

Rapport

# HYDROGEOLOGISK UTREDNING ENTRÉ BÅSTAD ETAPP 2



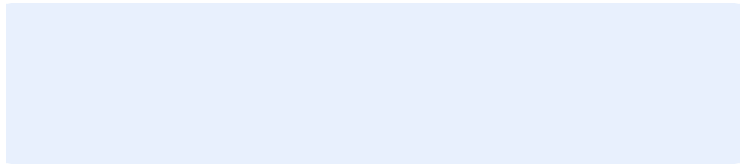
Slutrapport

2023-06-26

**Uppdrag:** 333687 Hydrogeologisk utredning Entré Båstad  
**Titel på rapport:** Hydrogeologisk utredning Entré Båstad Etapp 2  
**Status:** Slutrapport  
**Datum:** 2023-06-26

**Medverkande**

**Beställare:** Båstad Kommun  
**Kontaktperson:** Camilla Nermark  
**Konsult:** Li Stenberg  
**Uppdragsansvarig:** Li Stenberg  
**Kvalitetsgranskare:** Sandra Martinsson



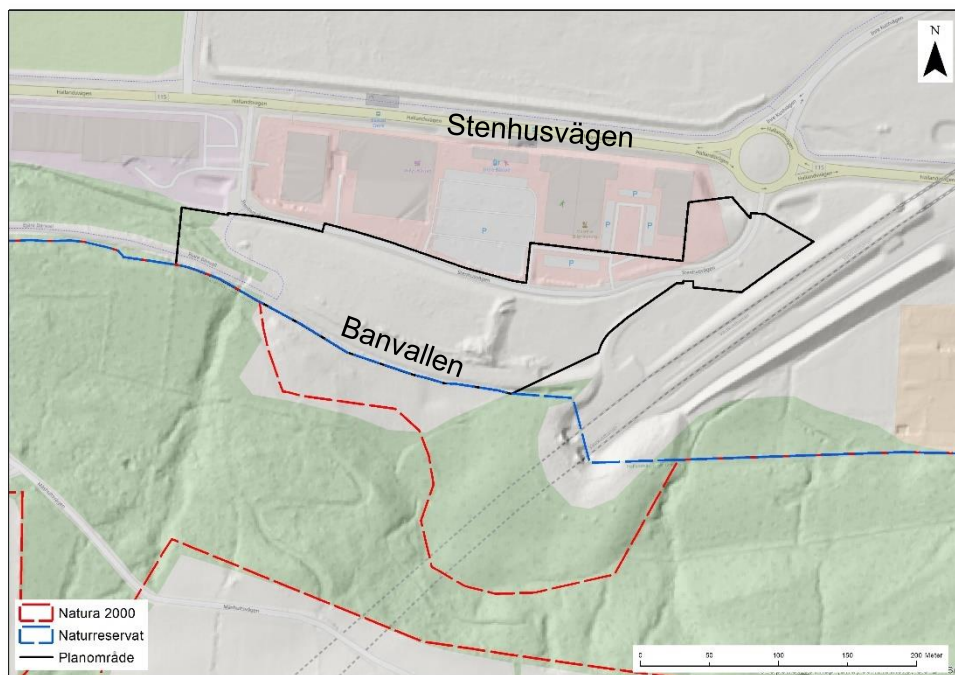
## Innehållsförteckning

<b>1 Bakgrund och syfte .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Förutsättningar .....</b>	<b>5</b>
2.1 Planerad exploatering .....	5
2.2 Områdesbeskrivning .....	6
2.2.1 Topografi och geologi .....	6
2.2.2 Grundvattennivåer .....	7
2.2.3 Skyddsobjekt .....	8
<b>3 Utredning .....</b>	<b>9</b>
3.1 Beräkningar .....	9
3.1.1 Metod och beräkningsförutsättningar .....	11
3.1.2 Osäkerheter .....	11
3.1.3 Beräkningsresultat .....	12
3.2 Bedömning .....	15
Referenser .....	16

# 1 Bakgrund och syfte

Båstad kommun planerar att skapa ny verksamhetsmark (Figur 1) i anslutning till handels/verksamhetsområdet Båstad Entré cirka 2,5 km väst om Båstad centrum. Den nya verksamhetsmarken omfattar cirka 30 000 m<sup>2</sup> (3,0 hektar). Området omfattar del av Hemmeslöv 5:9 (f.d. Hemmeslöv 8:2), Hemmeslöv 8:4 samt Hemmeslöv s:10 och liten del av Eskilstorp 6:7. Området avgränsas i norr av Stenhusvägen och Entré Båstad (etapp 1) och i söder av en före detta banvall (tidigare tillhörande Västkustbanan) som idag är en gång-, cykel- och ridled som förbinder flera av kommunens orter. I väst gränsar planområdet till naturområde och i öst till Västkustbanan. Naturområdet väst och söder om planområdet utgör Naturreservat och även Natura 2000-område se Figur 1. Strax söder/sydost om planområdet ligger det norra påslaget för järnvägstunneln genom Hallandsåsen.

Den nya verksamheten inom planområdet kan komma att innebära grundläggning under rådande grundvattenyta, beroende på hur planerade byggnader utformas. Grundläggning under grundvattenytan innebär att grundvatten behöver bortledas i byggskedet och eventuellt också i driftskedet. Syftet med detta PM är primärt att bedöma om eventuell grundvattenbortledning inom planområdet kan komma att medföra negativ påverkan på natura 2000-området söder om planområdet.

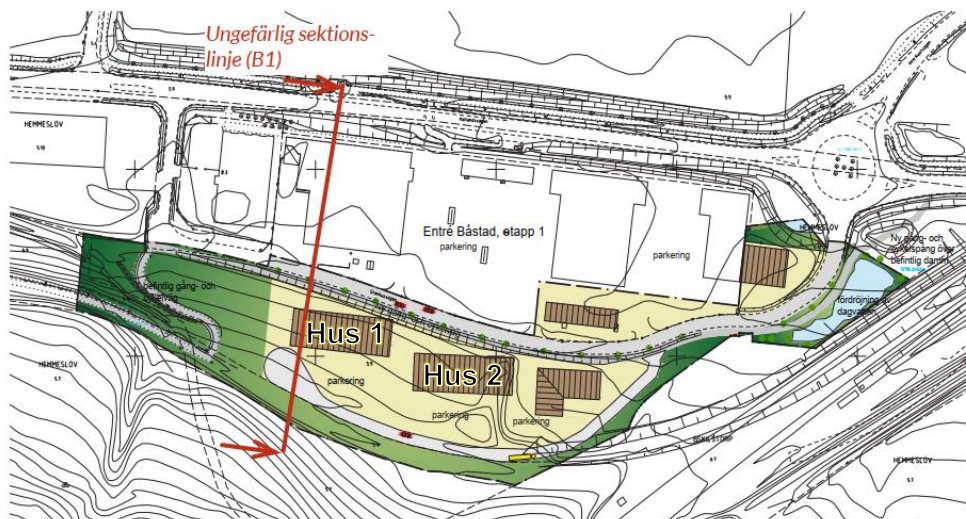


Figur 1 Översiktsbild av planområdet och omringliggande naturintresse.

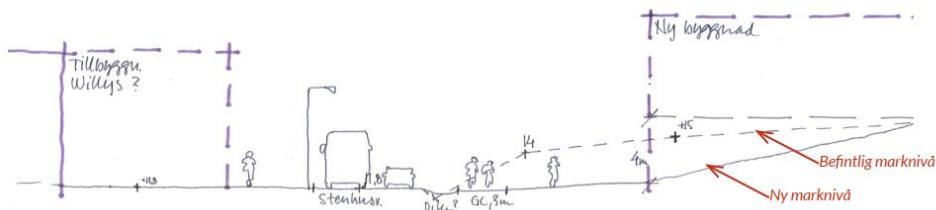
## 2 Förutsättningar

### 2.1 Planerad exploatering

Planerad exploatering innebär byggnation av verksamhetslokaler enligt Figur 2. Det finns två förslag till byggnationer i området; souterräng eller byggnader i nivå med befintlig mark. Om byggnaderna anläggs i nivå med befintlig mark kommer dock mindre schaktarbeten krävas för att plana ut och förbereda marken för byggnaderna. För souterräng kommer djupare schakt krävas, övre planet för souterräng husen kommer ligga i befintlig marknivå och undre planet 4 meter under befintlig markyta (Figur 3). Det område som kommer omfattas av schaktarbete är de två västra huskropparna (hus 1 och hus 2) och området strax söder om dessa huskropparna. Övriga byggnader kommer anläggas på befintlig marknivå och ingen schakt under grundvattenytan kommer behövas vilket leder till att ingen påverka grundvattennivån kommer att ske.



Figur 2 Illustrationskarta inkl. sektionslinje B1 (samrådshandling 2020-10-20)



Figur 3 Sektionslinje B1. Principskiss på nybygge söder om Stenhusvägen i souterräng (Samrådshandling, 2020-10-20)

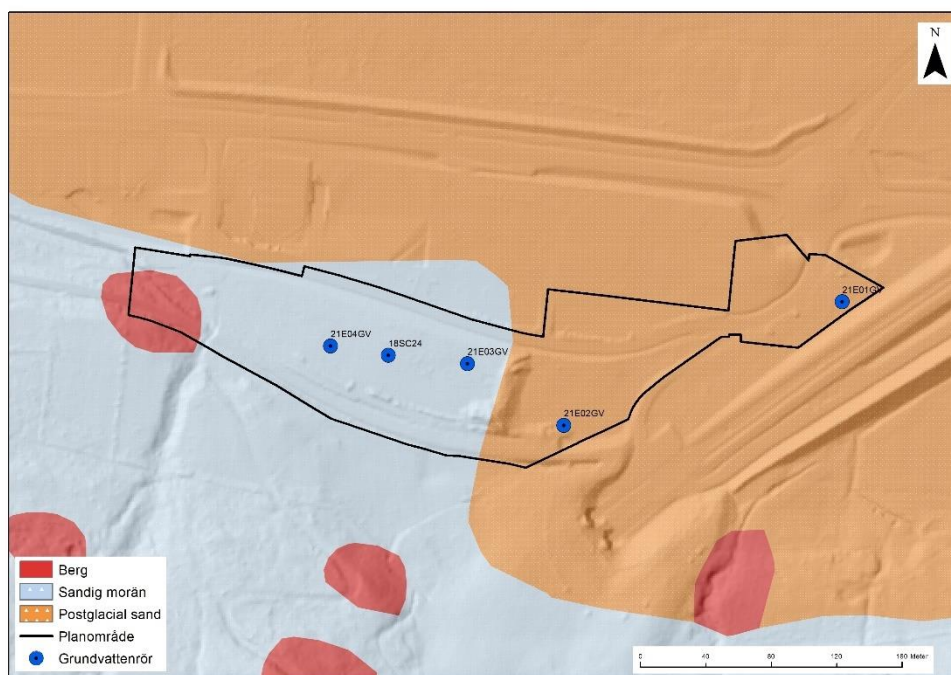
## 2.2 Områdesbeskrivning

### 2.2.1 Topografi och geologi

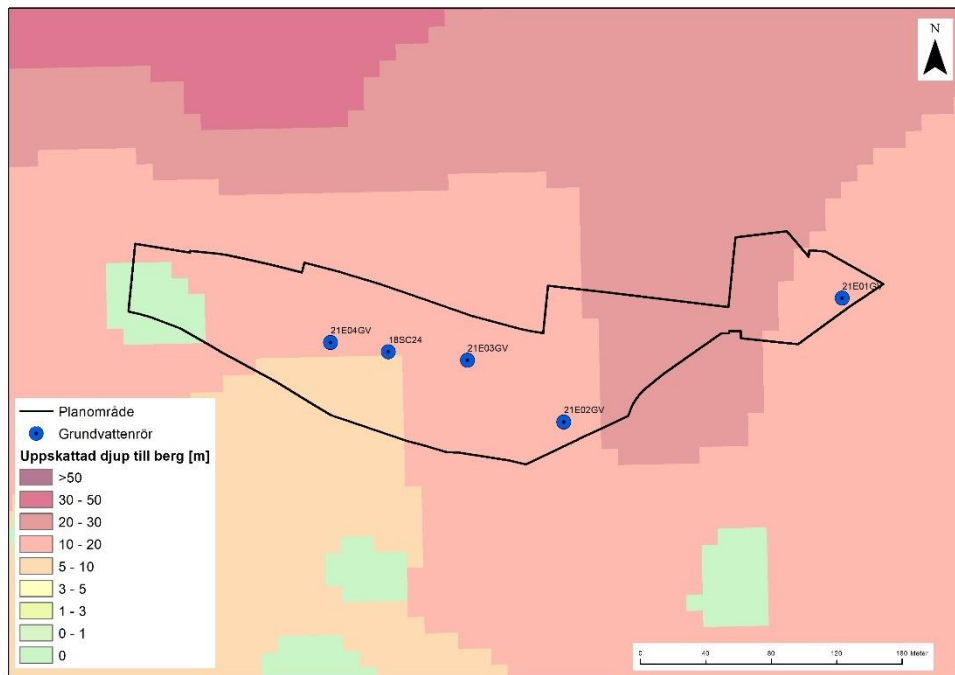
Planområdet har en marknivåskillnad på ca 6 m med en marknivå på ca +11 m i nordost och en marknivå på ca + 17 längst i sydväst där området tangerar Hallandsåsen. I söder finns den gamla banvallen med nivå från ca +16 m i öster till ca +20 i väster.

Tidigare geotekniska undersökningar (Sigma, 2018) tyder på att ytliga jordarter inom planområdet domineras av sand eller sandig morän och en övergång till morän sker i de högre delarna i terrängen (Figur 4).

Undersökningen visar på jorddjup på ca 2 m men SGU:s jorddjupsmodell tyder på jorddjup inom delar av området uppemot 10-20 m (Figur 5).



Figur 4 Jordartskarta från SGU samt installerade grundvattenrör inom planområdet.



Figur 5 SGU:s jorddjupsmodell samt grundvattenrör inom planområdet.

## 2.2.2 Grundvattennivåer

Inom planområdet finns fem grundvattenrör installerade. Högsta uppmätta grundvattennivå är +15,3 m, i 21E04GV som ligger i den västra högre delen av planområdet och lägsta uppmätta nivå är +8,2 m i 21E01G. Vid den låglänta nordöstra delen av planområdet. Grundvattennivåerna är mätta mellan november 2021 och maj 2023. Observationspunkt 18SC24 mätes vid fältbesöket i maj 2023 och nivån låg då 1,2 meter under markytan. Grundvattennivåerna är normalt som högst under sen vinter till tidig vår (februari-april) och som lägst under sensommaren eller hösten (september-oktober) i denna del av landet. Mätserien bör därför omfatta säsongsmaximum 2022 och den sista mätningen bör ligga nära säsongminimum 2022. Mätserierna tyder på att det inte sker någon större variation över året. Variationsbredden under den aktuella mätperioden är ca 1 m i den högre belägna delen av planområdet (21E04GV) och ca 0,5 m i de mer låglänta delarna (21E01GV). Grundvattennivåerna uppmätta inom planområdet tyder på att grundvattnet ligger ytligt. Grundvattnets strömningsriktning bedöms följa markytans lutning norrut pga. markens kraftiga lutning och nivåskillnad.

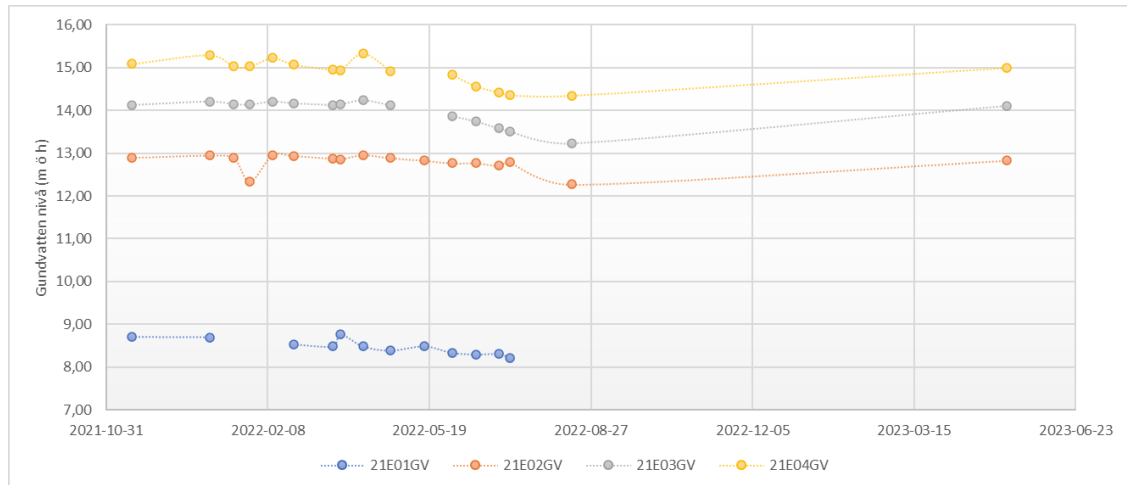


Diagram 1 De uppmätta grundvattennivåerna i grundvattenrören på planområdet.

### 2.2.3 Skyddsobjekt

Påverkansområdet definieras som det område inom vilket grundvattensänkningen överstiger 0,1 m som en följd av schaktning. För att studera påverkan på ett naturområde rekommenderas att man studerar påverkan inom 0,1 m.

På Hallandsåsens nordsluttning finns höga naturvärden. Dessa naturvärden skyddas av både ett naturreservat (NRR-id 2000964) och ett NATURA 2000-område (SE0420283).

Naturreservatet beslutades år 1969 med syftet att bevara det nuvarande kulturlandskapet i huvudsak i dess nuvarande skick, särskilt den skogsklädda delen av sluttningen varvid särskilt bokskogens fortbestånd och utveckling skall gynnas.

NATURA 2000-området är mindre än naturreservatet och innefattar ett område med särskilt höga naturvärden och strängare skyddsföreskrifter. I Figur 1 visas utbredningen av NATURA 2000-området samt naturreservatet i förhållande till planområdet.

De utpekade naturtyper som finns i NATURA 2000-området är;

- Boreonemorala äldre naturliga ädellövskogar av fennoskansisk typ med rik epifytflora (9020)
- Lövsumpskogar av fennoskanisk typ (9080)
- Bokskog av fryle-typ (9110)

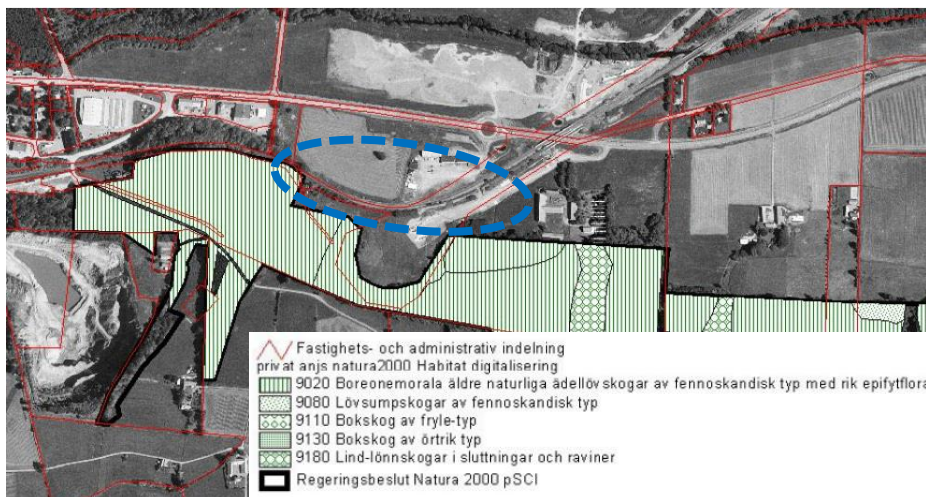


- Bokskog av örtrik typ (9130)
- Lind-lönnskogar i sluttningar och raviner (9180)

Lövsumpskogar och Lind-lönnskogar är prioriterad naturtyp enligt NATURA 2000.

Av de naturtyper som finns på Hallandsåsens nordsluttning är endast Lövsumpskogar av fennoskanisk typ (9080) känsliga för grundvattenförändringar då de är typiskt helt grundvattenförsörjda (Ekologigruppen AB, 2011).

Enligt bevarandeplanen för Hallandsåsens nordsluttning (SE0420283) ligger en lövsumpskog av fennoskanisk typ (9080) ca 1,3 km öster om planområdet. I övrigt är det dokumenterat boreonemorala äldre naturliga ädellövskogar av fennoskanisk typ med rik epifytflora (9020) strax söder om planområdet (Figur 6). Denna typ av skog bedöms vara mindre känslig för grundvattenförändring (Ekologigruppen AB, 2011).



Figur 6 Utklipp på naturtyper från bevarandeplanen för Hallandsåsens nordsluttning (SE0420283). Blå markering visar placering av planområdet.

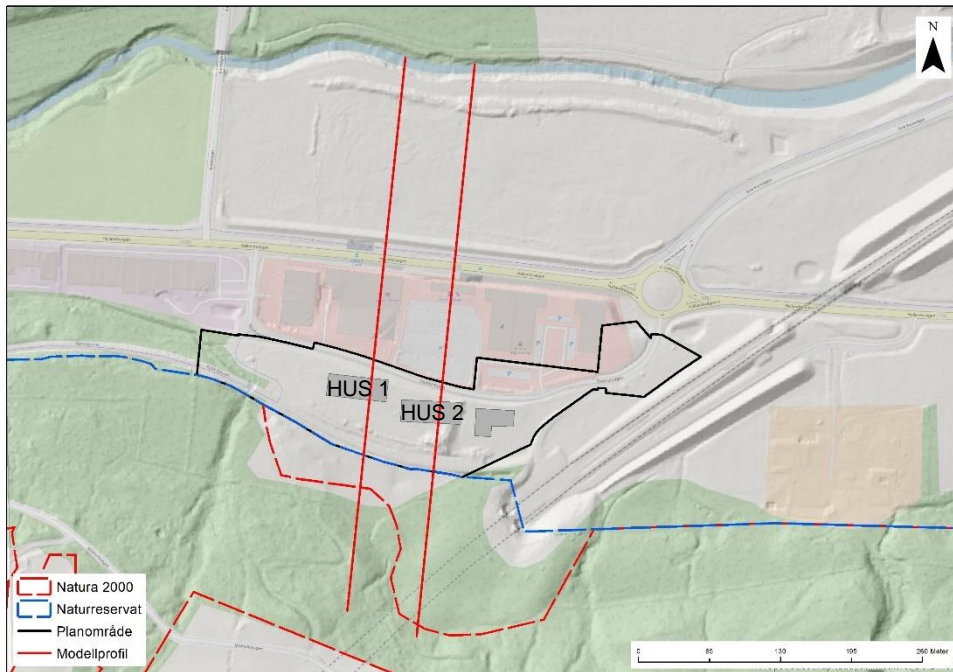
## 3 Utredning

### 3.1 Beräkningar

Beräkningarna har utförts med hjälp av SEEP/W (Geostudio 2020), vilket är ett beräkningsprogram för numerisk beräkning i två dimensioner.

Programmet använder finita elementmetoden. Modelleringen har genomförts genom två tvärprofiler i nord-sydlig riktning genom området ca 150 m norr och 280 m söder om planområdet (Figur 7). Som komplement

har även analytiska beräkningar gjorts med hjälp av SGUs beräkningsmodell 3.



Figur 7 Beräkningsmodellernas utsträckning i området.

Två scenario har beräknats för både hus 1 som har högsta marknivå +17 och hus 2 som har högsta marknivå +16. Övrig byggnad (byggnad längst i öster) i området kommer inte kräva schakt under grundvattenytan och ingen beräkning av påverkan har utförts för denna byggnad:

#### 1. Souterräng hus

- Schaktning för souterräng hus 1 till +12,5 meter över havet och schaktning för väg söder om hus 1 till +16 meter över havet samt schakt för souterräng hus 2 till +11,5 meter över havet och schaktning för väg söder om hus 2 till +15 meter över havet.

#### 2. Byggnad i nivå med befintlig mark

- Schakt för hus 1 byggd på befintlig mark till +15,5 meter över havet och schaktning för väg till +16 meter över havet samt schakt för hus 2 byggd delvis på befintlig mark till +14,5 meter över havet och schaktning för väg till +15 meter över havet samt.

Se Figur 8 för schematisk bild på tvärsnitt från modelleringsberäkningen.

### 3.1.1 Metod och beräkningsförutsättningar

Modelluppbyggnaden grundar sig på öppen data samt geotekniska undersökningar som har utförts i området, se Geotekniskt PM (Sigma, 2018-10-10), Markteknisk undersökningsrapport (Sigma, 2018-10-10) samt utlåtande/geoteknik (Tyréns, 2023-05-17)

Följande parametervärden har tillämpats i beräkningen:

- Grundvattenbildningen har antagits enligt SGU till 350 mm/år under normalår. I modellen har även torrår tagits in i beräkningen och antagits till 75% av grundvattenbildningen under ett normalår, dvs 260 mm/år. Grundvattenbildningen för naturmark kan antas till samma storlek som effektivnederbörden då avrinning pga. bebyggelse saknas.
- Den hydrauliska konduktiviteten har antagits till  $1 \cdot 10^{-6}$  med hjälp av siktkurva från Tyréns utlåtande från 2023 och tabellvärden.
- Hydrauliska konduktivitet för berg är ansatt till  $2,5 \cdot 10^{-6}$  m/s enligt SGUs öppna databas över hydraulisk konduktivitet i berg.
- Den opåverkade grundvattennivån antas ligga på ca + 13 till +15 meter över havet vilket motsvarar en grundvattennivå nära markytan i enlighet med uppmätta grundvattennivåer i området. I beräkningsmodellen har grundvattenytan antagits ligga i nivå med markytan för att inte underskatta en påverkan under period då grundvattnet ligger högt.

Övrig indata är:

- Marknivåer, som har inhämtas från en höjdmodell över området, som är uppbyggd av laserscannad höjddata.

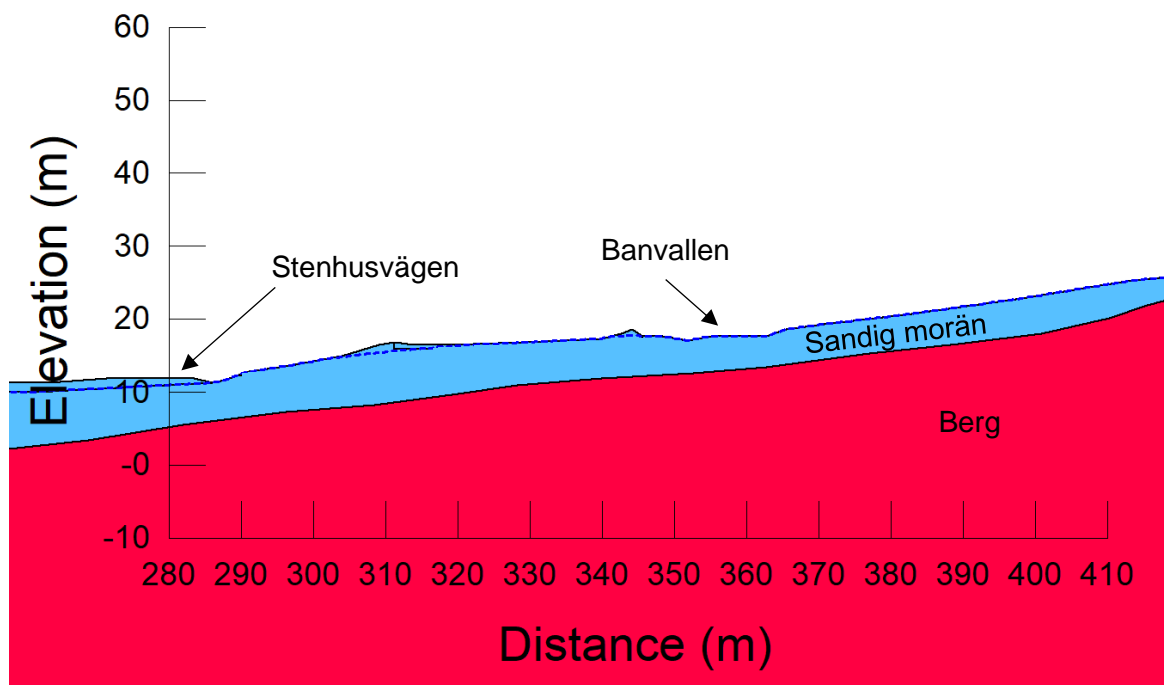
### 3.1.2 Osäkerheter

Grundvattenbildningen är generellt en osäkerhet och en svårskattad parameter. För att inte överskatta grundvattenbildningen har torrår beaktats i beräkningarna.

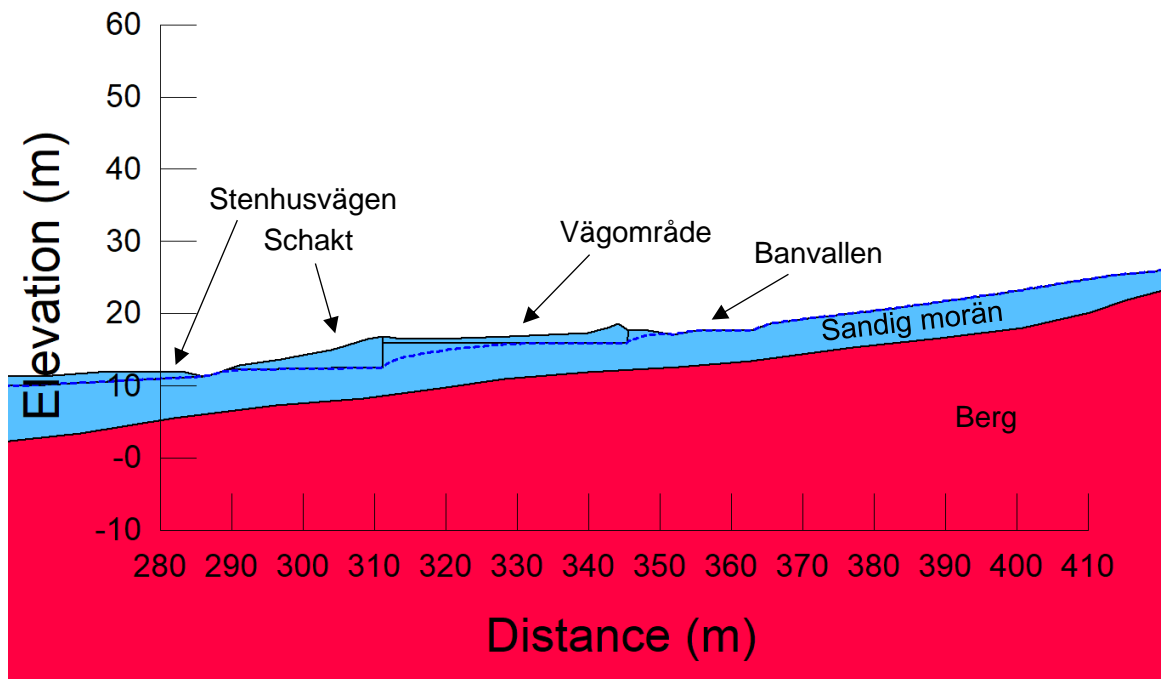
Resultat från geotekniska undersökningar har funnits att tillgå genom Sigma 2018 och Tyréns 2023. De geotekniska undersökningarna har dock en begränsad omfattning vilket medför osäkerheter avseende parametrar som jorddjup och jordlagrens vattenförande egenskaper. Därför har även öppen data från SGU och litteraturvärden använts vid uppförandet av modellen.

### 3.1.3 Beräkningsresultat

Resultatet visar att det inte blir någon större skillnad på scenario 1 och scenario 2 som har studerats, se Tabell 1. En trolig orsak till detta är att ny planerad väg ligger söder om byggnaderna och får en avgörande effekt på utbredningen av påverkansområdet pga. placering söder om schakten vilket gör att den blir betydande i utbredningen av påverkansområdet. För en schematisk bild av modellens uppbyggnad visas scenario 1 för hus 1 i Figur 8 för både opåverkad grundvattenyta och Figur 9 för påverkade förhållanden för souterräng hus.



Figur 8 Beräkningssektionens uppbyggnad för hus 1 (souterräng hus). Blå streckad linje visar beräknad grundvattenyta vid opåverkade förhållanden/befintlig grundvattennivå.



Figur 9 Beräknad avsänkt grundvattennivå kring planerad schakt hus 1 (souterräng hus) samt vägområde. Blå streckad linje visar avsänkt grundvattennivå.

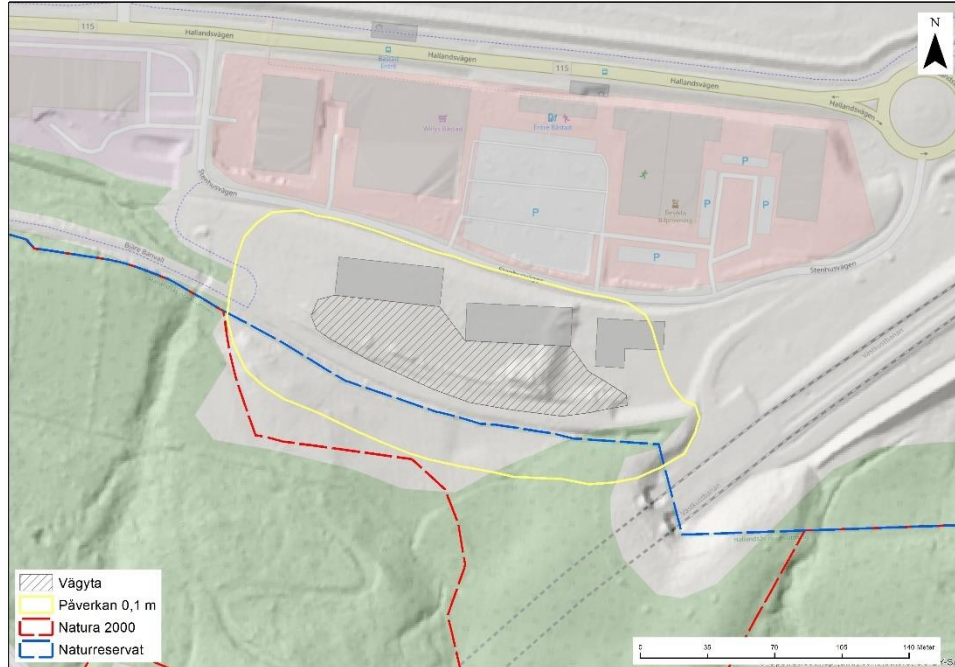
Två beräkningar har gjorts för att få en känslighetsanalys av beräkningen vad gällande grundvattenbildningen (350 respektive 260 mm/år). Resultatet visar att det blir ingen skillnad mellan nybildningen på 350 mm/år och 260 mm/år. En orsak till detta bör vara att den branta gradienten på Hallandsåsens nordsluttning fungerar som en positiv hydraulisk gräns inom planområdet. Detta resulterar i att nybildningen av grundvattnet får en mindre betydande effekt för påverkansområdets utbredning.

Beräkningen i SEEP ger ett påverkansområde på 40 m från schaktväggens södra gräns (dvs djupaste delen av schakten), men för att säkerställa att modellen inte underskattar påverkan så tillämpas en säkerhetsmarginal med 50%. Resultatet för scenario 1 och scenario 2 presenteras i Tabell 1.

Norr om Stenhusvägen blir påverkan mindre då området ligger lägre och grundvattennivåerna därmed ligger lägre samt att området redan idag antas vara dränerat i viss mån (vägdiken och dräneringar av husgrunder). I Figur 10 redovisas det kumulativa påverkansområdet för både hus 1 och hus 2 i plan. Övrigt hus kommer inte ge någon grundvattenpåverkan och ger därför ingen effekt på den kumulativa påverkansområdet.

Tabell 1 Resultatet för påverkansområdet 0,1 m för respektive scenario åt söder mot NATURA-2000 området. Påverkansområdets storlek är redovisat från den södra schaktväggen på huskropparna (dvs. djupaste schakten). Påverkansområde mindre än 0,1 m är inte redovisat.

Beräkning	Påverkansområde 0,1 m	
	350 mm/år	260 mm/år
<b>Nybildning</b>		
<b>Scenario 1</b>		
<b>Souterräng hus</b>		
Hus 1: Schakt för souterräng hus samt väg	60 m	60 m
Hus 2: Schakt för souterräng hus samt väg	65 m	65 m
<b>Scenario 2</b>		
<b>Hus på delvis befintlig mark</b>		
Hus 1: Schakt för hus samt väg	60 m	60 m
Hus 2: Schakt för hus samt väg	65 m	65 m



Figur 10 Bedömd kumulativ påverkansområde för det två västra huskropparna samt väg söder om huskropparna.

## 3.2 Bedömning

Enligt beräkningarna ligger gränsen för grundvattenpåverkan som överstiger 0,1 m utanför NATURA 2000-området men inom naturreservatet med ca 20 m. Påverkan på naturreservatet bedöms till begränsat då det framförallt är bokskogen som är benämnt för naturreservatet. Bedömningen är gjord på hus 1 och hus 2, övriga hus kommer inte anläggas på sådant sätt att det kommer påverka grundvattennivån då schakt inte kommer utföras under grundvattenytan. Påverkan inom NATURA 2000-området beräknas bli mindre än 0,1 m vilket bedöms som en obetydlig påverkan.

Man ska ha med sig att detta är en beräkning där osäkerheter finns i rådande indata och därför har också naturtyperna i NATURA 2000-området studerats enligt bevarandeplanen för Hallandsåsens nordsluttning (SE0420283).

Enligt bevarandeplanen för Hallandsåsens nordsluttning innefattar den lövsumpskog av fennoskandisk typ (9080) som är grundvattenkänslig. I förhållande till planområdet ligger Lövsumpskogen som närmast ca 1,3 km öster om planområdet. Lövsumpskogen kan därför avgränsas bort från att bli påverkad av en grundvattensänkning från planområdet. Den naturtyp som ligger uppströms planområdet (boreonemoral löskog) bedöms vara mindre känslig (Ekologigruppen AB, 2011) för en eventuell grundvattensänkning om påverkansområdet skulle vara något underskattat. Dock har en osäkerhetsmarginal antagits vid beräkningarna och de visar att en grundvattenpåverkan kommer inte ske i NATURA 2000-området.

För att hantera osäkerheterna i beräkningen och säkerställa att det inte uppstår någon oförutsedd påverkan på grundvattennivåerna inom NATURA 2000-området över tid rekommenderas att permanent grundvattenavsänkning undviks. Avsänkningen föreslås att ske endast vid byggskedet och konstruktionen av byggnaderna ska utformas på så sätt att ingen permanent grundvattenavsänkning sker genom att t.ex. bygga med tät betong.

För ytterligare minimera risken vid schaktning och tillfällig grundvattenbortledning bör utförandet planeras i tid så att det utförs när det föreligger minst risk för negativ påverkan på naturvärdena. I området kan man anta att det inte sker så stora förändringar vad gällande grundvattnet över året och planeringen bör ske i samråd med biologisk expertis så utförandet sker när växtligheten är som minst känsliga. Enligt beräkningen som är utförd kommer grundvatteninläckaget till hus 1 och 2 vara hanterbart och bedöms som måttligt på ca 2200 l/h för souterräng hus och ca 1100 l/h för byggnation i nivå med befintlig mark för hus 1 och 800 l/h för

hus 2, vid beräkning av nybildning på 350 mm/år och 260 mm/år. I början av schaktarbetet kan flödet vara större för att sedan stabiliseras.

Om man inte vill göra en grundvattensänkning samt få mindre inflöde vid schakten vid byggskedet får man undersöka vidare en lösning med spont. Men även genomförande utan spont är bedömningen att grundvattennivåsänkningen inte bedöms påverka NATURA 2000-området.

Utifrån de beräkningar som är gjorda och en analys av de naturtyper som finns i närheten av planområdet bedöms inte ett genomförande av planen påverka grundvattennivån inom NATURA 2000-området negativt i betydande grad varken i byggskedet eller i framtiden då beräkningarna visar på en grundvattenpåverkan av 0,1 m utanför NATURA 2000-området.

## Referenser

Sigma, 2018. Markteknisk undersökningsrapport Hemmeslöv 6:2 m fl, Petersberg i Båstad, Båstad kommun.

Sigma, 2018. Geotekniskt PM Hemmeslöv 6:2 m.fl, Petersberg i Båstad, Båstad kommun.

SGU beräkningsmodell. <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/berakningsmodeller/analytiska-modeller/>

Tyréns, 2023. Utlåtande/geoteknik Hemmeslöv 5:9 mfl. – Entré Båstad Etapp 2, Båstad kommun.

Ekologigruppen AB, 2011. Grundvattenberoende ekosystem. Översiktlig klassificering av känslighet och värde för svenska naturtyper och arter inom nätverket NATURA 2000.

Länsstyrelsen i Skåne Län, 2005. Bevarandeplan för NATURA 2000-område Hallandsås nordsluttning (SE0420283).