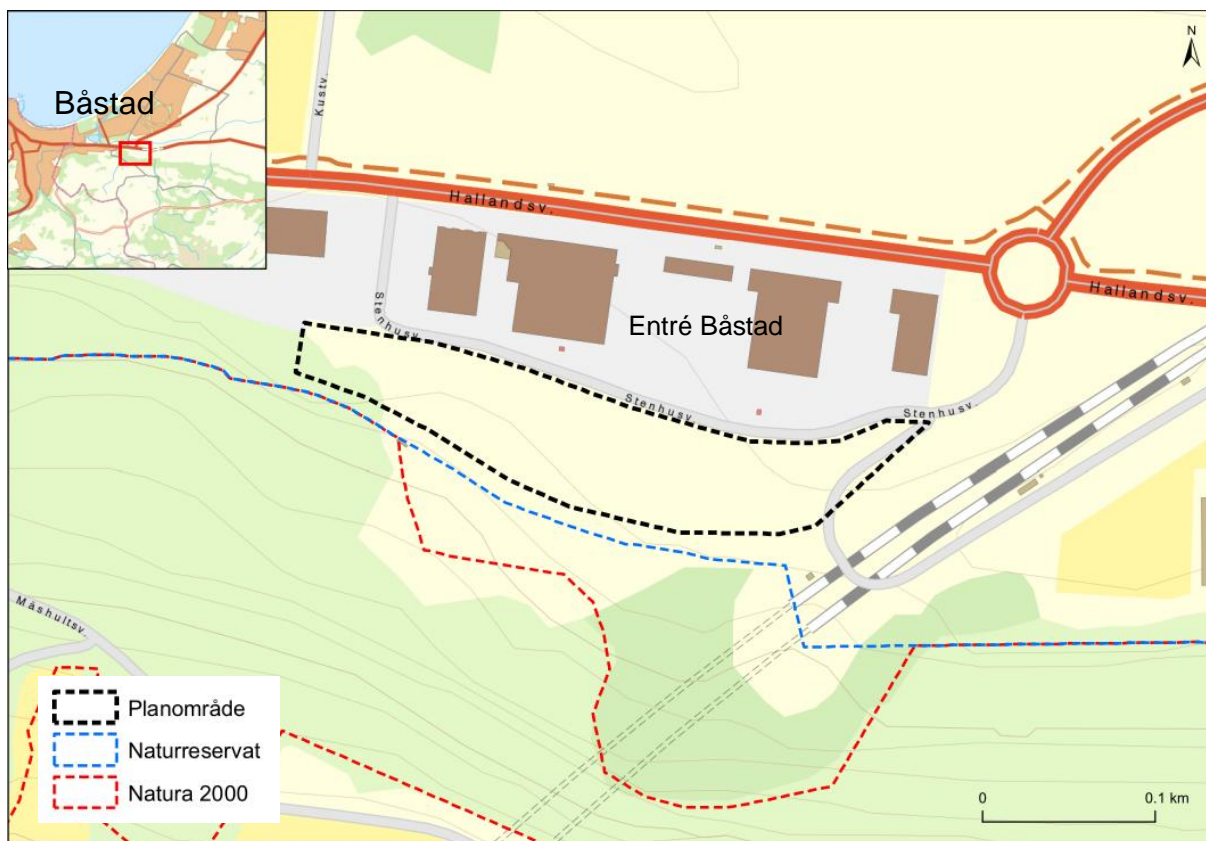


PM Geohydrologisk utredning; Hemmeslöv 5:9, Entré Båstad etapp II

1 Bakgrund

Båstad kommun planlägger för en utvidgning av handelsområdet *Entré Båstad* öster om centrala Båstad. Enligt aktuella förslag kommer det nya området – ”*Entré Båstad - etapp 2*” – etableras mellan nuvarande handelsområde och den norra sluttningen på Hallandsåsen. Det kan antas att exploateringen kommer att kunna medföra en lokal grundvattensänkning inom planområdet, antingen tillfälligt under byggskede och/eller permanent.

Syftet med den utredning som presenteras i denna PM är primärt att bedöma om påverkan på grundvattenförhållanden kan förutses uppkomma inom natura 2000-området söder om planområdet som följd av planerad exploatering.



Figur 1. Översikt utvisande planområde och närliggande naturintressen.

2 Höjdsystem

Höjder i denna PM hänför sig till höjdsystem RH2000 om inte annat anges.

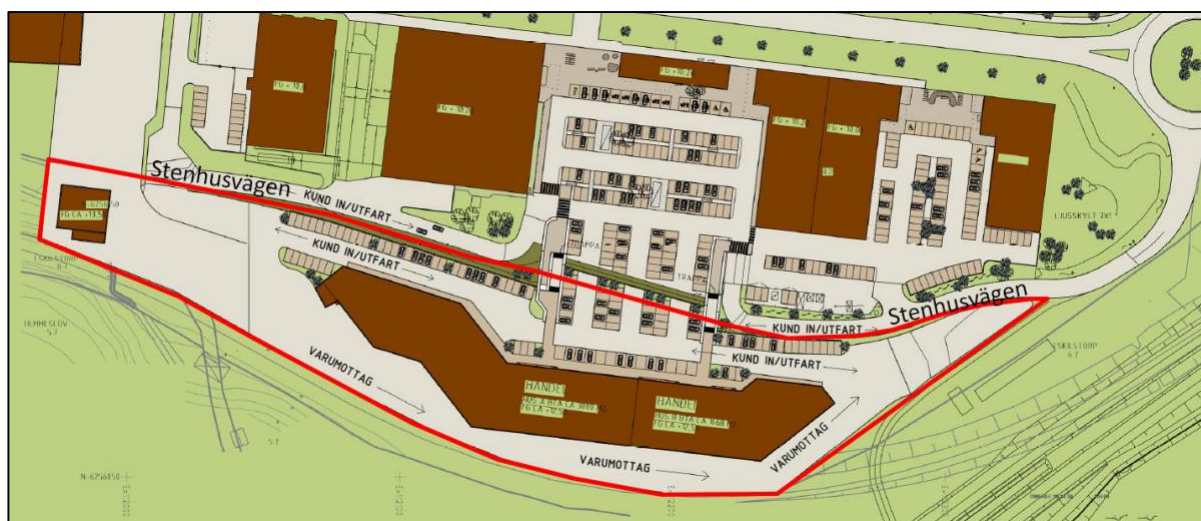
3 Förutsättningar

3.1 Planerad exploatering

Planerad exploatering avser utbyggnad av handelsområdet *Entré Båstad* som i nuläget är begränsat till ett område norr om Stenhusvägen.

I kommunens *Uppdragsbeskrivning geohydrologi* framgår att det finns två principiella alternativ för exploateringen, vilka kan förutses få olika stor påverkan på lokala grundvattenförhållanden. I det ena alternativet upptas områdets centrala del av en större sammanhängande byggnad samtidigt som marken inom området sänks till nivån för Stenhusvägen norr om planområdet. I det andra alternativet utförs en måttlig utjämning av markytan och byggnaden delas upp i två mindre huskroppar i den östra respektive västra delen av området.

I figur 2 nedan ses en illustration av det förstnämnda alternativet.



Figur 2. Illustration av exploatering inom planområdet. Källa: Båstad kommun.

Enligt geoteknisk utredning (Warberg Larsson, 2018) kan planerade byggnader grundläggas med platta på mark. Beroende på jorddjup kan det bli nödvändigt att losspränga berget för att jämna ut marken under schaktbotten. Ledningar bör grundläggas på frostfritt djup eller frostskyddsisoleras. Grundvattnets nivå kan behöva sänkas både tillfälligt under byggskedet och i ett längre perspektiv för att skydda planerade byggnader och anläggningar från höga grundvattennivåer.

3.2 Områdesbeskrivning

Planområdet *Entre Båstad - Etapp II* är beläget inom fastigheten Hemmeslöv 5:9 mellan befintligt handelsområde i norr och Hallandsås skogsbevuxna nordsluttning i söder.

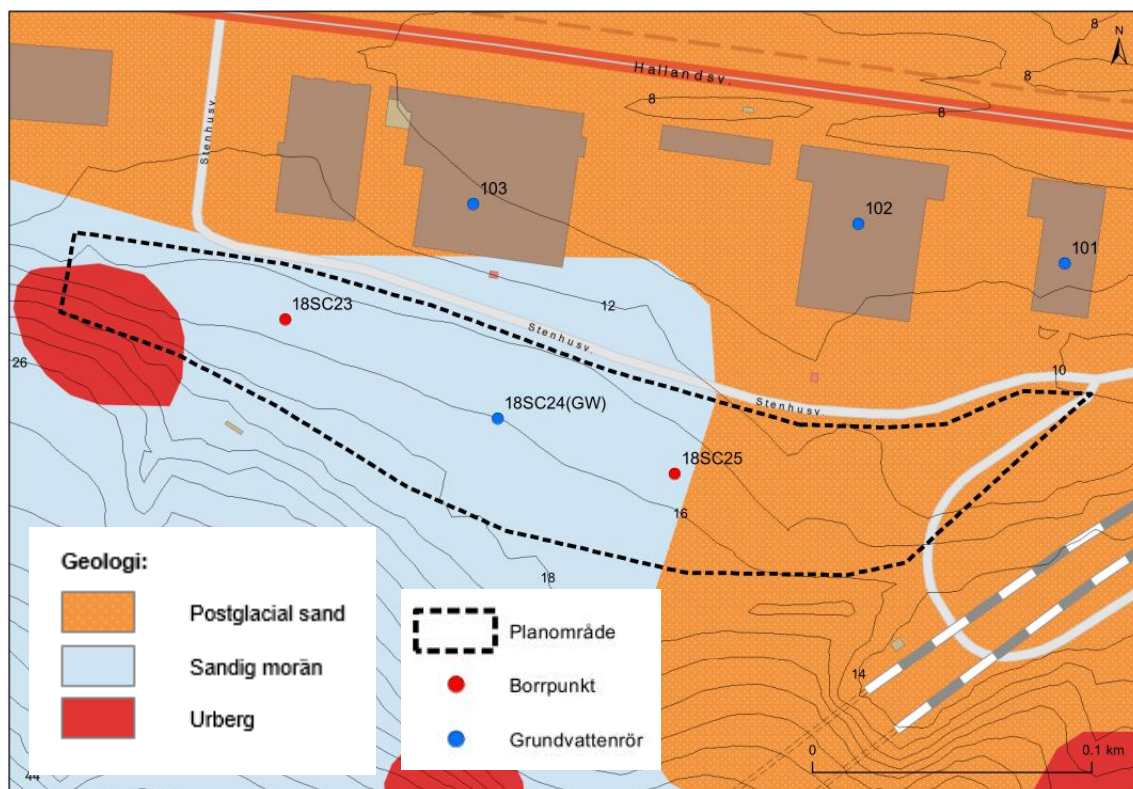
Inom planområdet saknas höga naturvärden, däremot finns det höga naturvärden inom skogen på Hallandsåsens nordsluttning. För att skydda dessa områden har det inrättats både ett naturreservat

(NVR-id 2000964) och ett Natura 2000-område (områdeskod SE0420283). Natura 2000-området är mindre än naturreservatet och täcker in ett område med särskilt höga naturvärden och strängare skyddsföreskrifter. I figur 1 framgår läget av Natura 2000-området och naturreservatet i förhållande till planområdet. Som framgår av figuren är avståndet mellan planområdet och naturområdena litet (ca 10 m).

Inom planområdet har Hallandsåsens branta nordsluttning till del planat ut och lutningen inom centrala delen av planområdet är ca 1:10 mot norr. Stenhusvägen norr om planområdet stiger från ca +10 m i öster upp till ca +13,5 m i väster. I söder finns den gamla banvallen med nivåer från ca +16 m i öster upp till + 20 m i väster. Skillnaden i marknivå från den södra kanten av planområdet till den norra uppgår till som mest ca 7 m.

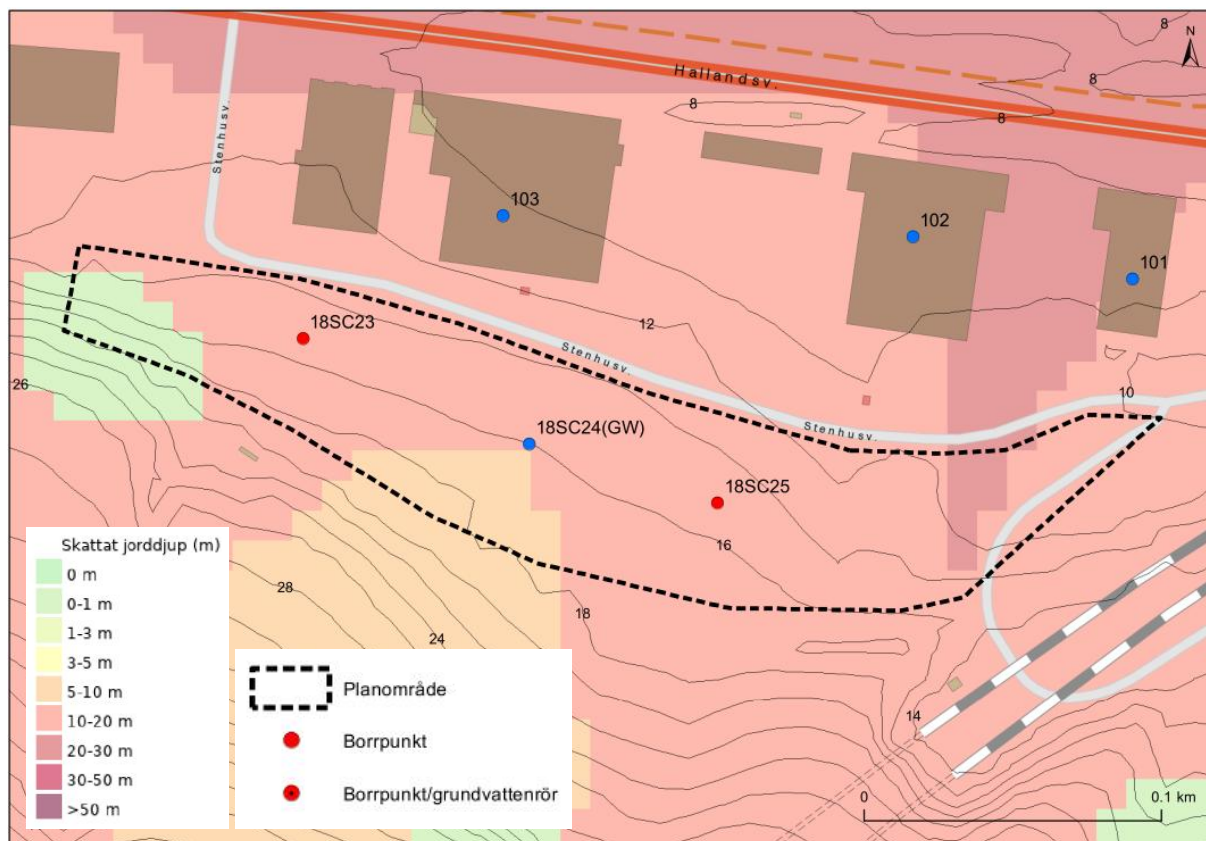
Resultatet av tidigare undersökningar tyder på att ytjordarten inom planområdet domineras av sand eller sandig morän och att det allmänt sker en övergång till morän i de högre delarna av terrängen. Enligt geoteknisk undersökning av Sigma (Warberg Larsson, 2018) har sanden inom planområdet en företrädesvis grovkornig sammansättning och ett ringa jorddjup, uppemot ca 2 m. Det finns dock äldre borrhningar som tyder på att jorddjupet inom delar av området kan vara uppemot 10 m.

I en översiktlig jordartskartering av SGU (figur 2) har de ytliga jordarterna i den västra delen av området klassificerats som sandig morän och i de östra delarna som sand.



Figur 2. Geologi enligt SGU:s jordartskarta samt borrhpunkter och grundvattenrör inom planområdet.

Enligt SGU:s översiktliga jorddjupsmodell (figur 3) bedöms jorddjupet inom större delen av planområdet uppgå till mellan 10 och 20 m.



Figur 3. Jorddjup enligt SGU:s jorddjupsmodell samt borrhöjningar och grundvattenrör inom planområdet.

Inom planområdet saknas uppgifter om grundvattennivåer. I samband med den geotekniska undersökningen (Sigma 2018) installerades ett grundvattenrör centralt i området (18SC24GW), vilket var torrt vid mätning i augusti 2018 på 0,6 meters djup.

I december 2010 gjordes även enstaka mätningar norr om Stenhusvägen, i samband med en geoteknisk undersökning (Bengtsson, 2010). Vid dessa mätningar (dec-2010) låg grundvattentytan på ett djup av mellan ca 1,3 och 2,4 m (rör 101, 102 och 103 i figur 3).

I planområdet bedöms grundvattnet ha en dominerande strömningsriktning norrut. Det är rimligt att anta att grundvattentytan i stora drag följer markytans lutning.

Den branta gradienten nedför Hallandsås nordsluttning, uppströms planområdet, kan förutses fungera som en positiv hydraulisk gräns vid beaktande av en grundvattensänkning inom planområdet. Detta begränsar grundvattensänkningen utbredning mot söder varvid det kan förutses att avsänkningen kommer att få en asymmetrisk utbredning, med större avsänkning mot norr och mindre mot söder. Styrande för hur en viss grundvattensänkning inom planområde breder ut sig bedöms vara de vattenförande egenskaperna i jord samt grundvattnets flödesgradient inom och kring planområdet.

Tunneln genom Hallandsås torde ha påverkat grundvattennivåerna i nära anslutning kring påslaget och därmed inom planområdets östligaste del. Här ligger dock markytan lägre än inom övriga delar av planområdet varför det antas att det här inte finns behov av att sänka marken.

4 Utredning

4.1 Frågeställningar

Båstad kommun har ställt följande frågor till WSP:

- 1) Påverkas hydrologin inom ädellövsbogen i Natura 2000-området av byggnation enligt de olika alternativen? - både under byggtid, närtid och framtid?
- 2) Vilka åtgärder bör vidtas för att minska påverkan?
- 3) Är det någon annan påverkan som en hydrogeolog bedömer kan inträffa?

4.2 Utredningsunderlag

Det har gjorts en översiktlig geoteknisk undersökning inom planområdet (Sigma 2018), inom vilken tre sonderingar utförts. Sonderingarna är grunda och har enligt (Sigma 2018) stoppat på "block eller berg" på 0,8-1,3 m djup i två punkter. I den tredje punkten var fortsatt borring möjlig efter djupet 2,2 m.

Inom ramen för den geotekniska undersökningen installerades ett grundvattenrör centralt inom planområdet. Detta rör var vid mätning i samband med installationen i augusti 2018 torrt på lägsta mätbara nivå +15,5 m (0,6 m under mark).

SGU:s jorddjupskarta indikerar jorddjup om ca 10-20 m. Inom merparten av planområdet. Samtidigt saknas jorddjupsobservationer i SGU:s underlag inom planområdet. Berg i dagen framgår av SGU:s jordartskarta i planområdets västligaste del.

En äldre arkivborring inom planområdets västra del uppvisar jorddjup om ca 10 m i nära anslutning till sondering 18SC23 som visar stopp mot "block eller berg" på 1,3 m djup. En äldre grävd brunn inom området var enligt uppgift 2,5 m djup, indikerande ett större jorddjup än vid de tre sonderingarna som Sigma utförde 2018.

4.3 Antaganden

Utifrån kommunens *Uppdragsbeskrivning geohydrologi* görs en tolkning av vad detta kan antas innebära i form av en framtida dränerande nivå för planområdet.

- *"Alternativ 1 är en sänkning av marken med ca 3 meter för att komma i samma nivå som Stenhusvägen.*
- *Alternativ 2 är en måttlig utjämning av ytan och eventuell påverkan på grundvattnet genom grundläggning av byggnader".*

Stenhusvägen, norr om planområdet, ligger på nivåer från ca +10,0 m i öster, stigande till +13,5 m i väster. Mitt för planerad byggnad (alt 1) ligger vägen på ca +11,5 m. Då det antas att planerad byggnad grundläggs med en plan botten utgår denna utredning från illustrationens nivå på färdigt golv (+12,5 m) snarare än Stenhusvägens lutande nivå. Det antas att omgivande mark höjdsätts något lägre än färdigt golv (+12,0 m) samt att dräneringsnivå för byggnad och omgivande mark sätts till +11,0 m. Detta ger förvisso en markyta som ligger högre än (delar av) Stenhusvägen (inte "...i samma nivå..."), men samtidigt medför det en större sänkning av marken än "... ca 3 meter...". Här blir sänkningen upp till ca 5,5 m i den södra delen av planområdet.

För alternativ två har antagits att en "måttlig utjämning" leder till en relativt plan markyta på strax under +16 m och att en dränerande nivå för planområdet antas till +14,8 m.

En alternativ dräneringsnivå (+12,8 m) har även simulerats då det råder vissa oklarheter om den framtida höjdsättningen av planområdet.

I denna PM görs bedömningen att utförda sonderingar av Sigma 2018 kan ha fått stopp mot block och att jordlagermäktigheten inom planområdet kan vara större än vad dessa sonderingar indikerar.

Det är tidigare känt, från bland annat projekt järnvägstunnel genom Hallandsås, att berget i randzonen är vittrat i ytan. Sonderingar norr om nuvarande planområde (Bengtsson, 2010), visar på ytligt vittrat berg under jordlager med varierande mäktighet (från ca 1 m till >6 m).

Om jordmäktigheten är större än vad utförda sonderingar 2018 indikerar kan det finnas ett vattenförande jordlager bestående av (sannolikt) morän inom den del av planområdet där störst sänkning av markytan kan förutses komma att ske (planområdets sydvästra del).

Det finns tydliga indikationer på att det vittrade berget har låg vattengenomsläpplighet (höga vattentryck på större djup i berget vid tidigare omnämnd arkivborrning) och det bedöms att en morän har högre hydraulisk konduktivitet än det vittrade ytberget. Störst utbredning av en grundvattensänkning inom planområdet bedöms således uppkomma om denna sker i ett vattenförande moränlager snarare än om det sker i ett vattenförande tätare vittrat berg. Den genomborrade ytligt liggande sanden var torr och antas inte vara vattenförande (ligger ovan grundvattenytan).

Dimensionerande scenario blir därmed, då det råder osäkerhet om jordlagermäktigheten, att det antas att jorddjupet är så stort att den grundvattensänkning som kan uppkomma som följd av ovan antagna dräneringsnivåer i allt väsentligt sker i vattenmättad morän. Om jordlagermäktigheten är ringa och grundvattensänkningen sker i ett vittrat ytberg så kan grundvattensänkningens utbredning förutses bli liten.

4.4 Understödjande beräkningar

För att kunna uppskatta storlek på den utbredning som en viss grundvattensänkning inom planområdet kan medföra görs i detta fall beräkningar genom numerisk tredimensionell grundvattenmodellering. Skäl för detta angreppssätt är att analytiska beräkningsmodeller inte kan hantera den komplexa geometri som föreligger i aktuellt fall, framförallt vad gäller den stora hydrauliska gradienten som föreligger uppströms planområdet.

Som beräkningsförutsättningar antas att jordlagermäktigheten i genomsnitt är 6 m. Kring Hallansås släntfot utgörs jordarten av morän som vilar på vittrat urberg, vilket antas vara tätare än friskt urberg. Högre upp på sluttningen antas morän vila på friskt urberg. Nedströms planområdet flackar marken ut och jordarten utgörs av postglacial sand på morän och ytterligare längre norrut, mot Stensån, underlagras sanden av silt och lera.

Nybildning av grundvatten kan för naturmark antas vara i samma storlek som nettonederbörden, vilken för aktuellt modellområde antagits till ca 420 mm/år.

Flera scenarier har simulerats för att få en uppfattning om beräkningsmodellens sensitivitet för olika parameterintervall. Styrande för grundvattensänkningens utbredning är i detta fall moränens antagna hydrauliska konduktivitet (K). Denna har varierats inom ett realistiskt spann, men med relativt

konservativa parameterintervall (hög genomsläpplighet). Tre olika konduktiviteter har använts för respektive grundscenari (grundscenari = dräneringsnivå +11,0, +12,8 respektive +14,8).

Enligt (Larsson, 2008) kan K-värde för sandig morän antas ligga inom intervallet $K=1 \cdot 10^{-8}$ m/s till $K=1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Här studeras grundvattensänkningens utbredning för nedanstående K-värden på moränen:

- $K=4 \cdot 10^{-6}$ m/s (mindre sannolikt värde. Ligger utanför referensintervallet enligt Larsson, 2008).
- $K=1 \cdot 10^{-6}$ m/s (ett möjligt, men konservativt högt värde).
- $K=5 \cdot 10^{-7}$ m/s (ett tämligen sannolikt värde, men yttlig sandmorän kan ha högre K-värde).

För att beakta att den vattenförande förmågan hos det simulerade jordlagret sannolikt är lägre i vertikalled jämfört med horisontalled antas en lägre vertikal hydraulisk konduktivitet (K_v) än horisontell (K_h , ovan angivna värden). Det antas att den vertikala konduktiviteten är 3-5 ggr lägre än den horisontella.

Ett lägre värde på hydraulisk konduktivitet på den sandiga moränen leder till att den opåverkade grundvattenytans läge kan förväntas ligga yttligare än för ett scenario med en mer genomsläpplig morän. Detta medför att den lokala grundvattensänkning som uppkommer inom planområdet, vid en ansatt dräneringsnivå enligt ovan, blir större för en tätare morän. Men samtidigt blir avsänkningstrattens form brantare i tätare material, varvid utbredning av omgivningspåverkan normalt blir mindre för ett tätare material jämfört med ett mer genomsläppligt material.

Det ska noteras att det saknas information om den opåverkade grundvattenytans läge, annat än att den kan antas ligga djupare än 0,6 m under mark centralt inom området för en situation med extremt låg naturlig grundvattennivå. Men med de modellsimuleringar som utförs erhålls en beräknad opåverkad grundvattenyta inom planområdet som funktion av modellens geometri (lutning), storlek på nybildning samt ansatta vattenförande egenskaper på jord och berg. Det bedöms att beräkningarna kan ge realistiska uppskattningar av hur en viss framtida dräneringsnivå kan förutses kunna inverka på grundvattenförhållanden inom och kring planområdet.

Beräkningsresultaten (bilaga 1) pekar på att det *skulle kunna* uppkomma en viss påverkan på grundvattennivåer inom N2000-området, oaktat dräneringsnivå på +11,0 m, +12,8 m eller +14,8 m erhålls en viss beräkningsmässig påverkan.

Om ovan antagen jordlagermäktighet är mindre och grundvattensänkningen istället sker i ett vittrat berg (här antas $K=5 \cdot 10^{-8}$ m/s), uppkommer inte någon praktisk beräkningsmässig påverkan på grundvattennivåer inom natura 2000-området.

4.5 Bedömning

Baserat på tillgängligt underlag görs bedömningen att det kan uppkomma en viss påverkan på grundvattenförhållanden inom en mindre del av natura 2000-området söder om planområdet.

4.6 Osäkerheter

De platsspecifika undersökningarna inom planområdet ger ingen information om grundvattenytans läge eller naturliga årstidsfluktuationer. Osäkerheter föreligger även vad avser jorddjup. Jordlagrens vattenförande egenskaper har inte undersökts.

Ovanstående osäkerheter har i denna PM hanterats genom att göra konservativa beräkningar som understödjer bedömning om risk för grundvattenpåverkan inom natura 2000-området söder om planområdet.

4.7 Möjliga skyddsåtgärder

Åtgärder för att minska förutsebar grundvattenpåverkan bedöms exempelvis vara att utföra en mer selektiv dräneringsplan för planområdet. Särskilt bör det övervägas om sänkning av markytan i den sydvästligaste delen verkligen behövs.

Vidare bör man komplettera nuvarande kunskapsunderlag med information om grundvattenytans läge och årstidsfluktuation inom planområdet. Om större sänkning av markytan planeras bör även information om jorddjup kompletteras så att omfattning av bergschakt kan bedömas. Denna information är även av vikt vid planering och utförande av skyddsåtgärder enligt nedan.

Om den kompletterande informationen medför att den påverkan som förutses kunna uppkomma enligt denna PM kvarstår (eller ökar), bör skyddsåtgärder övervägas. Dock bör först konsekvenserna av en eventuell grundvattensänkning inom natura 2000-området utredas. Det är ett förutsebart litet område som bedöms kunna påverkas och det är inte säkert att det uppkommer några märkbara negativa konsekvenser av en mindre grundvattensänkning här.

Om skyddsåtgärder likväl ska vidtas för att minska omgivningspåverkan av en viss vald framtida dräneringsnivå inom planområdet, bedöms tätande åtgärder vara relevanta. Detta kan utföra längs delar av planområdets södra gräns (främst sydvästra) och det finns olika typer av åtgärder att tillgå, allt beroende på aktuell geologi (jordart och jorddjup). Exempel på möjliga tekniska alternativ är:

- Slagen stålspont (ned i vittrat ytberg).
- Vid större jorddjup och/eller svårighet att slå stålspont ned mot berg, kan en borrad rörspont vara ett alternativ.
- Om jorddjupet är ringa kan en grävd tätskärm anläggas. Denna kan i sin enklaste form utgöras av t ex gummiduk, lera, sandblandad bentonit etc.

Observera att en tätande skyddsåtgärd inte innebär att den skärm eller liknande som tillskapas behöver (eller ska) vara helt tät. Optimal konstruktion är en tätskärm som är precis så mycket tätare än den naturliga jorden att grundvattensänkningen motverkas till tillräckligt stor omfattning, men samtidigt så genomsläpplig att dämmande effekter uppströms uteblir. Detta är dock vanligen svårt att uppnå varför det generellt rekommenderas att en tätande konstruktion kompletteras med en dränering på tätkonstruktionens uppströmssida, vilken anpassas efter nuvarande medelgrundvattenyta. På så vis elimineras den potentiella grundvattenhöjande dämningseffekten.

4.8 Övrigt

Bestämmelserna i miljöbalkens 7:e och 11:e kapitel måste särskilt beaktas vid fortsatt planläggning av området. Redan det korta avståndet mellan planområde och gräns för natura 2000-område gör att grundvattensänkning inom planområdet skulle kunna nå ut inom natura 2000-området. Därmed finns ett antal regler som måste beaktas, bl a:

11 kap. 2 § Med vattenverksamhet avses

2. bortledning av grundvatten och utförande av anläggningar för detta,

(Om en grundvattensänkning ska utföras erfordras grundvattenbortledning = vattenverksamhet).

4. åtgärder som utförs för att avvatta mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål (markavvattning).

(Om en grundvattensänkning som uppkommer till följd av att marknivån anpassas till en ny vald höjdsättning även skulle tolkas som markavvattning är oklart. Tolkningar kan inhämtas från exempelvis naturvårdsverkets allmänna råd¹. Markavvattning är dock alltid tillståndspliktig och därtill förbjuden inom Skåne län, varvid det även krävs (först) dispens och (sedan) tillstånd).

11 kap. 9 §

För vattenverksamhet krävs det tillstånd enligt denna balk, om inte något annat följer av bestämmelserna i detta kapitel.

11 kap. 12 §

Tillstånd enligt denna balk behövs inte, om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena.

(Tveksamt om 12 § är tillämplig i aktuellt fall. Därtill omfattas inte markavvattning av 12 §).

7 kap. 28 a §

Tillstånd krävs för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 27 § första stycket 1 eller 2.

(Natura 2000. Om en viss hydrogeologisk effekt (grundvattensänkning) kan medföra en konsekvens för naturmiljön som är betydande behöver besvaras).

¹ Markavvattning och rensning. Handbok 2009:5

5 Sammanfattande slutsatser

De platsundersökningar som gjorts inom planområde för *Entré Båstad etapp II* bedöms inte utgöra ett fullgott underlag för att med tillräcklig säkerhet kunna bedöma risk för förändring av grundvattenförhållanden inom natura 2000-området söder om planområdet. Det finns osäkerheter om (främst) jorddjup, grundvattennivåer och vattenförande egenskaper.

Beräkningar baserade på konservativa antaganden visar att det *skulle kunna* uppkomma en viss påverkan på grundvattennivåer inom en mindre areal av natura 2000-området.

Skyddsåtgärder kan vidtas för att undvika sådan potentiell påverkan om skäl för sådana åtgärder kan motiveras. Sådana skäl bedöms föreligga om det;

- efter kompletterande undersökningar erhålls erforderlig information om geologi och hydrogeologi för att säkrare kunna bedöma risk för påverkan på grundvattennivåer söder om planområdet,
- att uppdaterad bedömning, även beaktande val av förändring av marknivåer, visar att grundvattenpåverkan inom natura 2000-området sannolikt kan uppkomma,
- samt att förutsebar påverkan kan medföra negativa konsekvenser på naturvärden.

Alternativa förhållningssätt till ovanstående kan vara att;

- undvika att exploatera marken så att större grundvattensänkning uppkommer,
- utföra skyddsåtgärder utan föregående kompletterande undersökning (vilket då bör kombineras med uppföljande kontroll av skyddsåtgärdens funktion).

REFERENSER

Bengtsson, J. (2010). *Handelsplats Entré Båstad, Båstads kommun. Rapport, geoteknisk undersökning (RGeo)*. Peab Sverige AB.

Larsson, R. (2008). *Information 1. Jords egenskaper*. Linköping: Statens geotekniska institut.

Warberg Larsson, E. (2018). *Markteknisk undersökningsrapport Hemmeslöv 6:2 m. fl, Petersberg i Båstad, Båstad kommun*. Sigma.

BILAGOR

Bilaga 1. Resultat av beräkningsscenarioer

2019-03-18

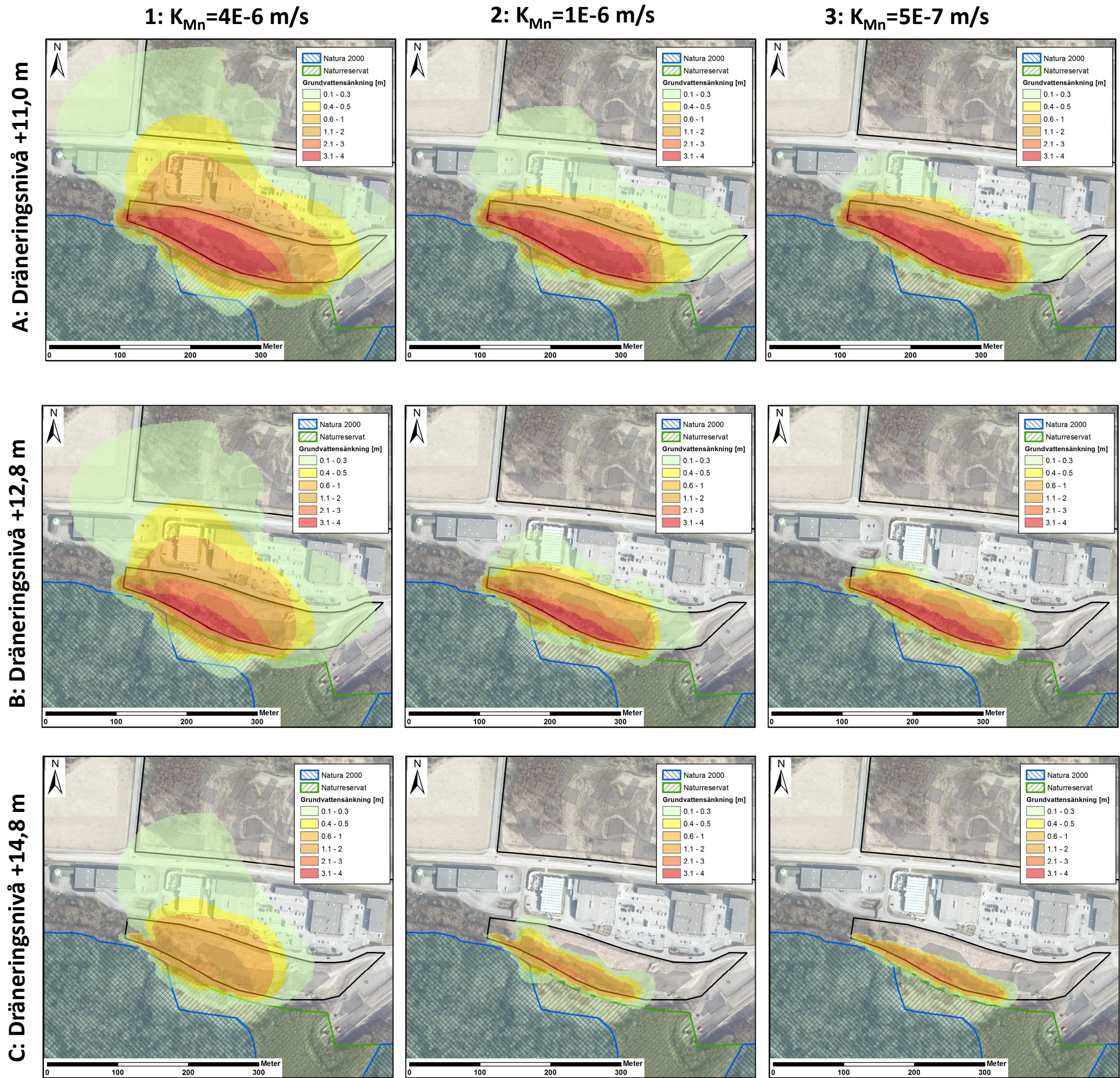
WSP Sverige AB



Jacob Bergcrantz



Patrik Lissel



Scenario	K_h [m/s]	K_v [m/s]	Drän [m]	Notering
A 1	4E-06	1E-06	+11.0	Viss grundvattensänkning inom N2000
A 2	1E-06	3E-07	+11.0	Viss grundvattensänkning inom N2000
A 3	5E-07	1E-07	+11.0	Mycket lite grundvattensänkning inom N2000
B 1	4E-06	1E-06	+12.8	Viss grundvattensänkning inom N2000
B 2	1E-06	3E-07	+12.8	Mycket lite grundvattensänkning inom N2000
B 3	5E-07	1E-07	+12.8	I princip ingen grundvattensänkning inom N2000
C 1	4E-06	1E-06	+14.8	Mycket lite grundvattensänkning inom N2000
C 2	1E-06	3E-07	+14.8	I princip ingen grundvattensänkning inom N2000
C 3	5E-07	1E-07	+14.8	I princip ingen grundvattensänkning inom N2000