

GASUM BGA HÖRBY – KOMPLETTERING, HYDROGEOLOGI

Gasum har ansökt för att bedriva biogasanläggning, och i samband med det anlägga två bergborrade brunnar för ett planerat årligt vattenuttag på 25 000 m³, på fastighet Östenstorp 6:3 i Hörby kommun, Skåne län. Följande PM har tagits fram för att komplettera tidigare presenterat påverkansområde då hänsyn tas till markavsänkning samt schaktning vid byggske för biogasanläggningen och för att besvara kompletteringsfråga från mark- och miljödomstolen relaterad till påverkansområde vid torrår.

För beräkning av påverkansområde då hänsyn tas till schaktning har upprättad grundvattenmodell, vilken beskrivs i *Bilaga K – Hydrogeologisk utredning – Gasum BGA Hörby*, uppdaterats. Grundvattenmodellens uppdatering består av justerad ansättning av höjdmodell. Övriga modellavvägningar har bibehållits i enlighet med beskrivning i *bilaga K*.

Vid beräkning av påverkansområde, vilket presenteras i *bilaga K*, var utgångspunkten för utredningen påverkan vid grundvattenuttag i berg. Jorddjupet fördelades vid denna simulering, inom verksamhetsområdet, så mäktigheten uppgick till ca 3 meter i beräkningslager 1 och ca 7 meter i beräkningslager 2. Då schaktning planeras ske i jordlager valdes att justera ansättningen av jorddjupet, så mäktigheten fördelas lika mellan beräkningslager 1 och beräkningslager 2. Denna justering bedöms medföra ett något större påverkansområde vid simulering av grundvattensänkning i jordlager vid aktuellt område.

PÅVERKANSOMRÅDE MED HÄNSYN TILL AVSÄNKT MARKYTA OCH SCHAKT

Underlag

Vid anläggning av planerad verksamhet kommer markytan utjämnas till nivåer mellan ca +163 - +164. Då den nuvarande naturliga markytanivån inom verksamhetsområde varierar från ca +154 till +167, där runt 70 % av området ligger lägre än +163, kommer större delar av markytan inom området att fyllas ut till en högre nivå.

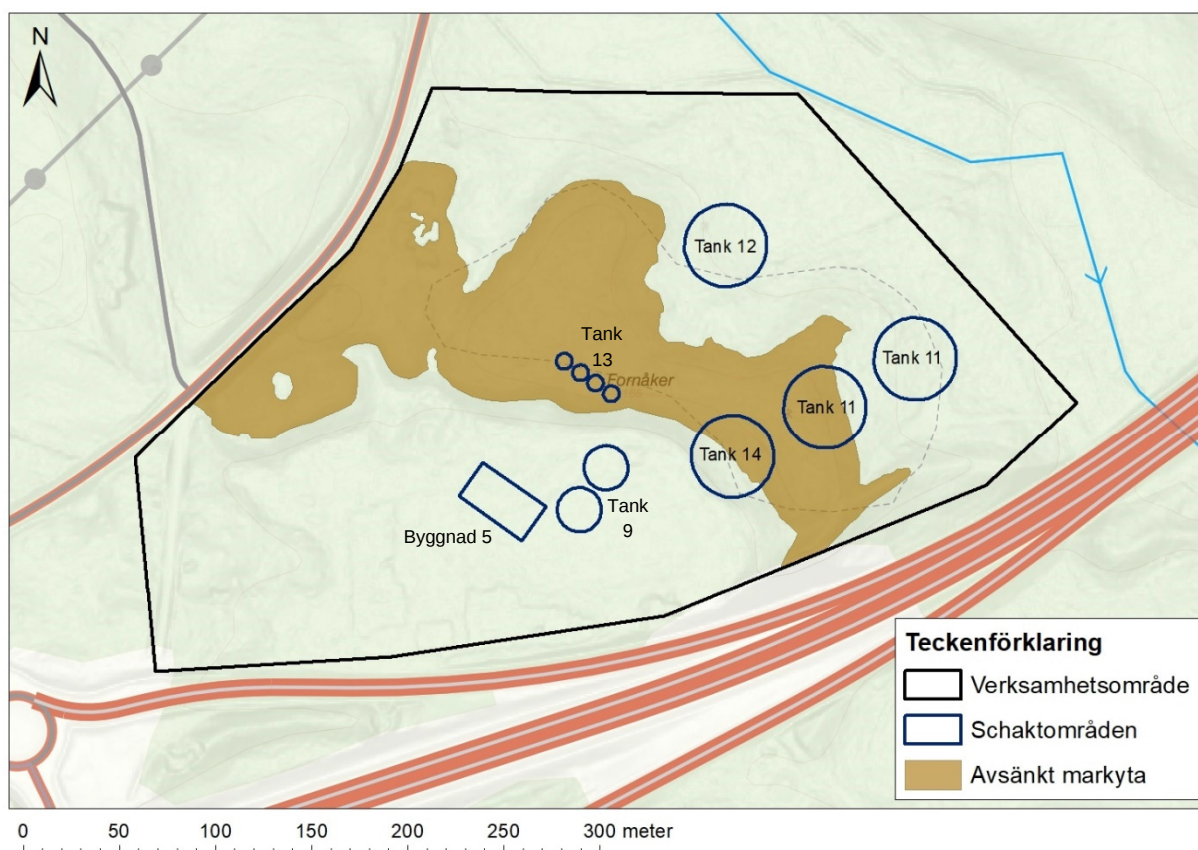
En höjning av markyta kan medföra att grundvattennivåer blir högre i området, vilket skulle kunna medföra att påverkan vid beräknad grundvattensänkning till följd av planerat grundvattenuttag blir mindre. Med avseende på konservativ bedömning har det valts att bortse från markytehöjningen.

Vid bedömning av markyteavsänkning, då tillgängligt underlag anger ett spann mellan +163 och +164, har det valts att utgå från att den lägsta angivna nivån kommer nyttjas, d v s +163. Detta medför att ca 30 % av markytan inom verksamhetsområdet kommer sänkas med upp till 4 meter.

För simulering av markytesänkning har dränering ansatts i celler där marknivån överskrider +163. Dräneringen har ansatts 0,5 meter under planerad marknivå, d v s på nivån +162,5, för att simulera generell ytlig dränering i enlighet med tillvägagångssätt beskriven i *bilaga K*.

Schaktning planeras i samband med anläggande av 10 tankar och en byggnad, se figur 1. Bottennivå för schakt har beräknats utifrån nivån +163, och grundvattenavsänkning antas ske till 0,5 meter under schaktbotten. Sammanställning av planerad schakt presenteras i tabell 1.

Enligt underlag planeras schaktning för byggnad 5 ske ca 6,5 – 7 meter under planerad markyta, varvid det har utgått från att planerad schaktning sker till 7 meter under markytan. Planerad area för schaktning i samband med anläggning av byggnad 5 är 370 m². Då det enligt erhållit underlag, vid tidpunkt för aktuell beräkning, inte framgick exakt var bunkerdel för byggnad 5 planerades anläggas valdes att simulera en större area för denna schaktning. Beräknad schakt för byggnad 5 har därav en area på ca 900 m².



Figur 1. Skissering av planerad schaktning och område inom vilket markytan planeras avsänkas.

Tabell 1. Planerad schaktning med schaktbotten och dräneringsnivå 0,5 m under schaktbotten.

Objekt	Antal	Schaktbotten	Dräneringsnivå
Tank 9	2 st	+161,5	+161
Tank 11	2 st	+161,5	+161
Tank 12	1 st	+161,5	+161
Tank 13	4 st	+161,5	+161
Tank 14	1 st	+161,5	+161
Byggnad 5	1 st	+156	+155,5

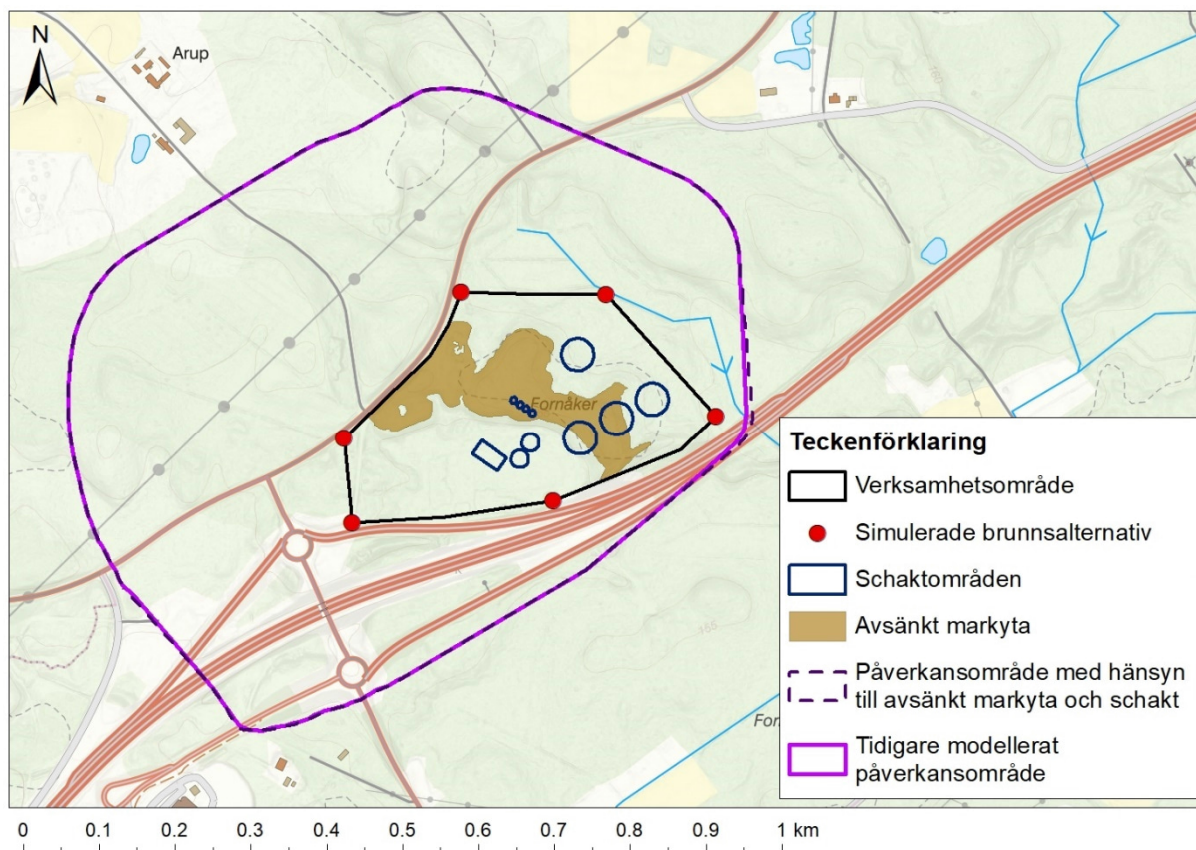
Påverkansområde vid simulering av avsänkt markyta, schakt och grundvattenuttag

Simulering av avsänkt markyta, schakt och grundvattenuttag beräknas enligt metodik presenterad i *Bilaga K – Hydrogeologisk utredning – Gasum BGA Hörby*, kapitel 4.2. Då placering av brunnarna inte bestämts antas, för beräkning av maximalt påverkansområde, brunnspaceringar ske i 6 hypotetiska extremlägen vid verksamhetsområdets yttre gränser, se figur 2.

Vid jämförelse mellan beräknat påverkansområde med samt utan avsänkt markyta och schakt, visar resultaten marginellt större påverkansområde i sydvästlig riktning. Denna förändring bedöms dels bero på förändrad markyta och schakt, dels på modelluppdateringen med justerad mäktighet för jordlager.

Att avsänkningen av markytan och planerad schakt inte medför en större förändring i påverkansområdet beror på att grundvattnet i området delvis är lägre än planerad markytenivå och schakt. Simulerat grundvattenuttag är också i en annan storleksordning och har simulerats i respektive brunnsläge utanför planerad markytesänkning och schakt.

Det bör observeras att grundvattenpåverkan från schakt endast förekommer vid byggskede. För konservativ bedömning har det dock valts att simulera ett scenario där samtliga moment som påverkar grundvattensituationen sker samtidigt under stationära förhållanden.



Figur 2. Beräknat påverkansområde i uppdaterad modell för simulering av avsänkt markyta, schakt och grundvattenuttag, jämfört med tidigare modellerat påverkansområde.

PÅVERKANSOMRÅDE VID TORRÅR

I aktbilaga 17 anges att beräkning av påverkansområde har gjorts konservativt genom att brunnen antas köras dygnet runt med grundvattenuttag enligt maxflöde 25 000 m³/år. Eftersom 25 000 m³/år är vad ni yrkar att få ta ut, innebär det att domstolen har att ta ställning till vad det kan innebära för motstående intressen ifall domstolen ger tillstånd för ett uttag av 25 000 m³/år flera år i följd.

Eventuell påverkan på motstående intressen ska bedömas utifrån förhållanden som kan gälla vid ett förutsägbart worst case scenario, vilket för grundvattenavsänkning innefattar s.k. torrår. Domstolen kan inte se att er beräkning av påverkansområde omfattar torrår.

Ni ska visa hur redovisat påverkansområde kan anses omfatta ett s.k. torrår, alternativt göra en kompletterande beräkning av påverkansområde avseende ett torrår.

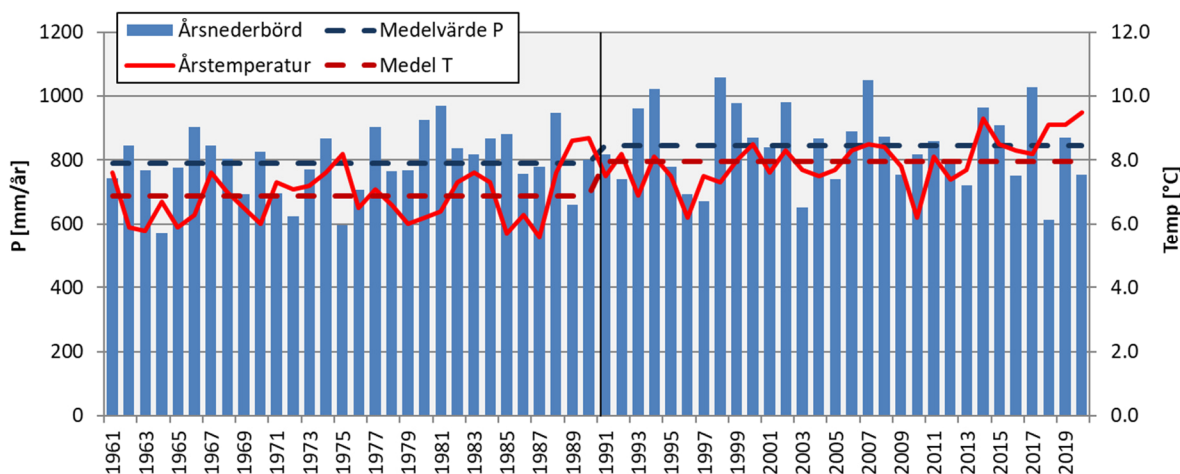
För tydlig redovisning av påverkansområde för torrår har kompletterande beräkningar genomförts. De kompletterande beräkningarna presenteras i 4 delar; grundvattenbildning, val av torrår och påverkansområde vid simulering av torrår och motstående intressen.

Grundvattenbildning

Den övergripande vattenbalansen för aktuellt område kan betecknas $P_k - ET = P_n$, där P_k är korrigerad nederbörd (total nederbörd, korrigerad för mätfel), ET är evapotranspirationen (total avdunstning) och P_n nettonederbörd, vilken bildar grundvatten och sedan avrinning. Enligt SMHI:s översiktliga kartering över ovanstående parametrar kan följande representativa årsmedelvärden ansättas: $P_k = 800$ mm/år, $ET = 450$ mm/år, $P_n = 350$ mm/år.

Värdena avser långtidsmedelvärden för referensnormalperioden 1961–1990. Det har generellt regnat mer i stora delar av Sverige under de senaste 30 åren och även temperaturen har ökat något. Vid tidpunkten för denna utredning har en bearbetning av den nya referensnormalperioden (1991–2020) inte redovisats av SMHI men uppmätt data visar denna ökning tydligt.

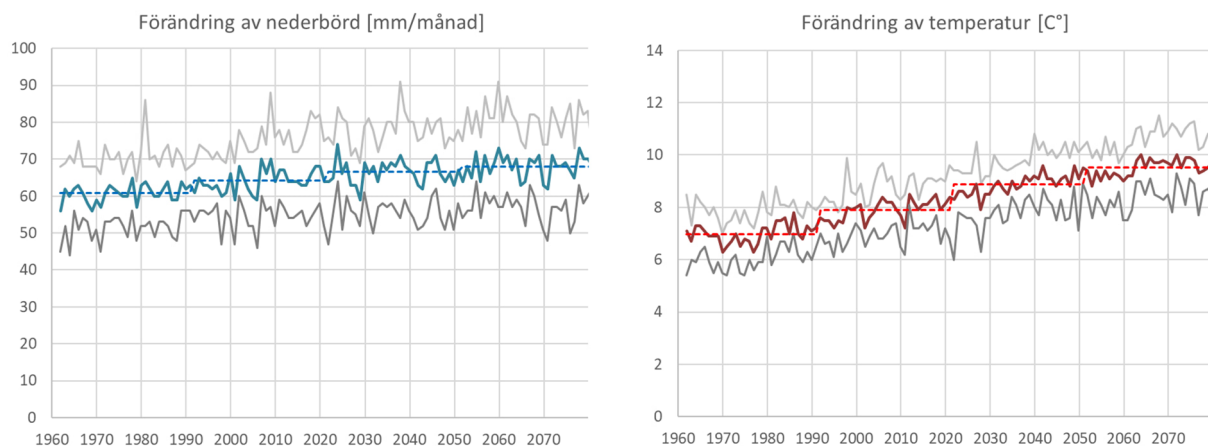
Med hjälp av underlag från SMHI:s klimatdatabas PTHBV har storleken på ovannämnda ökning beräknats för området, se figur 3. Beräkningen visar på en ökning om ca 7 % för nederbörden och en ökning om ca 1°C för temperaturen, vilket kan omvandlas till en ökning om ca 5 % för evapotranspirationen. Därmed kan följande värden ställas upp för den klimatologiska vattenbalansen för perioden 1991–2020: $P_k = 855$ mm/år, $ET = 470$ mm/år, $P_n = 385$ mm/år.



Figur 3. Årsmedeltemperatur och årsnederbörd över aktuellt område från SMHI.

För att ta hänsyn till framtida klimat, dvs kommande referensnormalperiod (2021–2050) vilket är mest relevant för planerad verksamhet, har SMHI:s framtidsscenario RCP 4.5 använts. RCP 4.5 är SMHI:s mellanscenario av tre möjliga och bygger på nio olika globala klimatmodeller vilket motsvarar att Parisavtalet inte nås. Data kommer från observationer från 1961–1990 som sträcker sig fram till år 2100 och är platsspecifika för Skåne län.

Årsnederbörden förväntas att fortsätta öka med ytterligare ca 4 % mot idag, vilket motsvarar ca 30 mm/år, se figur 4. Temperaturen förväntas också öka med ytterligare ca 1 °C till 2050, se figur 4. Om hänsyn tas till såväl temperaturökningen som nederbördsökningen, erhålls en något större grundvattenbildning, ca 395 mm/år.



Figur 4. Förändring utav nederbörd och temperatur från SMHI:s klimatscenarion. Beräknat min, max, medel samt medelvärde per referensperiod.

Därmed kan vattenbalansen över naturområden slutligen bestämmas, för de tre olika referensnormalperioderna, se tabell 2.

Tabell 2. Vattenbalans över området för de tre referensnormalperioderna. Presenterade värden är avrundade till närmaste 5 eller 10-tal.

Pk-ET=Q	1961–1990	1991–2020	2021–2050		
Pk:	800	855	885	mm/år	Korrigerad nederbörd
ET:	450	470	490	mm/år	Evapotranspiration
Q:	350	385	395	mm/år	Avrinning

Infiltrationskapaciteten i förekommande ytliga jordarter är normalt sådan att all nederbörd kan tillåtas infiltrera, dvs att direkt ytvavrinning från området kan anses vara försumbar. Således kan i princip hela avrinningen från området antas ha utgjort grundvatten en kortare eller längre tid innan den når ytvattendrag. Nybildningen av grundvatten kan därmed antas vara i princip densamma som nettonederbörden över området.

Nettonederbörden har, utifrån områdets geologi och hydrologi samt beräkningarna ovan, antagits till 395 mm/år över bevuxet område.

Val av torrår

Grundvattenbildning varierar mellan olika år, beroende på nederbörd och temperatur. Under ett torrt år minskar nybildningen och under ett blött år ökar det gentemot ett normalår. För att bestämma storleken på nybildningen under ett torrt år används 5:e percentilen av uppmätta variationer över nederbördsmängder och 95:e percentilen av uppmätta variationer över temperatur i området.

Under ett torrt år regnar det ca 74 % jämfört med ett normalår medan ett varmt år är ca 1°C varmare än ett normalår, enligt data från SMHI:s PTHBV för referensnormalperioden 1991 – 2020, se tabell 3.

Tabell 3. Medelvärde, 5% och 95% percentil av nederbörd och temperatur från SMHI:s PTHBV för aktuell plats, dataunderlag 1991–2020.

Nederbörd [mm/år]			Temperatur [°C]		
Medelvärde	855	-	Medelvärde	8,0	-
Torrt år	635	74%	Kallt år	6,2	78%
Blött år	1055	123%	Varmt år	9,4	118%

För att ta hänsyn till framtida klimat har data från SMHI:s framtidsscenario använts, se figur 4. Om hänsyn tas till såväl temperaturökningen som nederbördsökningen, erhålls en liten ökning av grundvattenbildningen, ca 3 %, under ett normalt år.

Om ett torrt år kombineras med ett varmt år tillsammans med framtidsscenarioet fås ett mycket torrt år ur grundvattensynpunkt. Detta scenario representerar att det regnar ovanligt lite och det är ovanligt varmt vilket gör växtsäsongen lång och mängden av nederbörd som kan bidra till grundvattenbildningen låg. Detta ger en grundvattenbildning på ca 195 mm för ett sådant torrt år (2021–2050) i jämförelse mot ett standardår på ca 395 mm.

Påverkansområde vid simulering av torrår

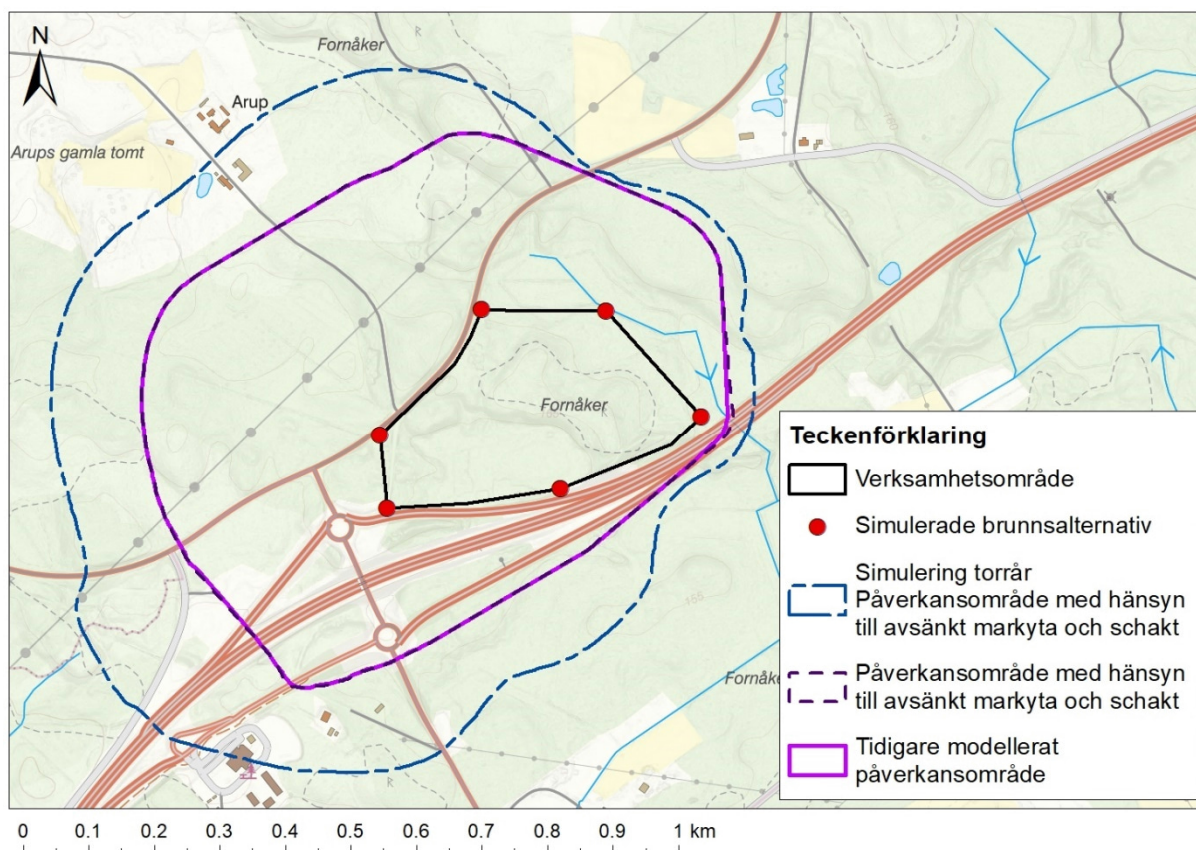
Simulering av avsänkt markyta, schakt och grundvattenuttag beräknas enligt metodik presenterad i *Bilaga K – Hydrogeologisk utredning – Gasum BGA Hörby*, kapitel 4.2. Då placering av brunnarna inte bestämts antas, för beräkning av maximalt påverkansområde, brunnspaceringar ske i 6 hypotetiska extremlägen vid verksamhetsområdets yttre gränser, se figur 5.

Vid simulering av torrår ansattes grundvattenbildningen till 195 mm/år. Brunnsalternativen simuleras var för sig med vattenuttag på 25 000 m³/år, under en simuleringstid om 10 år varvid stationära förhållanden bedöms uppnås. Detta medför att simuleringen inte redovisar påverkansområdet efter ett torrår, utan att simuleringen redovisar påverkansområdet då förutsättningarna har förändrats och bedömd grundvatteninfiltration vid torrår har blivit det nya "normala". Som beräkningsgrund utgår från ett referensscenario som representerar området då det inte sker något grundvattenuttag eller schakt och då markytan inte avsänks.

Simuleringsresultat för grundvattenpåverkan bearbetas tillsammans med underlag, för att ta fram områden inom vilka påverkan på grundvattenförhållanden kan förutses uppkomma som följd av planerat grundvattenuttag. Vilket område som studeras är beroende på vilka riskobjekt som föreligger. För t.ex. en grävd brunn ska grundvattensänkning i jordlagren användas, medan det för t.ex. en djupborrade brunn är grundvattensänkning i berg som ska användas.

Grundvattenpåverkan blir störst närmast den nivå där vattenuttaget sker, d v s i berg då planerat vattenuttag sker i bergborrhållanden. Högre upp i markprofilen avtar trycksänkningen i såväl horisontellt som vertikalt led, varvid grundvattenpåverkan närmare markytan beräknas bli mindre. Påverkansområdet tas fram från modellen där grundvattensänkningen överstiger 0,3 meter i jordlager och 1 meter i berg på ett djup som motsvarar mediandjupet för de brunnar som använts vid simuleringen (ca 150 meter).

Beräknat påverkansområde vid simulering av torrår redovisas i figur 5, jämte tidigare modellerat påverkansområde och påverkansområde med hänsyn till avsänkt markyta och schakt. Påverkansområdet vid simulering av torrår sträcker sig ca 10–210 meter längre ut från simulerade brunnsuttag jämfört med tidigare modellerat påverkansområde.



Figur 5. Beräknat påverkansområde i uppdaterad modell för simulering med hänsyn till avsänkt markyta och schakt för normalår och torrår, jämte tidigare modellerat påverkansområde.

Motstående intressen – bedömning vid simulering av torrår

De potentiella motstående intressen vilka presenterades i *Bilaga K – Hydrogeologisk utredning – Gasum BGA Hörby* utgörs av brunnar, grundvattenmagasin, markavvattningsföretag, grundvattenberoende ekosystem och sättningsrisker. Vid kontroll av motstående intressen utifrån beräknad grundvattenpåverkan vid simulering av torrår, se figur 6, gjordes följande bedömningar.

Brunnar

På fastigheten Kylestorp 2:19 finns en borrhälsad brunn, med ett totaldjup på 30 meter. Beräknad påverkan vid denna brunn uppgår som mest till 0,4 meter, varvid brunnen inte bedöms påverkas negativt vid planerad anläggning.

I utkanten av påverkansområdet finns en antagen brunn på fastigheten Arup 1:9. Beräknad påverkan vid denna brunn uppgår som mest till 0,35 meter. Då det finns en borrhälsad brunn på samma fastighet, utanför beräknat påverkansområde, bedöms planerad anläggning inte medföra negativ skada på fastighetens vattenförsörjning.

Vid gränsen för beräknat påverkansområde finns en borrarad brunn på fastigheten Ekeröd 4:10. Denna brunn har ett totaldjup på 130 meter och bedöms inte påverkas negativt vid planerad anläggning.

Grundvattenmagasin

Bedömt påverkansområde för planerad verksamhet överlappar delvis med närliggande grundvattenmagasin, som är beläget i jordlager. Totalt bedöms ca 34 ha av grundvattenmagasinets ca 900 ha påverkas av en grundvattensänkning över 0,3 m i jord.

Vid konservativ bedömning av vattenföringen utgör grundvattenmagasinet ca 40 % av bedömt påverkansområde. Förutsatt att samtlig nederbörd inom detta område medför nybildning till grundvattenmagasinet, medför planerat vattenuttag en minskning på ca 0,33 l/s till grundvattenmagasinets totala nybildning. Detta utgör en relativt liten del av grundvattenmagasinets totala nybildning om ca 60 l/s. Grundvattenmagasinet bedöms därmed inte påverkas negativt då den storskaliga vattenbalansen inte ändras.

Markavvattningsföretag

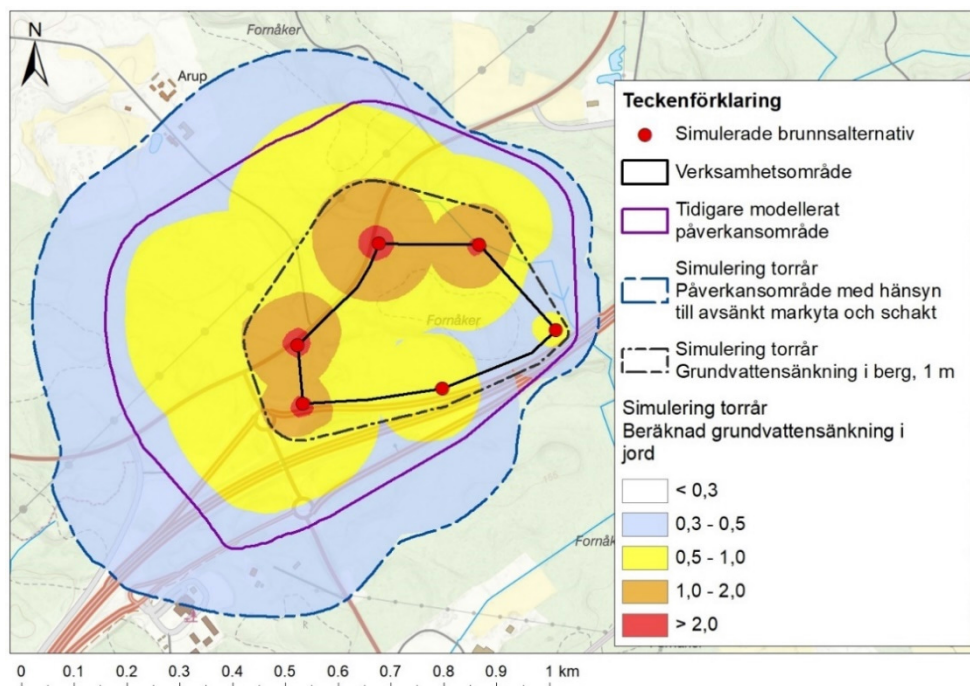
Då planerad verksamhet inte medför bortledning av vatten via ytvattensystem bedöms planerad verksamhet inte påverka närliggande markavvattningsföretag

Grundvattenberoende ekosystem

Det har inte identifierats några ytterligare grundvattenberoende ekosystem inom påverkansområdet, varvid bedömning presenterad i *bilaga K* kvarstår.

Sättningsrisker

Beräknad grundvattensänkning i anslutning torvområden vid E22:an uppgår som mest till 0,5 meter och större torvområden är belägna i utkanten av påverkansområdet. Planerat vattenuttag bedöms därav inte medföra någon risk för sättning vid E22:an.



Figur 6. Beräknat påverkansområde samt grundvattensänkning i jord och berg vid simulering av torrår, jämfört tidigare modellerat påverkansområde.