområdet Luleå Industripark på Hertsöfältet. Källa Luleå kommun.²

2.2 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta består jordlagren inom det planerade industriområdet främst av morän med inslag av torv samt postglacial sand och grus, se Figur 3. Enligt SGU:s jorddjupskarta är jorddjupet inom området mellan 5 och 20 m.

Områdets geotekniska förutsättningar har utretts av WSP (2018),³ av Sweco (2021)⁴ och av AFRY (2021)⁵. Enligt utredningarna består stora delar av områdets översta jordlager främst av torv, vars mäktighet varierar mellan ca 0,1 och 1,5 m. Torven följs av ett jordlager på upp till 3,5 m mäktighet som varierar över området. Jordlagret utgörs huvudsakligen av sandig silt, men i de nordvästra och sydöstra delarna av

² Luleå kommun. (2020). Planbeskrivning Detaljplan för del av Hertsön 11:1 m.fl. Hertsöfältet. Dnr: SBF 2017/304.

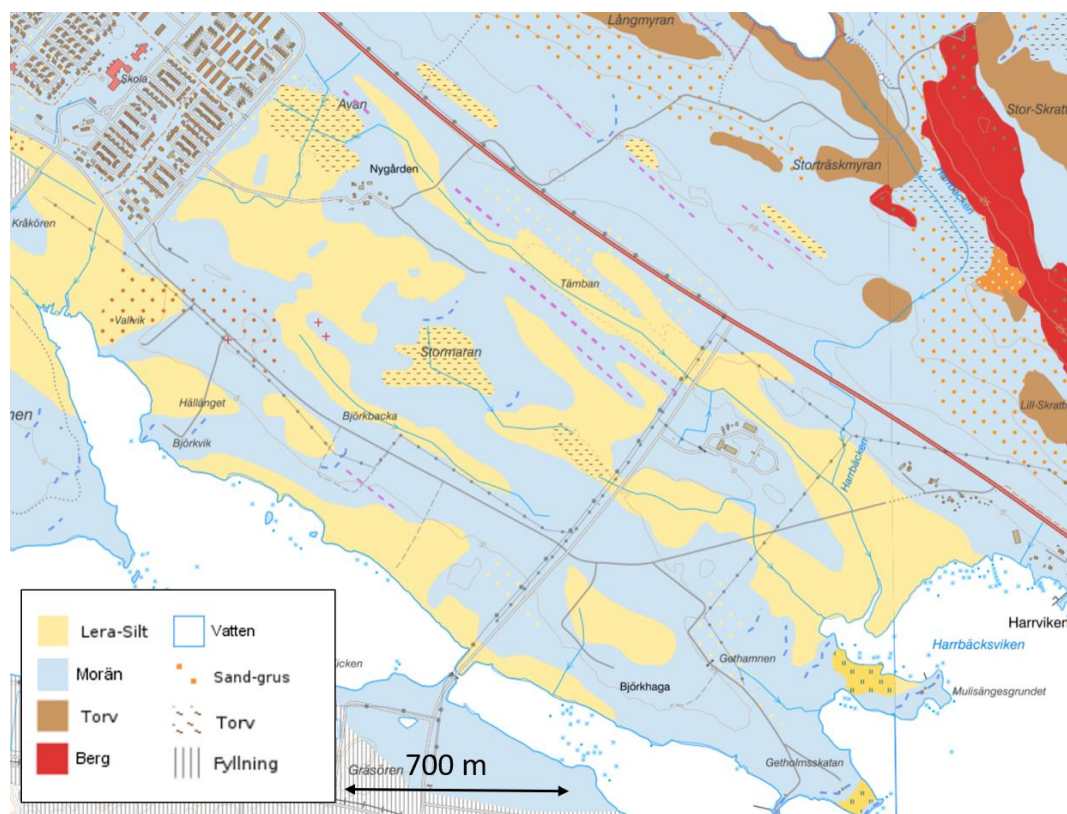
³ WSP, 2018. Hertsöfältet PM Geoteknik, 10232100 Hertsöfältet översiktlig geoteknisk undersökning, u.o.: WSP Samhällsbyggnad.

⁴ Sweco, 2021. GIR/GEOTECH LULEÅ INDUSTRY SITE, Geotechnical department norr- and västerbotten.

⁵ AFRY, 2021. PM Geoteknik, Hertsöfälten industriområde Geoteknisk utredning.

området förekommer även grus och i de östra delarna finns lera. Under detta varierande lager finns sandig- eller siltig morän i hela området.

Jordlagrens mäktighet inom området varierar. Genom de geotekniska undersökningarna som utförts vid Gamla Lövsjärsvägen har ytligt berg lokaliserats cirka 1–2 m under markytan, medan det vid undersökningar längs Gräsörevägen har utförts borrhningar på över 10 m utan att påträffa berg.



Figur 3. Jordartskarta över området. Källa: SGU

2.3 Hydrologi och hydrogeologi

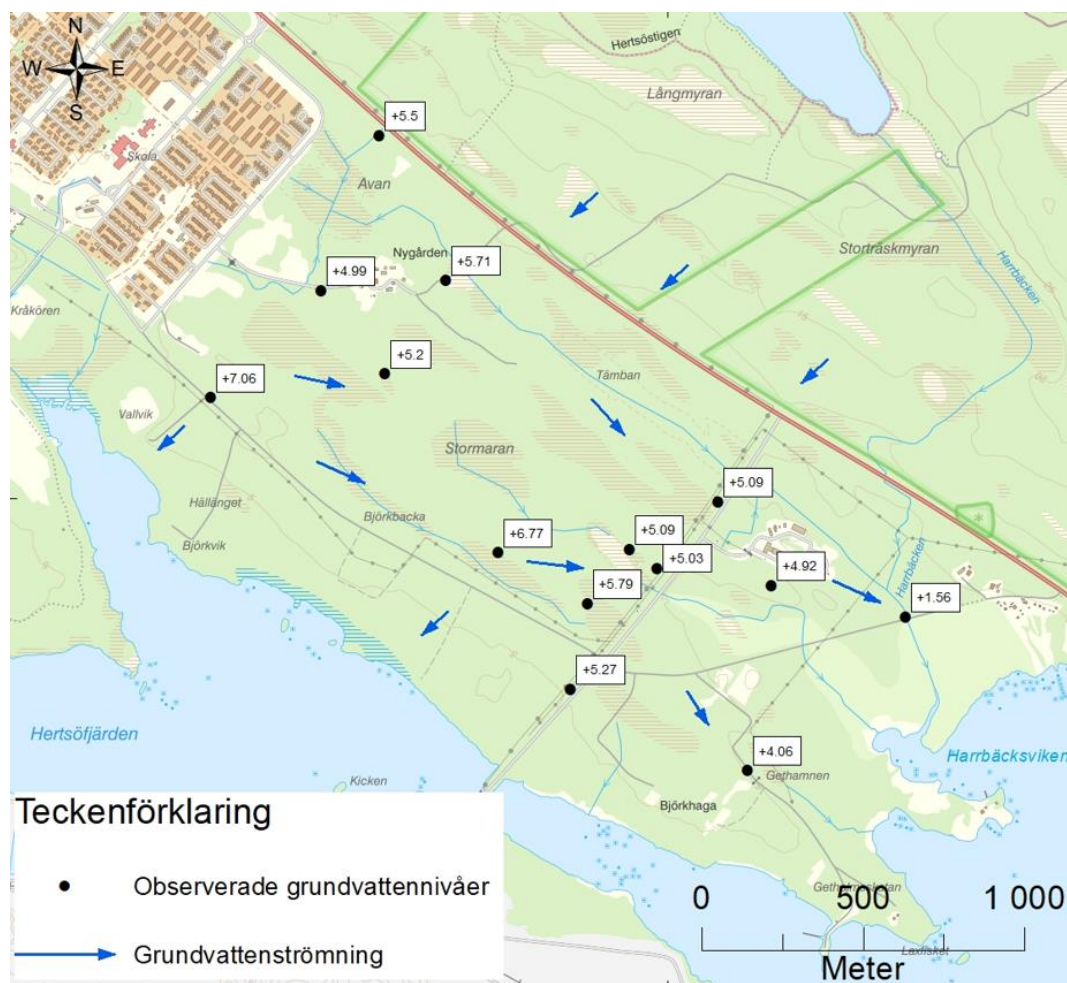
Nederbörden i området uppgår till ca 500–600 mm per år, varav ca 300–400 mm per år avdunstar från mark- och vattenytor samt transpirerar genom växter. Återstående del av nederbörden infiltrerar marken och lagras som markfukt eller grundvatten, alternativt avrinner på markytan. Enligt SMHI:s avrinningskarta har avrinningen från området varit ca 200–300 mm per år under de senaste 5 åren. Grundvattenbildningen är enligt litteraturvärden 225 mm/år för morän.⁶

Området omges av fjärdarna Hertsöfjärden och Sörbrändöfjärden. Det finns flertalet diken och bäckar som avvattnar området och leder yt- och grundvattnet mot fjärdarna. Området utgörs till stor del av myrområden och det finns många öppna vattenytor. Strömningsriktningen bedöms huvudsakligen vara riktad mot sydost, även om lokala variationer förekommer eftersom topografin varierar mycket i området.

Då det förekommer mycket sankmark i området ligger grundvattennivån ytligt, cirka 0–3 m under markytan, inom större delen av området. Det har etablerats flertalet

⁶ Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, G. & Pers, C., 2004. Grundvattenbildning i svenska typjordar, Report series A No 66, Uppsala: Uppsala universitet.

grundvattenrör i området och inmätta grundvattennivåer i meter över havet visas i Figur 4. Nivåmätningarna visar att grundvattenströmningen generellt följer topografin, dvs. att grundvattnet strömmar från topografisk högre markområden till topografisk lägre utströmningsområden så som diken, fjärdarna och andra öppna vattenytor som myrområden. Nivåmätningar som genomförts under ett år visar att de naturliga variationerna i grundvattennivå är runt 1 m. I anslutning till myrområden är variationerna mindre, ca 0,5 m.



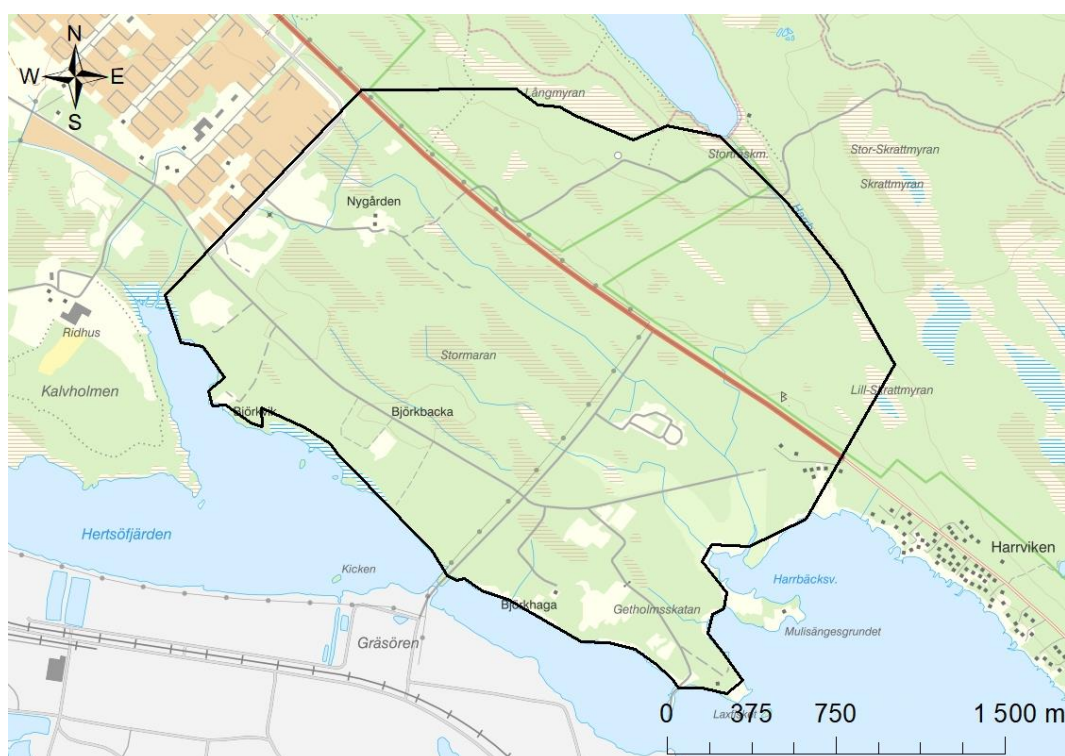
Figur 4. Grundvattennivåer (meter över havet) som använts under grundvattenkalibreringen. Nivåmätningarna är utförda av olika aktörer mellan åren 2019–2022. För de observationsrör där flera mätningar gjorts redovisas mätdata från 2020-10-21-10, vilket motsvarade en nivå då grundvattnet bedömts stå relativt högt.

3 Grundvattenmodellering

En grundvattenmodell över området har skapats i GMS (Groundwater Modelling System) version 10.5. För beräkningar av vattenflödet används programmet MODFLOW, som tillsammans med några andra beräkningsprogram ingår i programpaketet GMS. Resultatet av simuleringen blir ett tredimensionellt flödesnät över området.

3.1 Modellgeometri och randvillkor

Modellområdet sträcker sig från Hertsöträsk i norr och bostadsområdet Hertsön i nordväst, till Hertsöfjärden i sydväst och Harbäcksviken i sydost, se Figur 5.

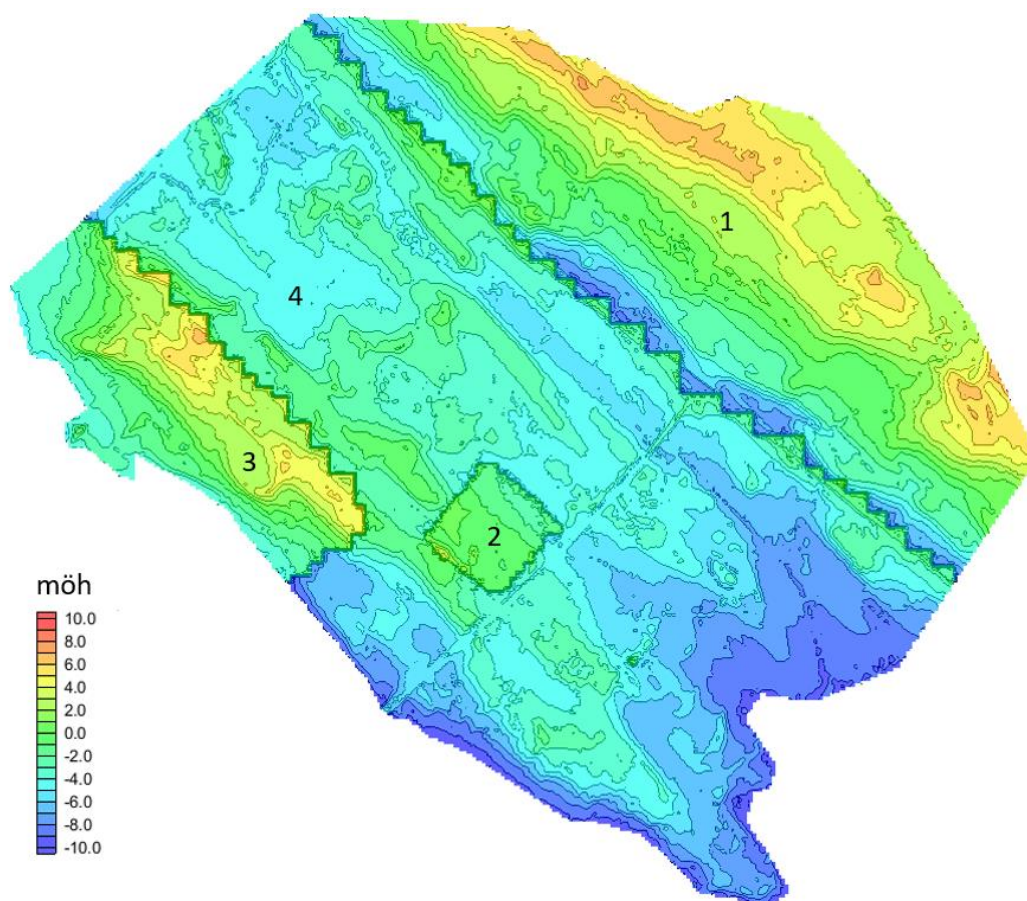


Figur 5. Modelleringsområde för Hertsöfältet.

Modellen har delats in i två lager i djupled (Z-led). Det översta lagret består av ett 5–15 m jordlager, följt av ett lager som motsvarar berg. Topografiska data (2x2 m) från Scalgo Live har använts som höjddata på det översta lagret. För att kunna bedöma höjddata på det andra lagret (bergnivån) har information om jorrdjupet använts, se Tabell 1. Modellområdet har delats upp i fyra delområden vilka visas i Figur 6.

Tabell 1. Beskrivning av ansatt jorddjup i meter under markytan. Områden visas på karta i Figur 6.

Delområde	Ansatt jorddjup	Utifrån
1. Nordöst om Lövsjärsvägen	15 m	SGU:s jorddjupskarta
2. Etablering Talga	7 m	Geotekniska undersökningar (Sweco)
3. Gamla Lövsjärsvägen	Ytligt, ca 5 m	Geotekniska undersökningar (AFRY)
4. Resterande landområden	10 m	Geotekniska undersökningar (AFRY, WSP) & SGU:s jorddjupskarta



Figur 6. Höjd på modellens andra lager (bergnivån) redovisat i meter över havet. Indelat i 4 delområden: 1 – Norr om Lövsjärsvägen, 2 – Talgas etablering, 3 – Gamla Lövsjärsvägen och 4 – övrigt område.

3.2 Parametrar

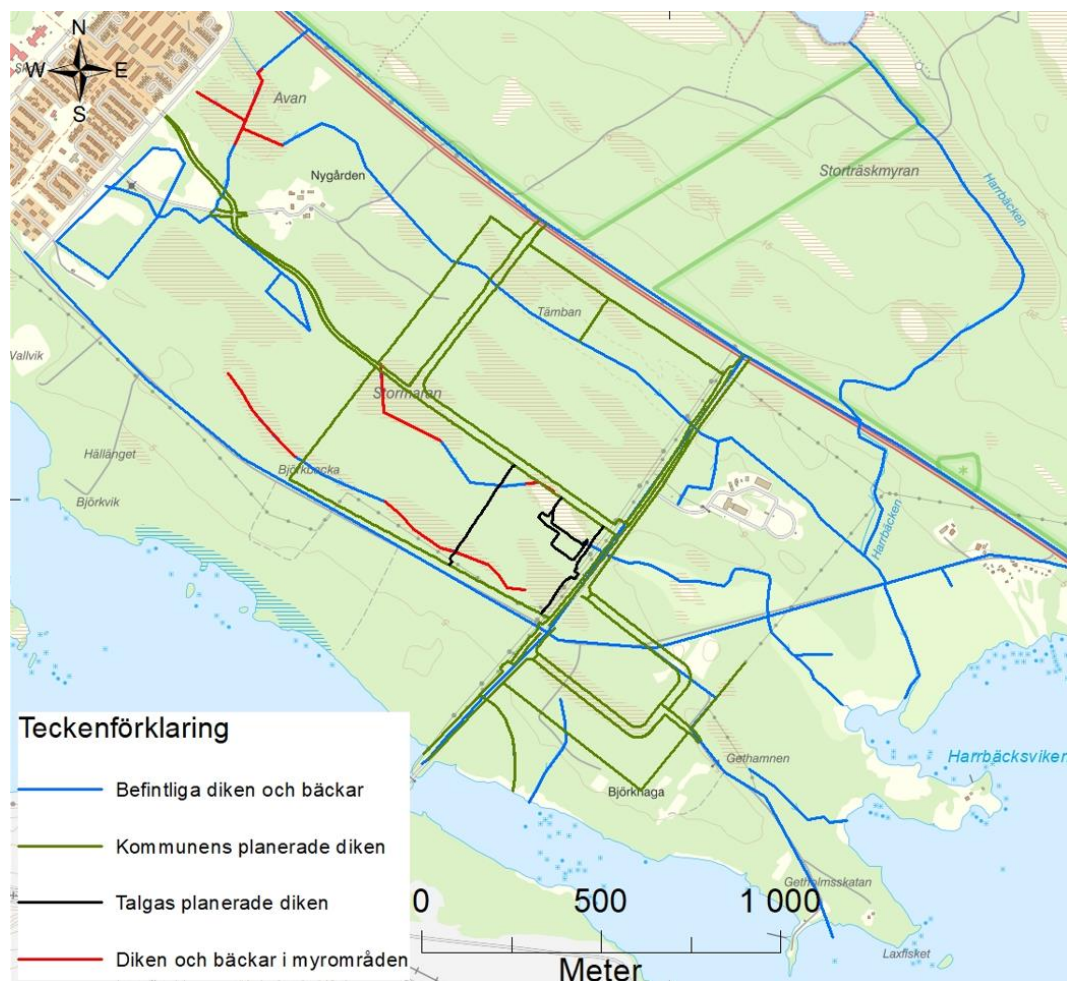
Värden på hydraulisk konduktivitet (K-värde) för respektive delområde har inledningsvis ansatts till 10^{-6} – 10^{-7} m/s utifrån en översiktlig uppskattning av geotekniker som utfört undersökningar i området. I samband med kalibreringen har värdet på den hydrauliska konduktiviteten justerats och slutligen varierade värdet mellan $3 \cdot 10^{-5}$ – $2 \cdot 10^{-7}$ m/s. För berggrunden har en konduktivitet på $1 \cdot 10^{-9}$ m/s använts.

Värden på grundvattenbildning varierar mellan ca 20 – 230 mm/år. De områden som har en låg hydraulisk konduktivitet och genomsläpplighet har ansatts med en låg grundvattenbildning.

Befintliga diken och bäckar har lagts in i funktionen "drain" utifrån kommunkarta och hydrografilinjer från Luleå kommun. Funktionen "drain" innebär att vatten i modellen färdas in och sedan försvinner bort från diken, de rinner alltså inget vatten längs med diken. Nivåer på dikesbotten i befintliga diken har i vissa fall satts efter inmätningar med GPS, och i övriga fall till ca 1 m under markytan. De uppskattade nivåerna har delvis ändrats i kalibreringen av modellen. Funktionen "drain" har även använts för de projekterade diken som kommunen och Talga planerar att anlägga. Dikenas djup och placering har hämtats från aktuell projektering. Information om befintliga och kommunens diken har hämtats från AFRYs projektering mars, 2022. Information om diken inom Talgas området har hämtats från Swecos projektering, mars 2022.

Inom modellområdet förekommer flertalet myrområden. Några av de befintliga diken leder ytvatten till myrområdena och försörjer dem med yt-och grundvatten. Dessa myrområden har byggts upp i modellen genom att ansätta en ytlig grundvattennivå, samt ta bort alla "drains", trots att de ibland förekommer diken, se Figur 7. Detta eftersom funktionen "drain" tar bort vatten i modellen, medan myrområden tvärtemot ansamlar vatten. Uppgifterna om myrområdenas utbredning har inhämtats från Naturvårdsverkets Metadatakatalog.⁷ I och med att modellen har tagit hänsyn till myrområdenas utbredning kan modelleringsresultatet ses som en representativ bild över påverkan på så väl grundvattnet som myrområdena.

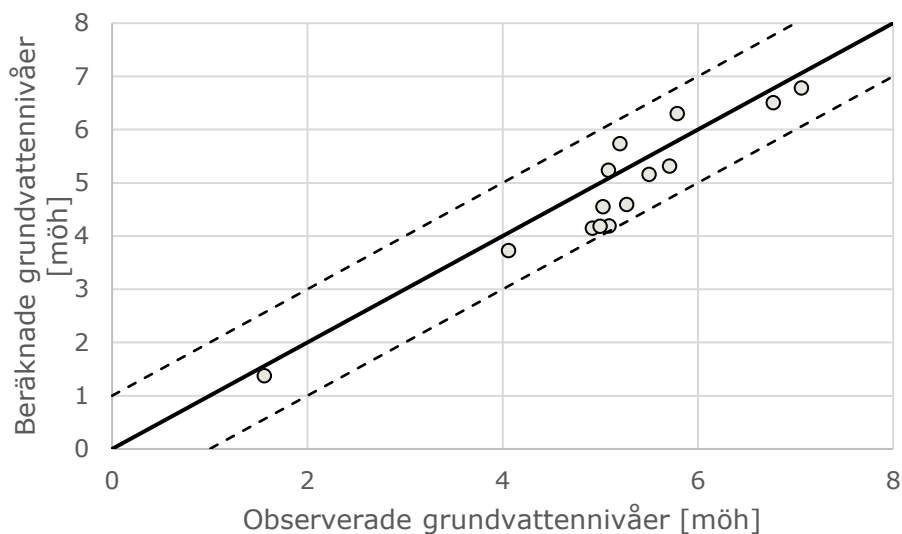
⁷ Nationella marktäckedata 2018; basskikt. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (Hämtad 25-03-2022)



Figur 7. Diken och bäckar som implementerats i modellen (blå, grön och svart). Diken och bäckar i myrområdena (röd) återfinns inte i modellen.

3.3 Kalibrering

Vid kalibrering av modellen har uppmätta grundvattennivåer i 14 grundvattenrör använts för att jämföra mot beräknade värden. I Figur 4 visas placering av grundvattenrör och nivåer på de uppmätta grundvattennivåer som användes vid kalibreringen. De nivåer som använts vid kalibreringen har mätts in av olika aktörer och vid olika tidpunkter. Med anledning härav finns det inte mätvärden för samtliga rör vid ett gemensamt tillfälle. Då grundvattennivån i området varierar med över 1 m ansattes ± 1 m som intervall under kalibreringen. Efter avslutad kalibrering var alla nivåer inom detta intervall, se Figur 8.



Figur 8. Beräknade grundvattennivåer från modellen (y-axeln) mot de faktiskt observerade grundvattennivåerna (x-axeln). Desto närmare linjen prickarna är, desto mer överensstämmer modellen med det observerade värdet.

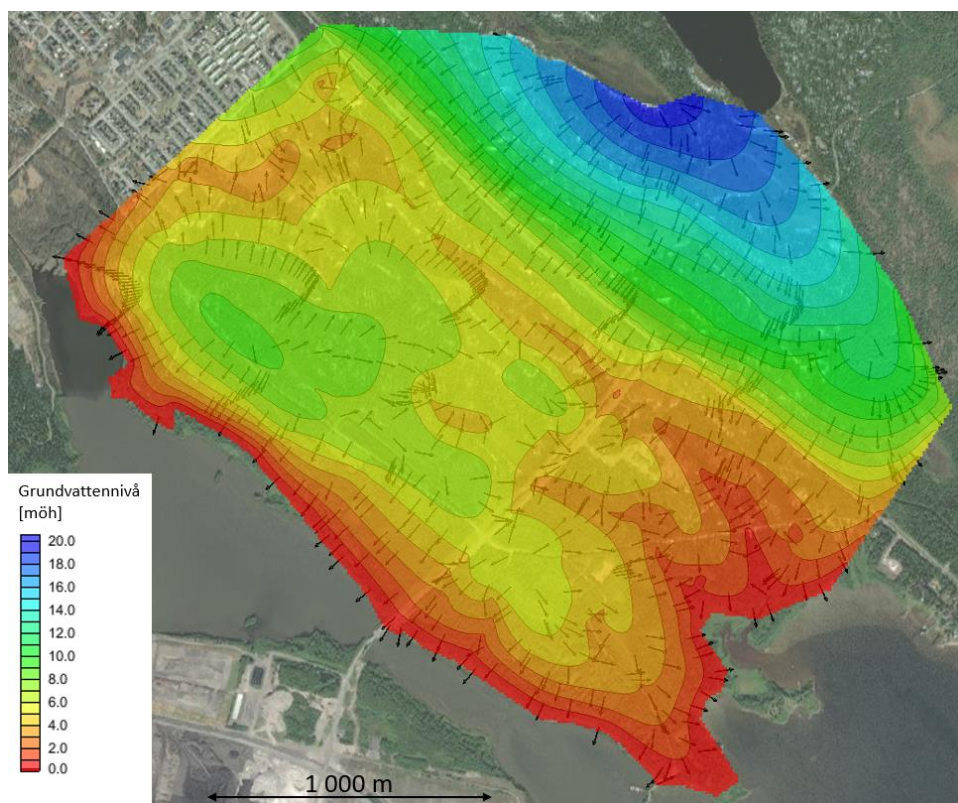
Utöver grundvattennivåer har även inmätta öppna vattenytor i fyra olika myrområden jämförts med de modellerade grundvattennivåerna, då grundvattennivåerna i dessa områden är mycket ytliga. Jämförelsen visade att det var en mycket god korrelation mellan de modellerade vattennivåerna och de inmätta öppna vattenytorna.

4 Resultat

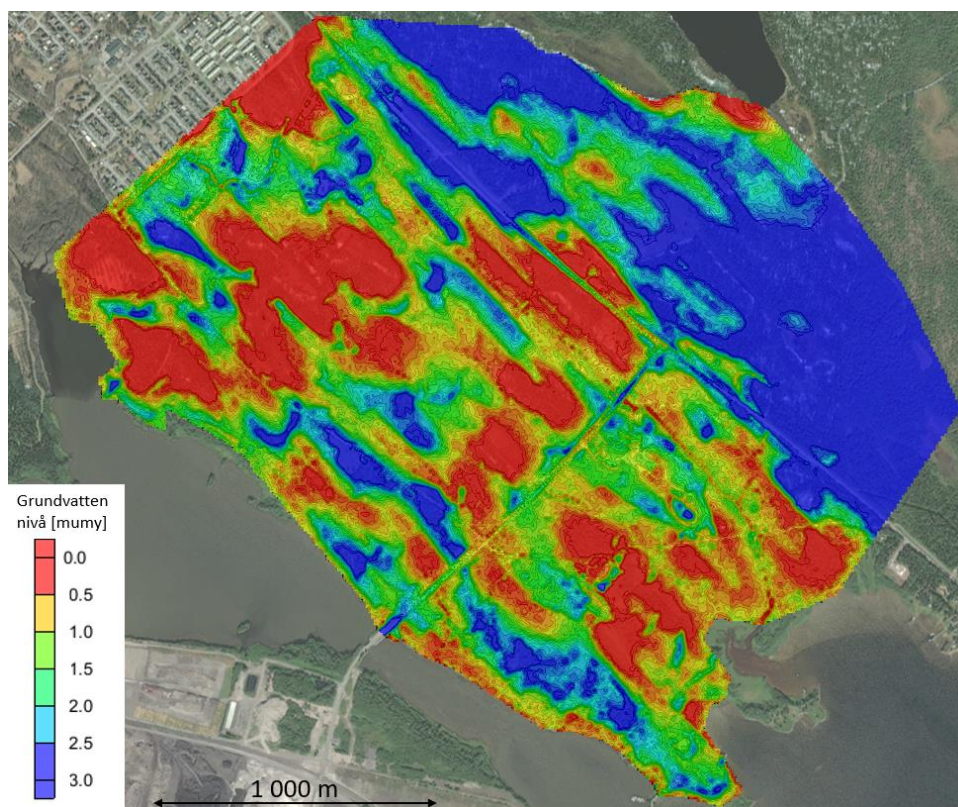
4.1 Aktuella förhållanden

I Figur 9 visas modellerade grundvattennivåer i meter över havet och flödesriktningar vid nuvarande förhållanden. Modelleringen visar att grundvattennivåerna i stora drag följer topografin, och att strömningsriktningen huvudsakligen är mot bäckarna som går från nordväst till sydost med lokala variationer. Detta överensstämmer med den ursprungliga bedömningen av grundvattenförhållandena, se avsnitt 2.3.

I Figur 10 visas modellerade grundvattennivåer i meter under markytan vid nuvarande förhållanden. I ett flertal delar av det planerade industriområdet ligger grundvattennivån precis under eller vid markytan, vilket markerats med röd färg i figuren. Detta förklaras av att det förekommer mycket myrområden med stående vatten som bedöms stå i kontakt med grundvattnet.



Figur 9. Modellering av aktuella grundvattennivåer och grundvattenflöde vid nuvarande förhållanden. Färgerna motsvarar grundvattennivån i meter över havet och pilarna visar grundvattenflödets riktning.



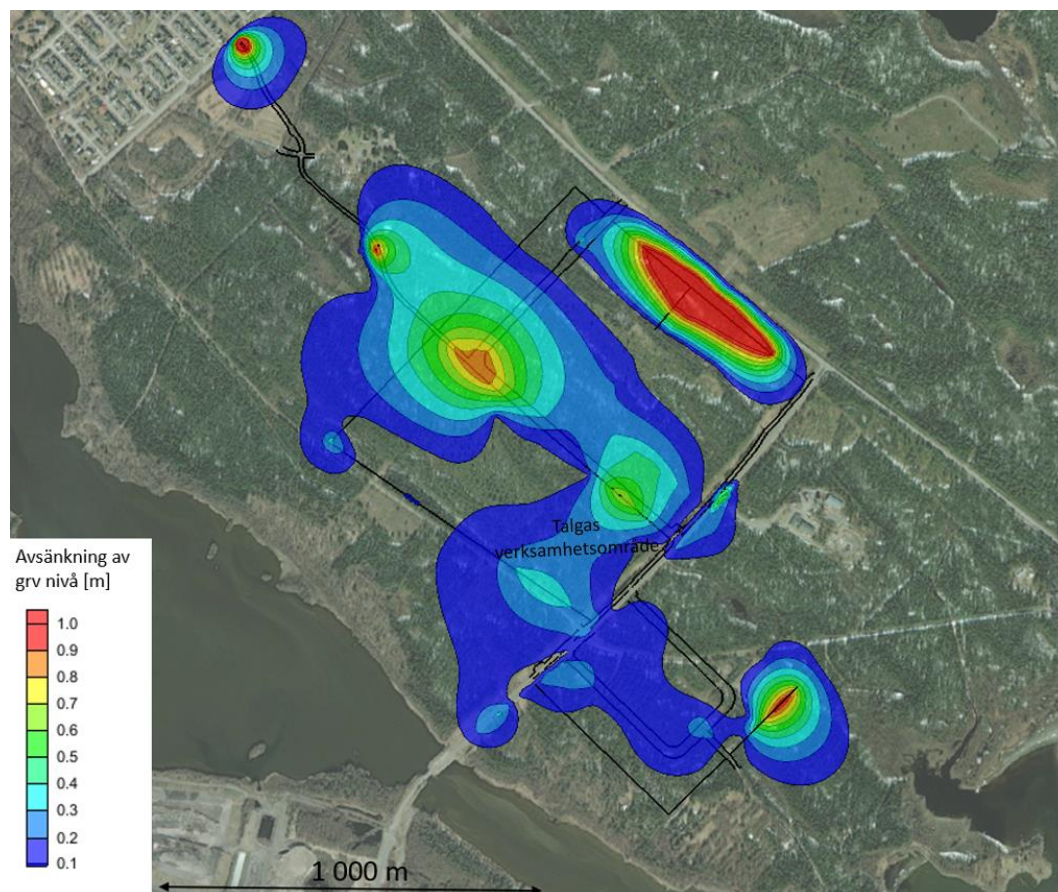
Figur 10. Modellerade grundvattennivåer i meter under markytan vid nuvarande förhållanden. Färgerna motsvarar grundvattennivån i meter under markytan.

4.2 Planerad exploatering – Luleå kommun

I samband med etableringen av det nya industriområdet planerar Luleå kommun att anlägga nya vägar med tillhörande diken. Denna exploatering bedöms medföra en grundvattenavsänkning i området, varav dikena har störst påverkan. Utredningen har således valt att fokusera på påverkan från kommunens planerade diken.

I Figur 11 visas beräknad avsänkning av grundvattennivåerna (i meter), till följd av Luleå kommuns planerade diken, jämfört med nuvarande förhållanden. Den beräknade grundvattenavsänkningen är generellt begränsad, och uppgår till mellan 0,1–1 m. Den största påverkan bedöms ske längs med Hertsövägen (ca 1 m grundvattenavsänkning) och i andra myrområden där grundvattennivån ligger nära markytan. De planerade dikena kommer således att dränera bort yt- och grundvattnet från Hertsöfältet, framförallt i områden med myrmark. Större avsänkningar medför en avsänkningstratt, där avsänkning är som störst i dikesbotten och avtar sedan med avståndet från diket.

Kommunens planerade diken kommer även att medföra en grundvattenavsänkning inom Talgas planerade verksamhetsområde. Störst påverkan beräknas vara vid verksamhetsområdets nordöstra delar. Där bedöms avsänkningen bli ca 0,7 m. Det bedöms även ske en avsänkning på ca 0,4 m inom verksamhetsområdets sydvästra delar.



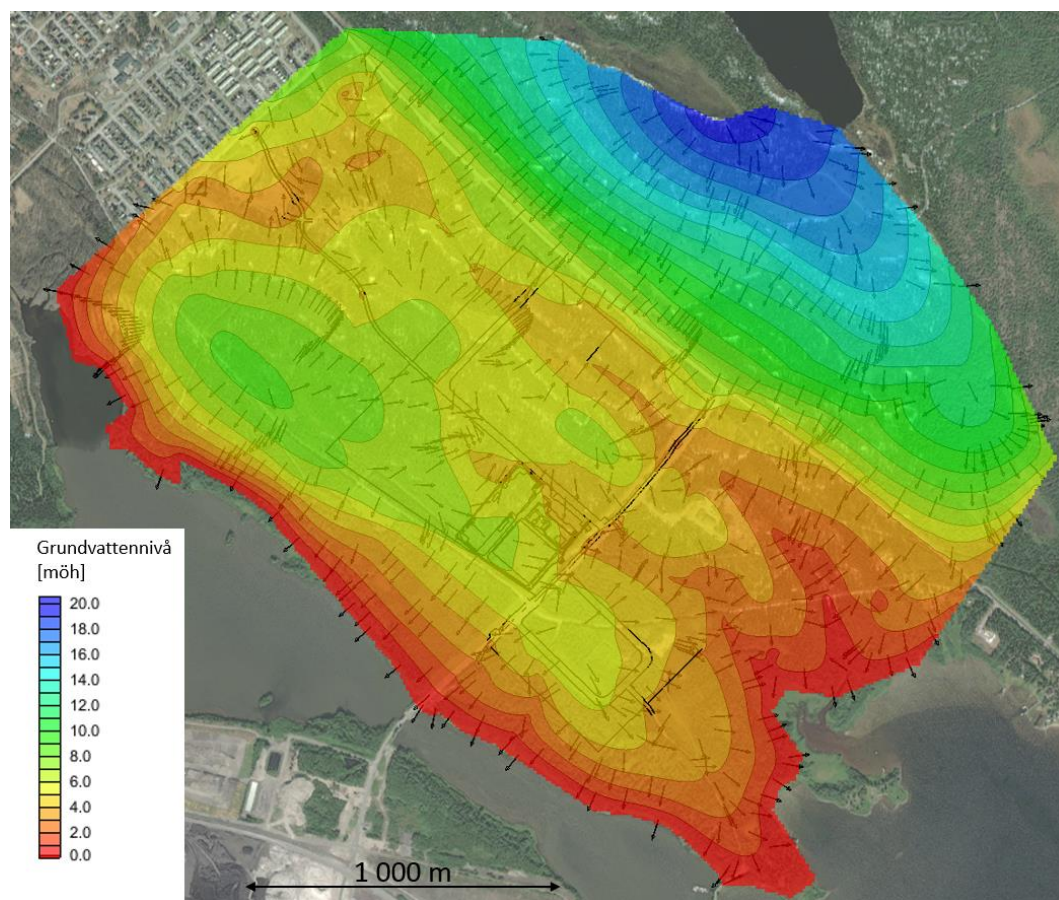
Figur 11. Figuren visar bedömd avsänkning av grundvattennivån i meter till följd av kommunens planerade diken.

4.3 Planerad exploatering – Talga

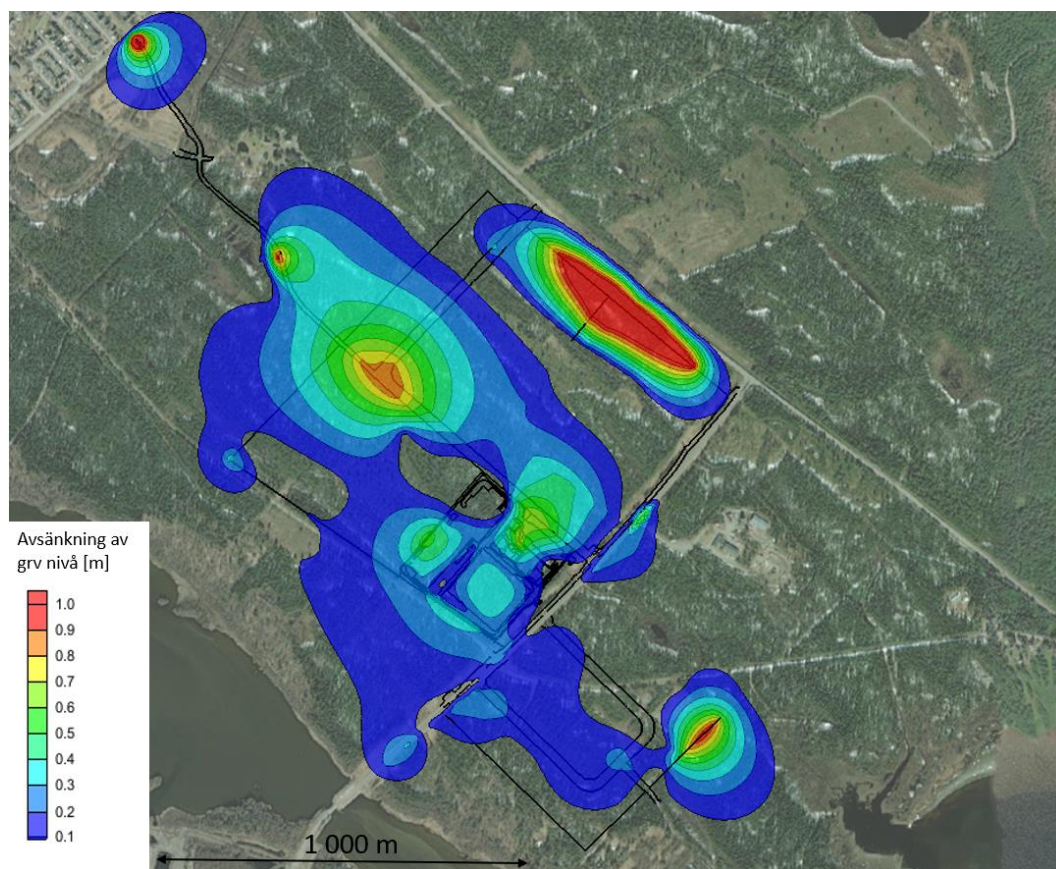
I samband med etableringen av Talgas verksamhet kommer ytterligare diken att anläggas. Dikena anläggs inte i syfte att avvattna mark utan endast för att leda bort dagvatten. Diken bedöms dock ha en viss effekt på grundvattennivåerna i området. För etableringen av verksamheten kommer även stora ytor inom det planerade verksamhetsområdet att hårdgöras, och inom vissa delar kommer utfyllnad av mark genomföras. Dessa åtgärder har implementerats i grundvattenmodellen för att utreda eventuell grundvattenpåverkan.

I Figur 12 visas modellerade grundvattennivåer (i meter över havet) och flödesriktningar, efter det att Luleå kommuns diken är anlagda och efter det att Talgas verksamhet är etablerad. Strömningsriktningen bedöms generellt inte förändras i området utan bedöms fortsätta följa topografin från nordväst till sydöst. Det kommer dock ske lokala förändringar i strömningsmönstret mot de nyetablerade diken.

I Figur 13 visas beräknad avsänkning av grundvattennivåerna (i meter) som kommunens diken och etableringen av Talgas verksamhet förväntas medföra, jämfört med nuvarande förhållanden. I och med att modelleringen har tagit hänsyn till myrområdenas utbredning (läs mer i avsnitt 3.2) kan modelleringsresultatet ses som en representativ bild över påverkan på så väl grundvattnet som myrområdena.

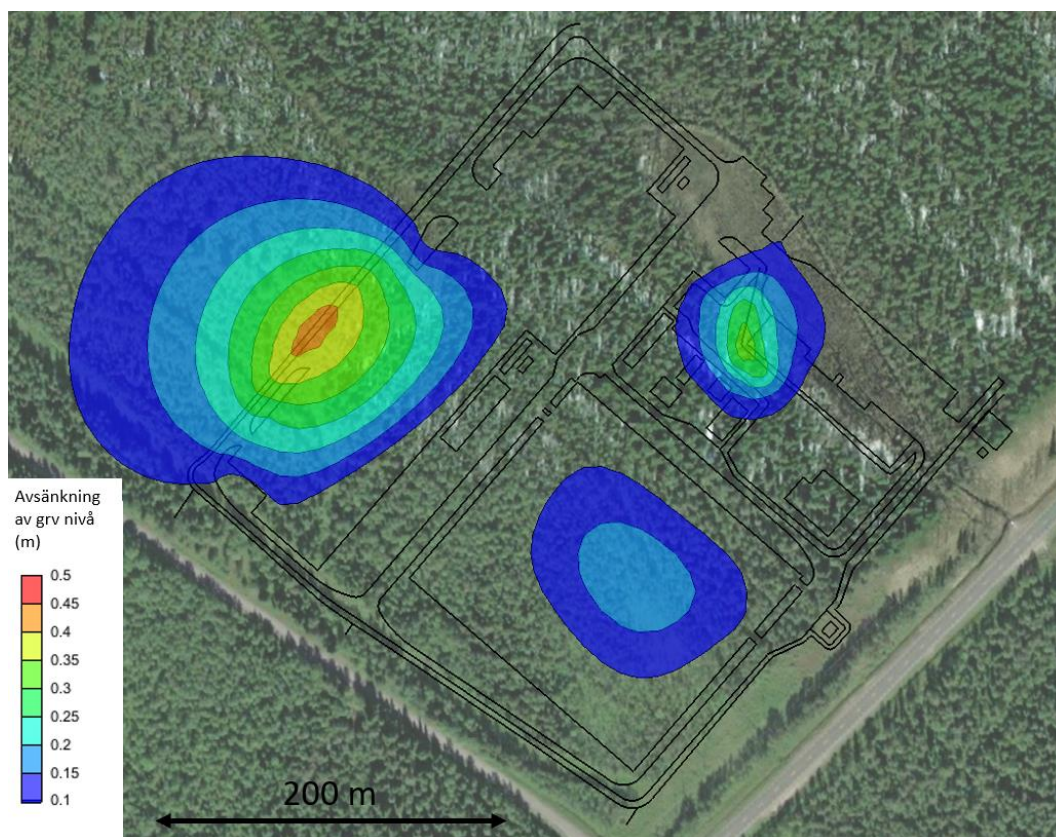


Figur 12. Modellering av grundvattennivåer och grundvattenflöde efter kommunens diken och efter etableringen av Talgas verksamhet. Färgerna motsvarar grundvattennivån i meter över havet och pilarna visar grundvattenflödets riktning.



Figur 13. Figuren visar bedömd avsänkning av grundvattennivåerna i meter till följd av kommunens diken och etableringen av Talgas verksamhet.

I Figur 14 visas beräknad grundvattenavsänkning till följd av etableringen av Talgas verksamhet. Beräkningen förutsätter att kommunens diken redan är anlagda. Den förväntade grundvattenavsänkning är begränsad, som mest 0,4 m inom det planerade verksamhetsområdets nordvästra delar. Att Talgas påverkan är begränsad bedöms rimligt utifrån det faktum att de diken som Talga planerar att anlägga kommer att vara grundare än kommunens planerade diken. Grundvattenavsänkningens utbredning är störst inom de områden där kommunen inte planerar att anlägga diken, men där Talga kommer att anlägga diken. En del av avsänkning inom det planerade verksamhetsområdet bedöms även bero på anläggandet av hårdgjorda ytor vilket minskar grundvattenbildningen. Denna påverkan bedöms dock vara begränsad. Utbredningen av grundvattenavsänkning omfattar främst Talgas egna verksamhetsområde.



Figur 14. Grundvattenavsänkning i området till följd av etableringen av Talgas verksamhet. Modelleringen förutsätter att kommunens diken redan är anlagda.

Hertsöfältet utgörs i dagsläget av skog och sankmark. Mot bakgrund av detta bedöms avsänkningen ha en begränsad påverkan. Enligt den naturvärdesinventering som utfördes 2017–2018 återfanns inga naturvärdesobjekt inom det bedömda påverkansområdet.⁸

Grundvattenavsänkningen från Talgas verksamhet bedöms inte påverka Gamla Lövskärsvägen eller Gräsörvägen, varför sättningsrisken bedöms vara låg. Inga andra byggnader eller brunnar återfinns inom området där yt- och grundvattenavsänkning förväntas ske.

Enligt grundvattenmodellen kommer etableringen av Talgas planerade verksamhet inte påverka brandövningsområdet. Brandövningsområdet bedöms inte heller påverkas av de vägar och diken som planeras att anläggas av Luleå kommun.

Talgas planerade verksamhet bedöms medföra en grundvattensänkning mellan 0,1–0,4 på en yta i storleksordningen 44 500 m². De naturliga grundvattenvariationerna i området har uppmätts till över 1 m. Sammanfattningsvis bedöms påverkan på omgivningen begränsad. Inga allmänna eller enskilda intressen bedöms påverkas negativt av den förväntade grundvattenavsänkningen.

⁸ Luleå kommun. (2020). Miljökonsekvensbeskrivning Detaljplan för del av Hertsön 11:1 m.fl. Hertsöfältet. Dnr: SBF 2017/304

4.4 Diskussion och osäkerheter

Modellen bedöms visa en tillförlitlig bild över såväl de aktuella grundvattenförhållandena som de olika verksamheternas påverkan på grundvattenförhållandena inom det planerade industriområdet. Den största påverkan bedöms följa av anläggandet av diken i de delar av området där grundvattennivåerna ligger nära, eller vid, markytan.

Vid kalibreringen av modellen har uppmätta grundvattennivåer i 14 grundvattenrör använts. Då det inte finns mätvärden för samtliga rör vid ett gemensamt tillfälle har de nivåer som använts vid kalibreringen mätts in av olika aktörer och tidpunkter, vilket kan ses som en osäkerhet. Mätserier har visat att grundvattennivåerna i området varierar över året med över 1 m. Med anledning härav ansattes ± 1 m som intervall under kalibreringen. Med hänsyn till kalibreringsintervallet minskar osäkerheten med att grundvattennivåerna har mätts vid olika tidpunkter och osäkerheten bedöms inte påverka resultatet nämnvärt.

Information om jorddjupet, och således höjden på lager två (bergytan), har inhämtats från de geotekniska undersökningar som genomförts i området och i övrigt uppskattats utifrån tillgänglig information. Undersökningarna visar på en relativt stor variation i jorddjupet i området. Att det inom vissa delar av området inte genomförts någon geoteknisk undersökning medför en viss osäkerhet i modelleringen för dessa delar av området. Detta bedöms dock ha en begränsad påverkan på modellen då en ändring av jordlagrens mäktighet inte påvisade något större utslag på resultatet.

Det förekommer osäkerheter kring diken i modelleringen. I grundvattenmodellen har funktionen "drain" använts, vilket innebär att grundvattnet endast färdas in och sedan försvinner bort från diken. Det rinner alltså inget vatten längs med diken i modelleringen. I verkligheten, då området är relativt plant, bedöms diken periodvis ha stående ytvatten vilket kan infiltrera ner i marken och bidra till grundvattenbildningen. Så blir inte fallet i modelleringen då inkommande vatten i en "drain" direkt försvinner från systemet. Redovisade grundvattenavsänkningar kan med andra ord vara något överskattad och bör ses som ett värsta-fall-scenario.

Hertsöfälten är sedan tidigare utdikad och en osäkerhet i grundvattenmodellen är position och djup av befintliga diken. Information om befintliga diken har inhämtats från kartmaterial och från ett fåtal fältundersökningar/inmätningar. Det har vid flertal tillfällen tillkommit ny information om befintliga diken under projektets gång, således finns en risk att fler diken kan ha missats. Denna osäkerhet bedöms inte påverka modelleringen i någon större grad. De diken och bäckar som eventuellt har missats avvattnar redan området, vilket medför att den modellerade grundvattennivån och grundvattenavsänkningen kan vara överskattad. Genom att mäta in position och bottennivå i de befintliga diken skulle osäkerheterna minska. Detta har dock visat sig vara svårt att genomföra då diken omges av tät vegetation, vilket försvårar inmätning avsevärt.

En modellering är en uppskattning av verkligheten och de modellerade resultatet blir inte säkrare än osäkerheten på den indata som används. Det förekommer således alltid osäkerhet i en modellering. I detta fall bedöms osäkerheterna främst att påverka den redovisade grundvattenavsänkningen som troligtvis är något överskattad. För att förbättra indata till modellen bör samtliga grundvattennivåer mätas in vid ett gemensamt tillfälle, för att sedan användas vid kalibrering, samt inventera och mäta in bottennivåer i befintliga diken. Utifrån tillgängliga data och information bedöms dock de redovisade resultatet vara tillförlitligt, om möjligt något överskattat.

5 Slutsatser

Etableringen av Talgas verksamhet bedöms leda till en grundvattensänkning som maximalt uppgår till 0,4 m. Utbredningen av grundvattenavsänkingsområdet är främst inom Talgas egna verksamhetsområde. Då kommunens diken planeras på en större skala, samt kommer att vara djupare än Talgas, kommer även de ha en större påverkan på grundvattenförhållandena. Störst påverkan bedöms ske söder om Hertsövägen, norr om Talgas verksamhetsområde, med en grundvattenavsänkning på upp mot 1 m till följd av kommunens planerade diken.

Strömningsriktningen bedöms generellt inte förändras i området utan bedöms fortsätta följa topografin från nordväst till sydöst. Det kommer dock ske lokala förändringar i strömningsmönstret mot de nyetablerade diken. De förändrade strömningsmönstret bedöms inte påverka Brandövningsfältet, varken av den exploatering som Talga eller Luleå kommun planerar att utföra.