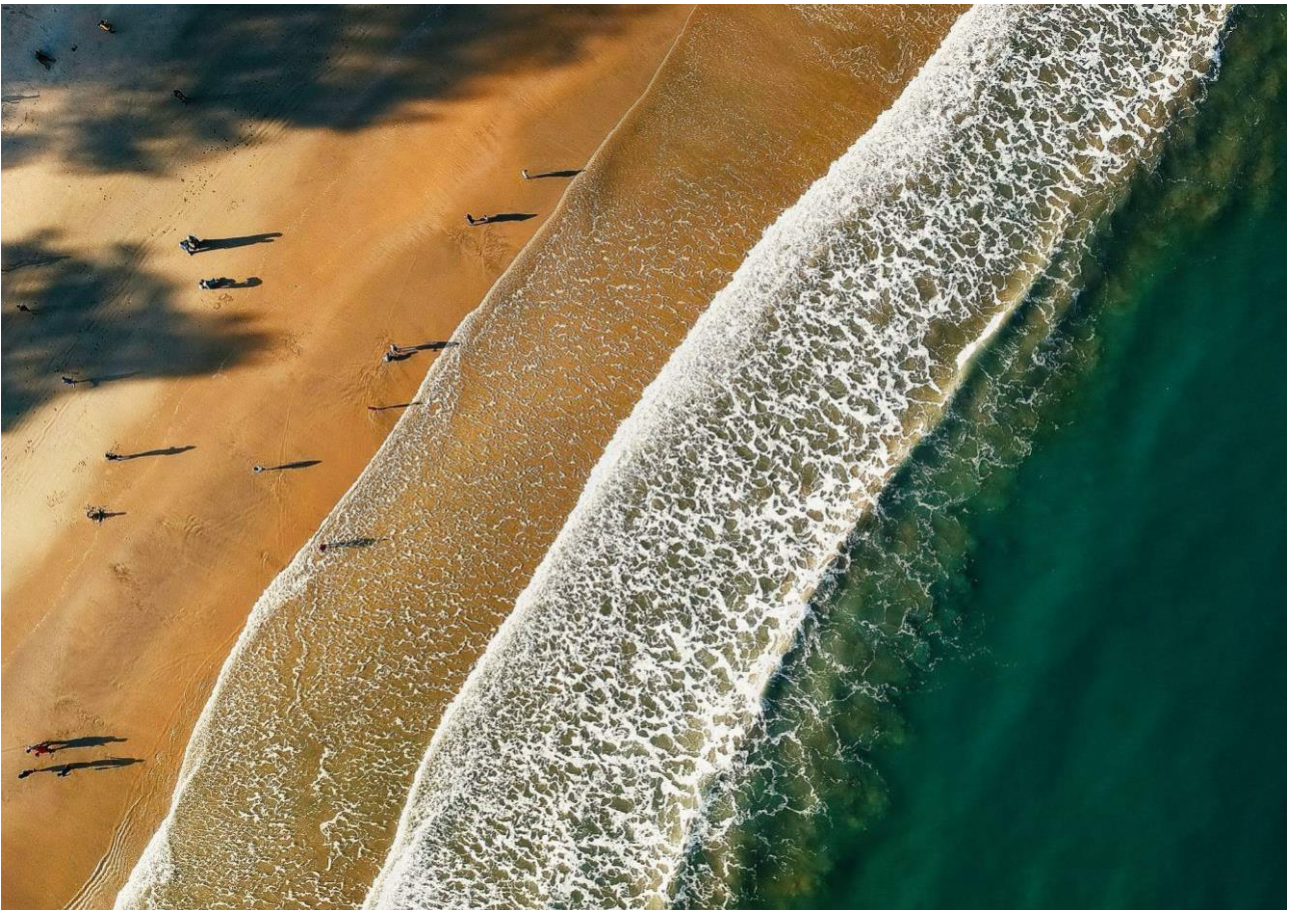


Framtida grundvattennivåer i DP Handelsområdet, Östra Höllviken

Vellinge kommun



Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad
1	2024-09-27	Granskningshandling	Sven Celander

Sweco Sverige AB
Uppdrag

Uppdragsnummer

Kund

Upprättad av

Datum

Dokumentreferens

RegNo 556767-9849

Utredning DP Handelsområdet Ö

Höllviken

30001120-805

Vellinge kommun

Tobias Erlström

2024-09-27

Framtida grundvattennivåer i DP Handelsområdet Östra Höllviken 2024-09-27

Innehållsförteckning

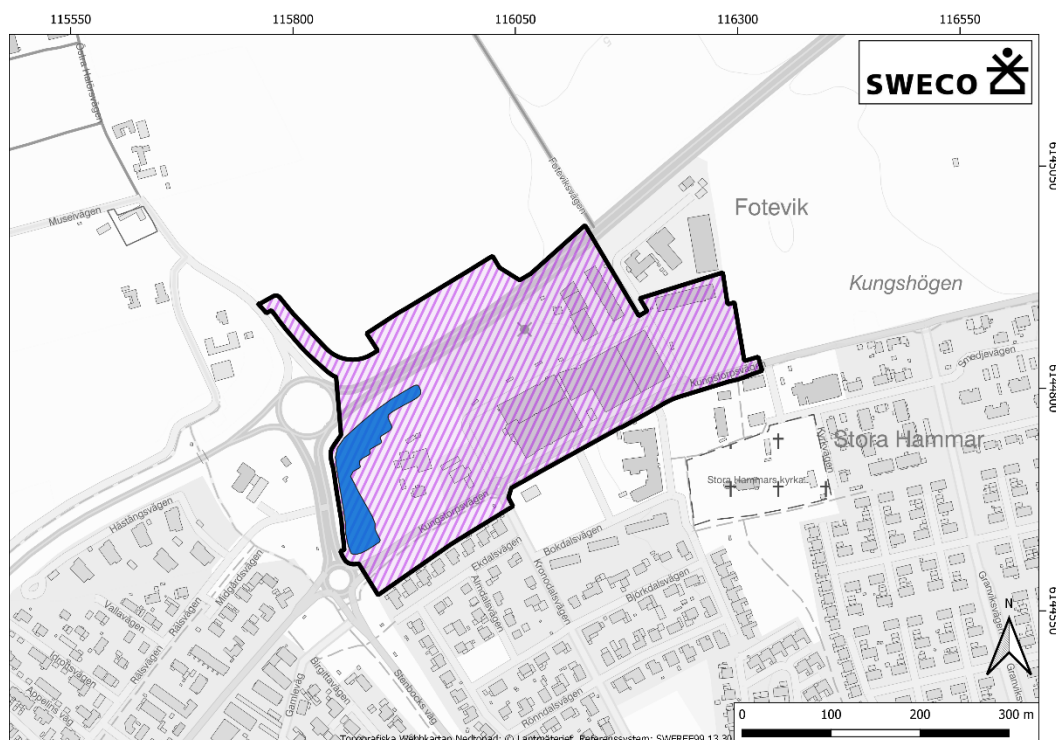
1	Uppdragsbeskrivning.....	4
1.1	Syfte	4
1.2	Underlag.....	4
2	Stigande medelvattenyta i havet	5
3	Hydrogeologiska förutsättningar.....	5
3.1	Geologi.....	5
3.2	Grundvattennivåer.....	6
3.3	Grundvattenbildning	7
3.4	Konceptuell modell.....	7
4	Bedömda grundvattennivåer år 2070, 2100 och 2130	8
4.1	Grundvattennivåer i relation till markyta.....	9
4.2	Tillfälliga höjningar av grundvattennivån.....	11
5	Konsekvenser och risker med stigande grundvattennivåer	12
6	Åtgärder för grundvattenhantering	13
7	Slutsatser.....	13
8	Referenser.....	14

1 Uppdragsbeskrivning

1.1 Syfte

Syftet med föreliggande utredning är att beskriva hur grundvattennivåer inom detaljplan för handelsområdet i Östra Höllviken, Vellinge kommun förändras inom planeringshorisonten år 2130. Förändringen är klimatrelaterad och bedöms främst orsakas av stigande medelvattennivåer i havet samt förändrade nederbördsmönster.

Detaljplaneområdet visas i rosa i figur 1.



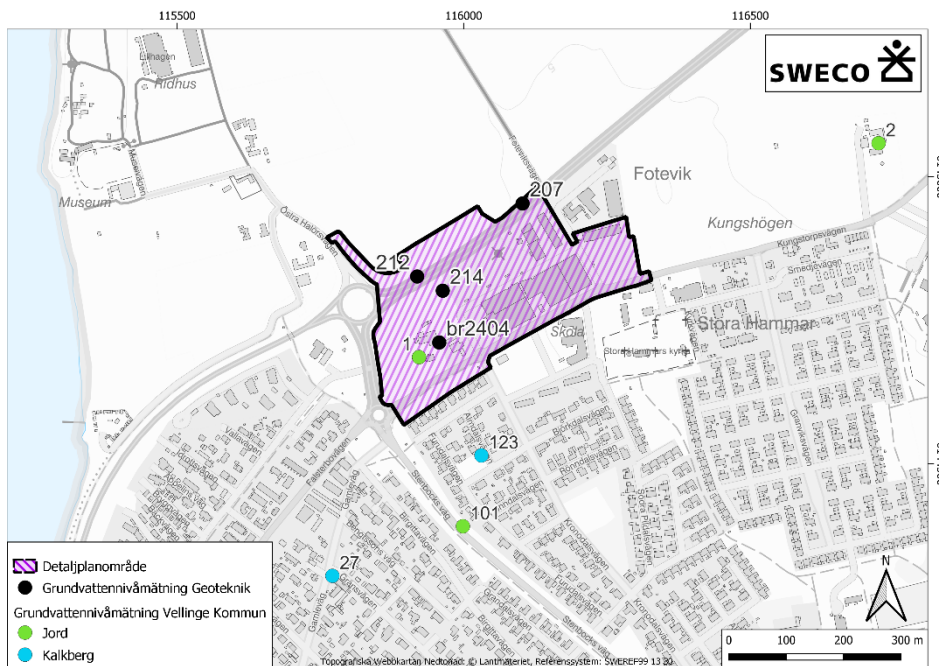
Figur 1: Översiktsskarta över detaljplanområdet. Blått område visar översiktligt läge för planerad damm som dagvattenåtgärd.

Samtliga höjder och nivåer visas i höjdsystemet RH2000.

1.2 Underlag

Underlag för de beräkningar och resultat som presenteras i denna rapport har varit följande:

- Grundvattennivåmätningar i fem olika mätpunkter (brunnar) som Vellinge kommun utfört. Mätningarnas läge visas i figur 2 nedan.
- Mätningar av grundvattennivå och geotekniska undersökningar i samband med mark- och geoteknisk undersökning av detaljplanområdet samt vid arbete med Väg 100.
- Underlag från Lantmäteriet, SGU och SMHI.



Figur 2: Mätpunkter i närheten av området där Vellinge kommun utför grundvattennivåmätningar samt grundvattenrör installerade vid geotekniska undersökningar. Detaljplanområdet är markerat i figuren.

2 Stigande medelvattenyta i havet

I tabell 1 visas framtida medelvattenyta (m relativt RH2000) enligt klimatscenario SSP5-8,5 83:e percentilen för åren 2070, 2100 och 2130 (SMHI, 2022).

Tabell 1: Medelvattenyta i m (RH2000) enligt SSP5-8,5 83:e percentilen (SMHI, 2022).

År	2024	2070	2100	2130
Medelvattenyta i havet enligt SSP5-8,5 (83:e percentilen) (SMHI, 2022) relativt RH2000	+0,16 m	+0,8 m	+1,2 m	+1,7 m

3 Hydrogeologiska förutsättningar

3.1 Geologi

I området kring Handelsområdet i Östra Höllviken är den huvudsakliga jordarten lermorän. Under lermoränen finns kalkberg. Lermoränen beskrivs som sandig, grusig lermorän (Trafikverket, 2020, Breccia 2024). I Figur 3 går det att se de jorddjup som påträffats vid geotekniska undersökningar. De visar samtliga på ett genomgående jorddjup inom detaljplanområdet mellan 3–4 m, vilket skulle innebära kalkbergets överyta ligger mellan -1 m – -2 m (Trafikverket, 2020, Breccia 2024).



Figur 3: Noterade jorddjup vid sondering vid detaljplanområdet kring dammen. (Trafikverket, 2020, Breccia 2024) Punkter med asterisk mätte ej ner till berg.

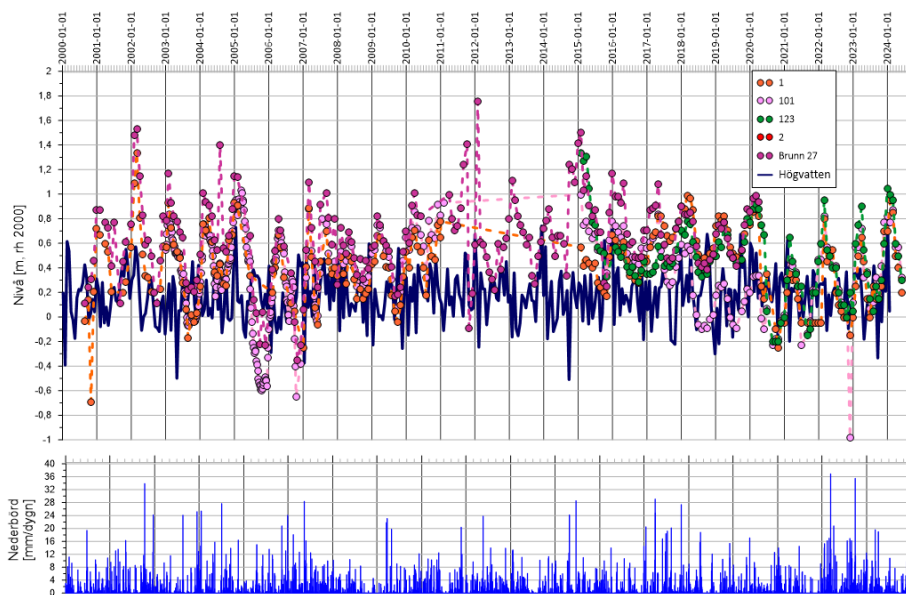
De översta metrarna av kalkberget är mycket uppspruckna och uppvisar hög genomsläpplighet. Resterande kalkberg undertill är relativt sett tätare där flödet är huvudsakligen begränsat till diskreta sprickor i kalkberget. Grundvattenflödet i kalkberget styrs till huvudsak av tryckgradienten ut mot havet (Sweco, 2012).

3.2 Grundvattennivåer

I området uppträder det till följd av de geologiska förutsättningarna två grundvattenmagasin. En övre enhet i de ytliga jordlagren som är ett öppet grundvattenmagasin samt ett undre grundvattenmagasin i den undre kalkstenen där förhållandena är slutna men med en trycknivå som ligger i jordlagren (Sweco, 2012; Gustafsson, 1976; SGU 1976).

Grundvattennivåmätningar har utförts i både kalkberg och i jordlagret, se Figur 4, och tyder på god kontakt mellan jord och berg. Grundvattennivåerna tycks också ligga på en liknande nivå som havsnivån vilket tyder på god kontakt med havet. Utförda hydrauliska tester i samband med Vellinge kommuns vattentäkt tyder även dessa på kontakt mellan jordlager och kalkberg där brunnar nerförda i jordlager när kalkberget visar god kontakt (VBB Backö, 1982).

Grundvattennivån mäts i ett par punkter i Höllviken där långtidsmätning av kommunen sker på månadsbasis, se punkter i Figur 2. Inom detaljplaneområdet finns det en mätpunkt i jordlagret, punkt 1 samt mätningar i grundvattenrör i samband med geotekniska undersökningar. Mätningarna i de geotekniska undersökningarna visar på en grundvattennivå på samma nivå som de av kommunen uppmätta grundvattennivåerna som visas i Figur 4 (Trafikverket, 2020, Breccia 2024). Grundvattennivåerna för samtliga mätpunkter visar på en flack grundvattennivå som inte varierar särskilt inom området utan mätningarna följer varandra väl (Figur 4). Mätningar i kalkberget visar samma årsvariation som de i jordlagret. Grundvattennivån varierar mellan cirka -0,2 m och +1,2 m.



Figur 4: Uppmätta grundvattennivåer i de rör som Vellinge kommun mäter i. Här syns en bra korrelation mellan olika mätpunkter samt mellan mätpunkterna och havsnivån. Mätpunkternas läges visas i Figur 2 samt vilket grundvattenmagasin de tillhör.

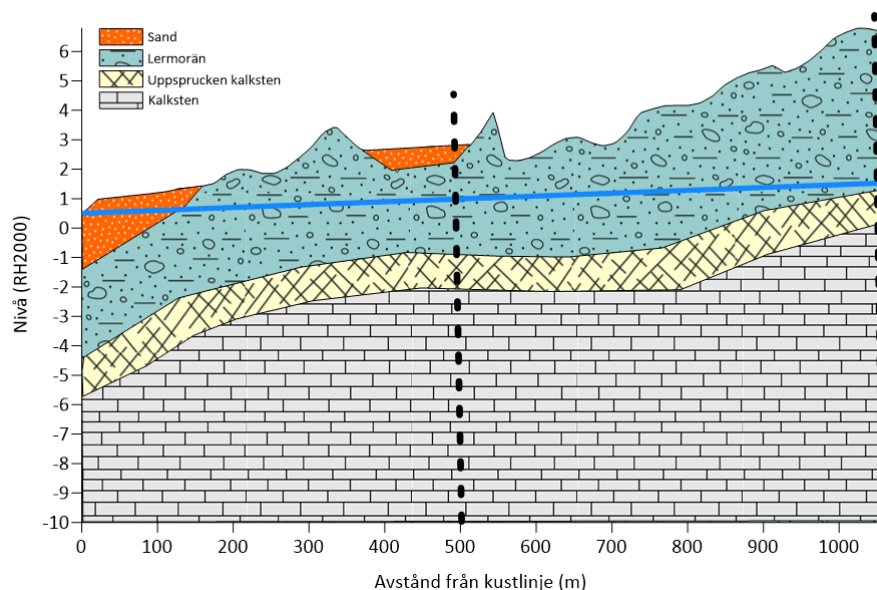
3.3 Grundvattenbildning

Lermoränen genom området ses som förhållandevis tät och kommer begränsa grundvattenbildningen till området ses som mycket liten och uppskattas som högst till cirka 80–100 mm/år grundvattenbildning i området (Gustafsson, 1976). Grundvattenbildningen sker dock endast om grundvattennivån är under den övre nivån för kalkberget och kan därmed anses vara liten då mätningarna visar på en trycknivå ovanför kalkbergets överyta vid mätpunkterna. Läckage från kalkberget upp i jordlager är sannolikt den process som huvudsakligen sker i området.

Grundvattenbildningen kommer ändras till följd av ändrade nederbördsmönster och för RCP 8,5 vid perioden 2071–2100 kommer grundvattenbildningen kring Höllviken att minska med cirka 10–20 procent (Hjerne m.fl., 2024). En minskad grundvattenbildning kommer leda till lägre grundvattennivåer, men i Höllviken styrs området främst av havsnivån och effekten av minskad grundvattenbildning kommer ha en förhållandevis liten påverkan på grundvattennivåerna.

3.4 Konceptuell modell

Den bedömda hydrogeologiska bilden av området som sammanfattas av en konceptuell modell i Figur 5. Här ligger kalkberget cirka på nivån -1 m. Detaljplanområdet ligger på ett avstånd av 500 m till kustlinjen enligt Figur 5. Grundvattennivån ligger i medel kring +0,6 m – +0,7 m och är flack och oberoende av topografin och stiger svagt inåt land. Den översta delen av kalkberget är mer uppsprucken och övergår till den tätare lermorän som även har en grundvattennivå kring samma nivå. Grundvattennivåerna i kalkberget är i direkt kontakt med havsnivån. Grundvattennivån i lermorän styrs i sin tur av att det sker ett uppåtriktat läckage från kalkberget.



Figur 5: Konceptuell geologisk modell över området från detaljplanområdet ner till havet. Här visas en uppskattad grundvattennivå. Detaljplanområdet ligger mellan 500 och 1000 m från kustlinjen som representeras av svartstreckade linjer.

4 Bedömda grundvattennivåer år 2070, 2100 och 2130

Området kring handelsområdet uppvisar en flack grundvattennivå i både jord och i berg. En flack grundvattennivå leder till att en höjning av havsnivån kommer sträcka sig långt in och att avståndet till kusten är av ringa betydelse när det kommer till grundvattennivåhöjningen (Jiao & Post, 2019).

I och med att kalkberget står i god hydraulisk kontakt med havet så bedöms grundvattennivåhöjningen till följd av höjd havsnivå vara liknande över hela Höllviken. I tidigare utförda utredningar på Falsterbonäset (Sweco, 2024) har beräkningar utförts som tyder på en grundvattennivåhöjning i samma storlek som havsnivåhöjningen. Vid jämförelse av uppmätta grundvattennivåer ligger nivåerna i Falsterbo på en liknande nivå som de uppmätta i Höllviken varvid bedömningen att grundvattennivåerna i dessa områden kommer påverkas på liknande sätt som i Falsterbo av en havsnivåhöjning.

SGU har även utfört översiktliga beräkningar gällande grundvattennivåhöjning till följd av havsnivåhöjning och kommit till liknande slutsatser att grundvattennivån följer havsnivåhöjningen vid Höllviken (SGU, 2023).

De bedömda grundvattennivåerna för åren 2070, 2100 och 2130 presenteras i Tabell 2. Där visas dels en bedömd medelnivå och en högsta nivå baserat på säsongsvariation. De utgår ifrån de mätningarna som presenteras i Figur 2.

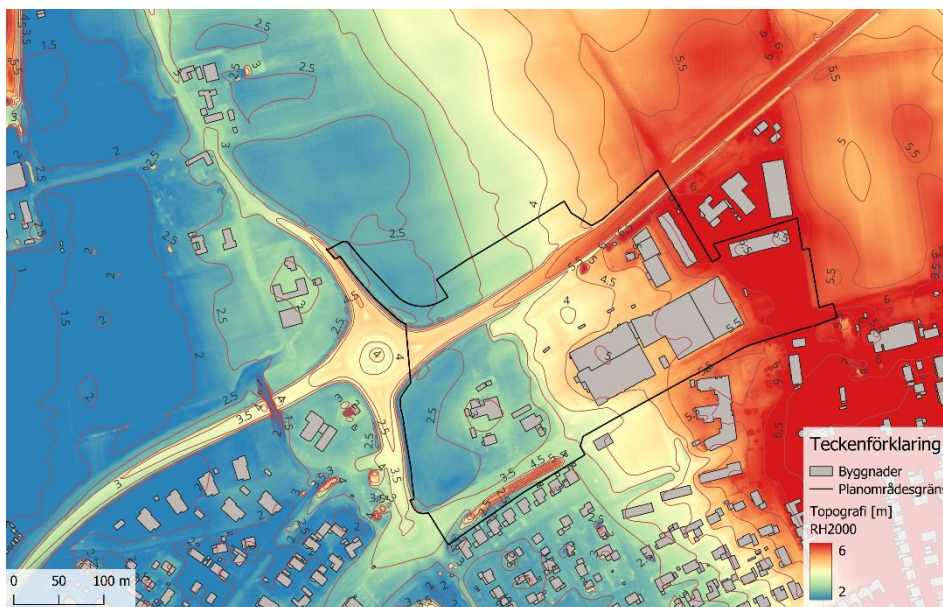
Tabell 2: Beräknade grundvattennivåer inom detaljplanområdet för en medelvattenyta i havet enligt SSP5-8,5 (83:e percentilen). Grundvattennivåhöjning är jämfört med 2024 års medelgrundvattennivå på +0,7 m.

Simulerade år	Medelvattenyta i havet (m rel RH2000)	Bedömd medel GV-nivå (m rel RH2000)	Bedömd högsta GV-nivå under året (m rel RH2000)	Grundvattennivåhöjning (m)
2070	+0.8	+1,3- 1,4	+1,8-1,9	0,6
2100	+1.2	+1,7-1,8	+2,2-2,3	1,0
2130	+1.7	+2,3-2,4	+2,8-2.9	1,5

De bedömda grundvattennivåerna indikerar att år 2130 kommer grundvattennivån vara ovanför mark i detaljplanområdet. Resultaten baseras på framtida medelvattenstånd enligt SSP5-8,5 vilka i dagsläget är osäkra, särskilt för år 2130. Den parameter som störst påverkar grundvattennivåhöjningen är havsnivåhöjningen vilket gör att resultaten styrs av osäkerheten i bestämmandet av framtida medelvattenyta i havet. Vid detaljplanering rekommenderas planering efter klimatscenario SSP5-8,5 avseende medelvattenytans stigning.

4.1 Grundvattennivåer i relation till markyta

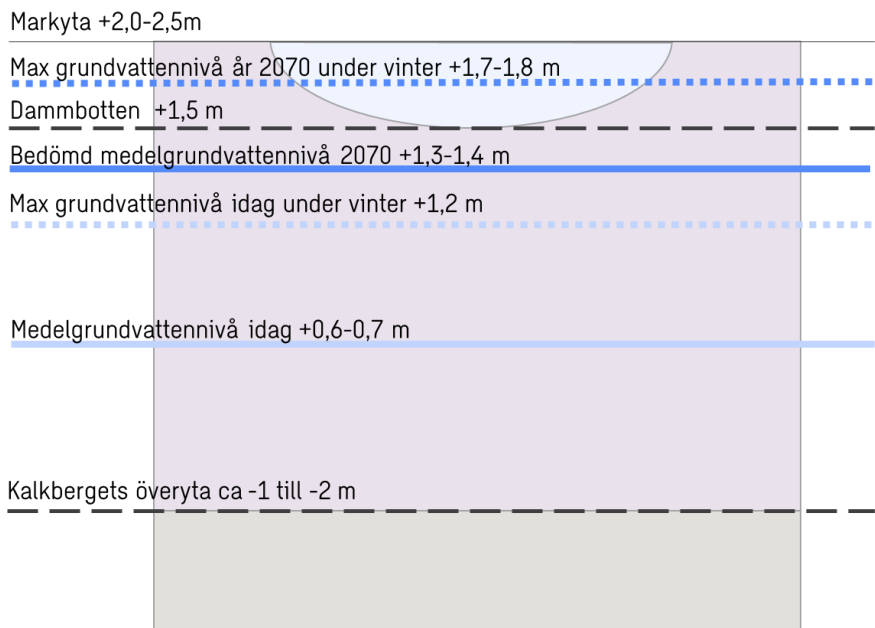
I Figur 7, Figur 8 och Figur 9 visas bedömda grundvattennivåer för åren 2070, 2100 och 2130 i förenklade skisser över området där dagvattendammens nivå är inkluderad. Befintlig topografi i området är som lägst i väst vid planerad dagvattendamm kring +2 m och stiger österut upp till cirka +6 m i den östra delen enligt Figur 6.



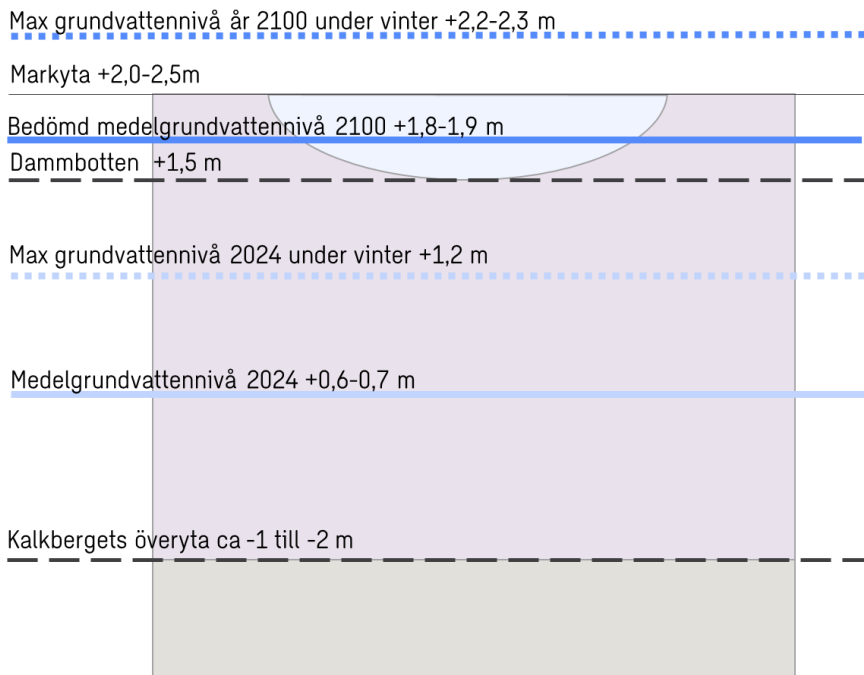
Figur 6. Befintlig topografi i detaljplanområdet (höjddata Lantmäteriet).

I figurerna visas en antagen marknivå mellan +2,0 m och 2,5 m. Dammen planeras att konstrueras med en botten på +1,5 (Norconsult, 2024).

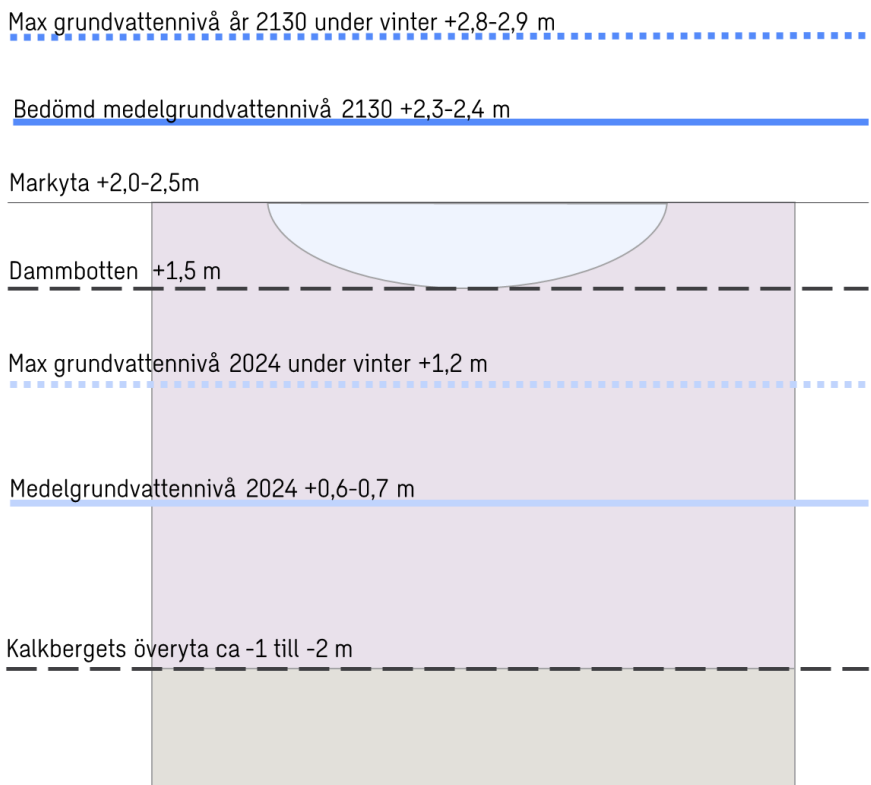
Figur 7, Figur 8 och Figur 9 visualiserar grundvattennivåhöjningen jämfört med tolkade grundvattennivåer 2024 och hur de står i relation till dammbotten och marknivån.



Figur 7: Bedömda grundvattennivåer för medelgrundvattennivå och högsta nivå under vintern för 2070 i detaljplanområdet. Lila färg indikerar lermorän och grått kalkberg. Skissen är inte skalenlig utan ska endast ses som konceptuell.



Figur 8: Bedömda grundvattennivåer för medelgrundvattennivå och högsta nivå under vintern för 2100 i detaljplanområdet. Lila färg indikerar lermorän och grått kalkberg. Skissen är inte skalenlig utan ska endast ses som konceptuell.



Figur 9: Bedömda grundvattennivåer för medelgrundvattennivå och högsta nivå under vintern för 2130 i detaljplanområdet. Lila färg indikerar lermorän och grått kalkberg. Skissen är inte skalenlig utan ska endast ses som konceptuell.

4.2 Tillfälliga höjningar av grundvattennivån

Tillfälliga högvattenstånd där havsvattennivån kan höjas kraftigt under ett par dagar har oftast en begränsad utbredning in mot land i form av en höjd grundvattennivå. Mätningar vid exempelvis Trelleborgs kust har visat på att effekten av havsnivåhöjningen avtar cirka 100 m in mot land (Sweco, 2023). Det huvudsakliga geologiska materialet där var sand. I Höllviken är den geologiska situationen annorlunda men effekten av tillfälliga högvatten bedöms som liten dels eftersom detaljplanen är 500 m från kusten. Eftersom grundvattenflöde är en långsammare process än ytvattenflöde hinner inte en tillfällig högvattenhändelse tränga särskilt långt in mot land innan havsnivån är tillbaka på normala nivåer.

Grundvattennivåmätningarna i Falsterbo (Sweco, 2024) visar på en större korrelation mellan höga grundvattennivåer och nederbörd än att de höga grundvattennivåerna sammanfaller med högvattenhändelser. Dessa mätningar ligger cirka 300 m från kusten. Effekterna av kortvariga nederbördstillfällen inom detaljplanområdet Handelsområdet i Östra Höllviken förväntas vara mindre, detta till följd av den täta lermoränen och en mindre grundvattenbildning än i Falsterbo. Tillfälliga nederbördshändelser lär inte ge samma nivåhöjningar som den säsongsmässiga variationen. För att bekräfta det och se hur grundvattennivåerna påverkas av regnhändelse rekommenderas att man utför grundvattennivåmätningar med högre upplösning i tid.

Den säsongsmässiga variationen av grundvattennivån kan uppskattas till att variera cirka 1 m mellan -0,2 m och +1,2 m, högsta nivån uppträder under vintern.

5 Konsekvenser och risker med stigande grundvattennivåer

Denna utredning visar att grundvattennivåerna inom detaljplaneområdet mot slutet av planeringshorisonten kommer att ligga ovanför markytan i den sydvästra delen av planområdet.

Nedan listas de mest troliga konsekvenserna inom detaljplaneområdet avseende stigande grundvattennivåer.

- Minskad funktion för dränerings-, dagvatten- och skyfallslösningar
- Påverkan på grundläggning och konstruktioner under mark
- Sänk mark och/eller översvämning.

Dagvattendammen som planeras anläggas med en botten på +1,5 m kan riskera bottenuppträckning till följd av det artesiska trycket i kalkberget. Översiktligt räknat är den risken störst vid år 2100 och framåt. Det rekommenderas att geotekniker utreder risker för bottenuppträckning. Undersökningar bör göras och eventuellt bör utformning av dammen revideras för att minimera denna risk.

6 Åtgärder för grundvattenhantering

Denna utredning visar att det inom planeringshorisonten för detaljplanen sannolikt kommer finnas behov av permanent sänkning av grundvattennivån inom området. Detta problem är inte unikt för detta område, utan liknande problematik föreligger på flera håll i Höllviken. På lång sikt kommer det bli nödvändigt att arbeta med att hantera den stigande grundvattennivån för området som helhet. Behovet av ökad dränering och pumpning bör utredas i ett större sammanhang, och bedöms inte kunna hanteras inom ramarna för en enskild detaljplan.

Att grundvattensänka i jordlagren inom detaljplanområdet bedöms som svårt och en grundvattensänkning i kalkberget kommer behövas för att sänka grundvattennivåerna.

7 Slutsatser

Planområdet bedöms inom planeringshorisonten påverkas av stigande grundvattennivåer vilket bedöms medföra följande:

- Påverkan på funktionen för dränerings-, dagvatten- och skyfallslösningar
- Påverkan på grundläggning och konstruktioner
- Risk för mark blir sank och/eller översvämmas

Det kan vara möjligt att på sikt sänka av grundvattennivån inom detaljplaneområdet. Permanent markhöjning ses dock som det mest fördelaktiga åtgärdsförslaget när översvämningsfrågan från hav också beaktas.

Funktionen av den planerade dagvattendammen bedöms kunna bibehållas fram till år 2100. Fram till år 2100 bedöms troligtvis enklare geotekniska åtgärder kunna förhindra bottenuppträckning. Efter år 2100 bedöms risken för bottenuppträckning öka. Det kan då krävas mer omfattande åtgärder till exempel att höja bottenivån i dammen eller förankring av dammen i berggrunden. Slutsats bedöms behöva bekräftas av en geotekniker. Eventuella åtgärder behöver även utredas med stöd av geotekniker.

8 Referenser

Breccia (2024). *Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, MUR/Geo Lilla Hammar, Vellinge kommun*. Uppdragsnummer 202409. Breccia Konsult AB. 2024-03-13.

Gustafsson, O. (1972). *Beskrivning till Hydrogeologiska kartbladet Trelleborg NV och Malmö SV*. Sveriges geologiska undersökning. SGU Serie Ag nr 4. Stockholm.

Hjerne, C., Retzner, A., Hellstrand, E. & Thunholm, B. (2024) *Klimatmodellering av grundvatten – grundläggande analys*. SGU rapport 2024:04. Sveriges geologiska undersökning. April 2024.

Jiao, J., & Post, V. (2019). *Coastal hydrogeology*. Cambridge University Press.

Norconsult (2024) Handelsområdet Östra Höllviken. VA-utredning. Uppdragsnummer: 1087540. Norconsult AB. 2024-07-03.

SGU (1972). *Hydrogeologiska kartbladet Trelleborg NV och Malmö SV*. Sveriges geologiska undersökning. SGU Serie Ag nr 4. Stockholm.

SGU (2023). *Grundvatten i kustzon* [Powerpoint presentation] Hämtad från: https://www.regionalkustsamverkanskanehalland.se/wp-content/uploads/Grundvatten-i-kustzon_resultat_final.pdf [2024-09-23]

SMHI (2022). *Klimat*. Hämtat från Framtida medelvattenstånd: <https://www.smhi.se/professionella-tjanster/sakra-samhallen/framtidahavsvattenstand-1.811>. [2024-09-24]

Sweco (2012). *Pm rörande grundvattenförhållanden inom Östra Höllviken*. Uppdragsnummer 1220101000. Sweco Environment AB. 2012-06-19

Sweco (2023). *PM-Hydrogeologiska beräkningar. Västra stranden, Trelleborg*. Uppdragsnummer 30013054. Sweco Sverige AB. 2023-02-03

Sweco (2024). *Framtida grundvattennivåer i DP del av Falsterbo 2:1 och del av Falsterbo 7:103, Falsterbo Strandbad*. Uppdragsnummer 30001120-802. Sweco Sverige AB. 2024-03-01

Trafikverket (2020). *Markteknisk undersökningsrapport Väg 100 Falsterbo-Vellinge kollektivåtgärder Falsterbo-trafikplats Kungstorp. Delen trafikplats Kungstorp-Stora Hammar*. 2020-09-28.

VBB Backö (1982) *Utvärdering av provpumpning av Borra B, Vellinge kommun, Höllviksnäs samhälle*. VBB Backögruppen. 1982-10-26.