

Typ av dokument

**PM**

Datum

**2023-03-16**

# Skrea 6:45

Bedömning av klimatförändringarnas  
påverkan på grundvattennivåer inom  
detaljplaneområde

## Skrea 6:45

Bedömning av klimatförändringarnas påverkan på grundvattennivåer inom detaljplaneområde

Projektnamn **Detaljplan Skrea 6:45**  
Projekt nr **1320059349**  
Mottagare **Falkenbergs kommun**  
Typ av dokument **PM**  
Version **0.1**  
Datum **2023-03-13**  
Förberett av **Emma de Graaf**  
Kontrollerad av **Per Sander**  
Godkänd av **Jenny Johansson**  
Beskrivning **Koncept**

Ramboll  
Vädursgatan 6  
Box 5343  
402 27 Göteborg

T +46 (0)10 615 60 00  
<https://se.ramboll.com>

Confidentia

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Geologiska förutsättningar</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Hydrologiska förutsättningar</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Hydrogeologiska förutsättningar</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Grundvattennivåer och grundvattenströmning</b>	<b>5</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Grundvattenbildning</b>	<b>7</b>
<b>2.4</b>	<b>Allmänt om planerad byggnation och grundläggning</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Klimatförändringens påverkan på grundvatten</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Allmänt om förväntad klimatförändring</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Grundvattennivåer i ett förändrat klimat</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Sammanfattande slutsatser</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Referenser</b>	<b>11</b>

## 1. Inledning

Ramboll har fått i uppdrag av Falkenbergs kommun att upprätta en VA- och dagvattenutredning med tillhörande avrinningsanalys för detaljplanearbete som avser bostäder på fastigheten Skrea 6:45 i Falkenbergs kommun. Fastigheten är belägen ungefär 1 km väster om Skrea, mellan väg 767 och Skreavägen. se Figur 1.

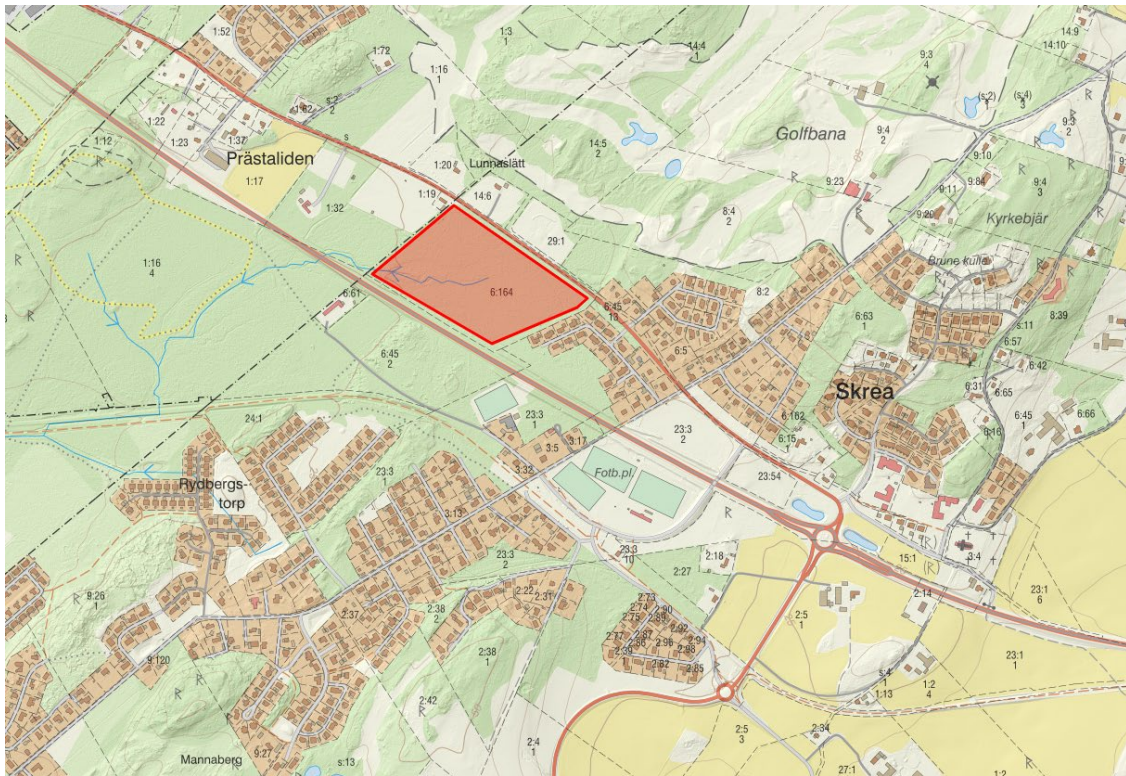


Figur 1. Översikt av befintligt planområde, markerad med röd polygon. (Lantmäteriet: Min karta)

Länsstyrelsen har i yttrande över samrådet till detaljplanen för Skrea 6:45 (Lunnaslätt) påpekat att det är lämpligt att utreda konsekvenserna av ett förändrat klimat på grundvattennivåerna inom aktuellt planområde. Syftet med föreliggande PM är att beskriva den sannolika påverkan som kan förväntas på grundvattennivåerna lokalt i området utifrån dagens hydrogeologiska förutsättningar och tillgänglig information avseende framtidens klimatscenarion.

## 2. Förutsättningar

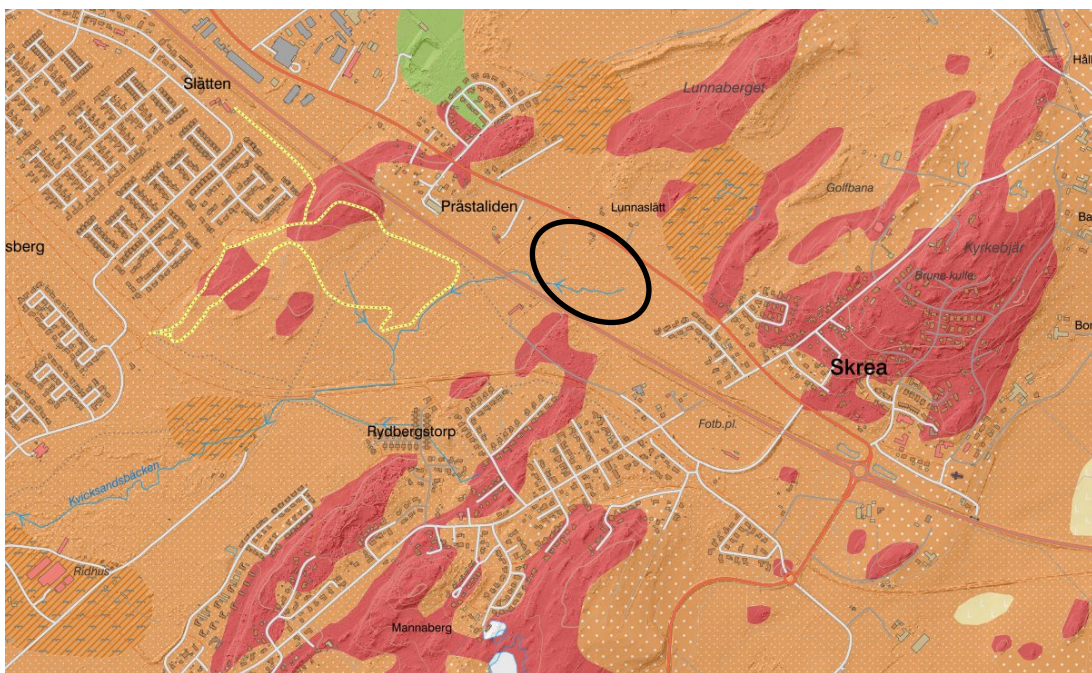
Planområdets area är ungefär 7,7 ha och utgörs idag av oexploaterad naturmark, se Figur 2. I områdets centrala del finns ett äldre, grävt dike som omfattas av strandskydd. Planområdets topografi är relativt plan med en generell svag lutning åt sydväst. Marknivåerna inom området varierar mellan +25,7 och +28,6 vid utförda undersökningspunkter (Sweco, 2022a).



Figur 2. Planområdet Skrea 6:45 markerad med röd polygon. (Lantmäteriet: Min karta)

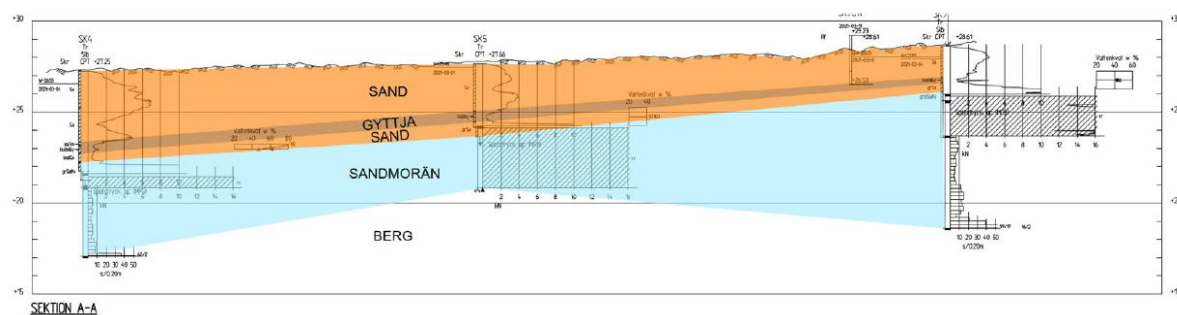
## 2.1 Geologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta är aktuellt planområde beläget i ett område bestående av jordarten postglacial sand, se Figur 3. Berggrunden utgörs av gnejs.



Figur 3. Jordartskarta. Orange = postglacial sand, röd= berg i dagen, grön = isälvsediment. Ungefärligt läge för planområdet markerad med svart cirkel. (Kartklipp från SGU:s jordartskarta, SGU 2023a).

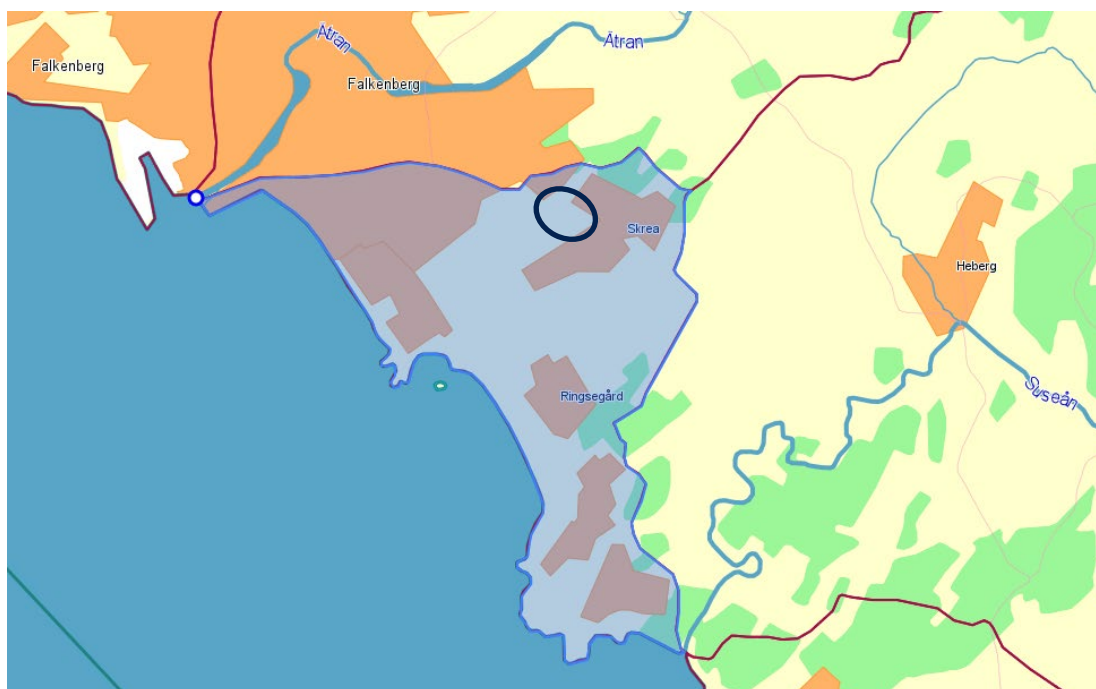
Utifrån resultaten från utförd geoteknisk undersökning utgörs jordlagren av ytlig organisk jord på sandlager, innehållandes ett tunnare lager av gyttja, och som i sin tur underlagras av sandmorän, se tolkad sektion i Figur 4. Totala jorddjupen till berg uppgår till mellan 3–20 m inom planområdet.



Figur 4. Tolkad sektion från MUR (Sweco, 2022a).

## 2.2 Hydrologiska förutsättningar

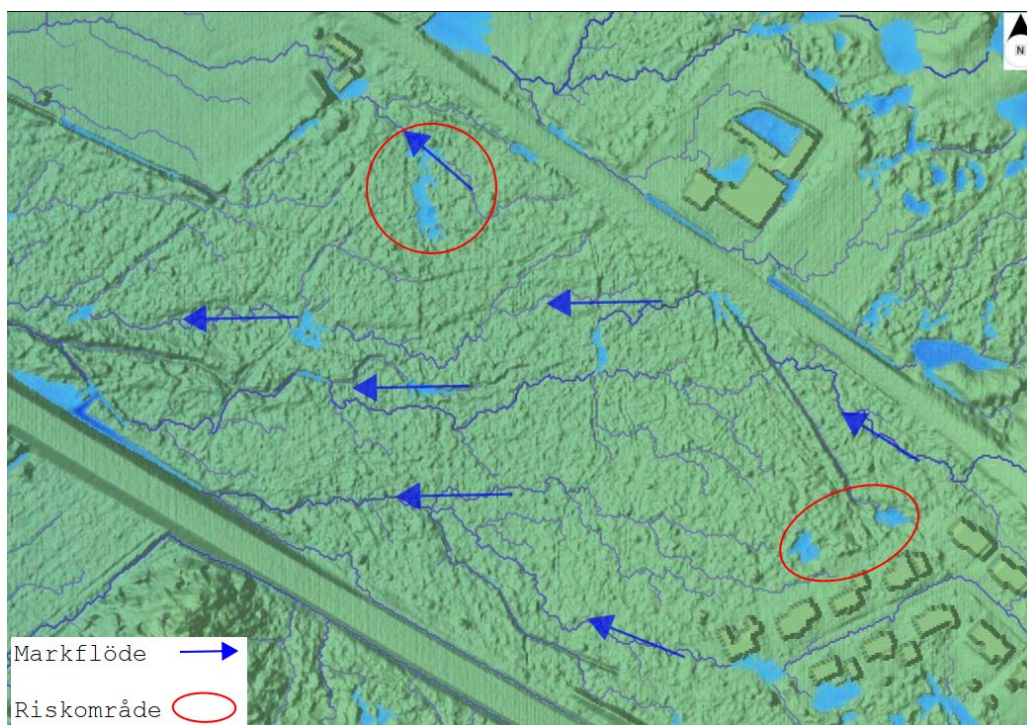
Planområdet är beläget högt upp i delavrinningsområdet *Rinner mot S m Hallands kustvatten* (Delavrinningsområdets AROID: 630602–350365) vars area är ca 15,13 km<sup>2</sup>, se Figur 5. Enligt SMHI har årsmedelnederbörden i det aktuella området uppgått till ca 935 mm/år som medeltal under perioden 1991–2020. Nettonederbörden, eller den effektiva nederbörden, har under samma period uppgått till ca 438 mm/år inom området. Nettonederbörden är den del av nederbörden som kvarstår efter avdunstning och transpiration från mark och växtlighet och som således bidrar till yt- eller grundvattenavrinning. Angiven nettonederbörd motsvarar en specifik avrinning på ca 13,9 l/s km<sup>2</sup> inom delavrinningsområdet där planområdet är beläget.



Figur 5. Planområde Skrea 6:45 är beläget högt upp i delavrinningsområdet "Rinner mot S m Hallands kustvatten" (Kartklipp från SMHI:s vattenwebb Modelldata per område).

Ytavrinningen lokalt inom planområdet sker i sydvästlig riktning mot

Kvicksandsbäcken samt även till vägdike intill allmän väg 767 längs med den sydvästra planområdesgränsen. Dessa flödesriktningar konstateras även i den marktekniska undersökningen utförd av Sweco (2022b). Lågpunkter och avrinningsvägar analyserades i dagvattenutredning utförd av Ramboll 2022 och redovisas i Figur 6.



Figur 6 Lågpunkter och ytavrinning inom planområdet. (Ramboll, 2022)

Enligt uppgifter från en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplaneområdet (Ramboll, 2022) är befintligt dikes- och dräneringssystem i området relativt dåligt underhållet i dagsläget, bland annat med en brunn som bräddar och en trasig kulvert, vilket innebär att avrinningen från planområdet är sämre än den borde vara. Ytligt dagvatten, som via kulvertar och diken leds från närliggande områden, riskerar därmed att bli kvar inom planområdet i stället för att avrinna vidare mot Kvicksandsbäcken.

## 2.3 Hydrogeologiska förutsättningar

### 2.3.1 Grundvattennivåer och grundvattenströmning

I samband med den geotekniska utredningen har skruvprovtagning utförts i nio punkter och tre grundvattenrör installerades i mars 2021 (Sweco, 2022a, b). Givet de spetsnivåer som redovisas i Tabell 1 nedan tycks grundvattenrören vara installerade i sandlagren ovan det mellanliggande lagret med gyttja som påträffats. Grundvattenrören representerar således sannolikt ett övre öppet magasin, och inte det undre grundvattenmagasinet i den underliggande sandmoränen.

Grundvattennivåer har mätts i grundvattenrören vid två tillfällen, i mars 2021 samt i januari 2022. Grundvattennivåerna inom regionen bedömdes vara normala för årstiden i små magasin och normala eller över det normala i stora magasin vid de två mättillfällena (Sweco, 2022b). Vid dessa tillfällen var grundvattennivån mellan 0,0–0,6 m under befintlig marknivå, vilket motsvarar nivåer mellan +25,3 och +28,1. Mätvärden redovisas i Tabell 1 och grundvattenrörens ungefärliga

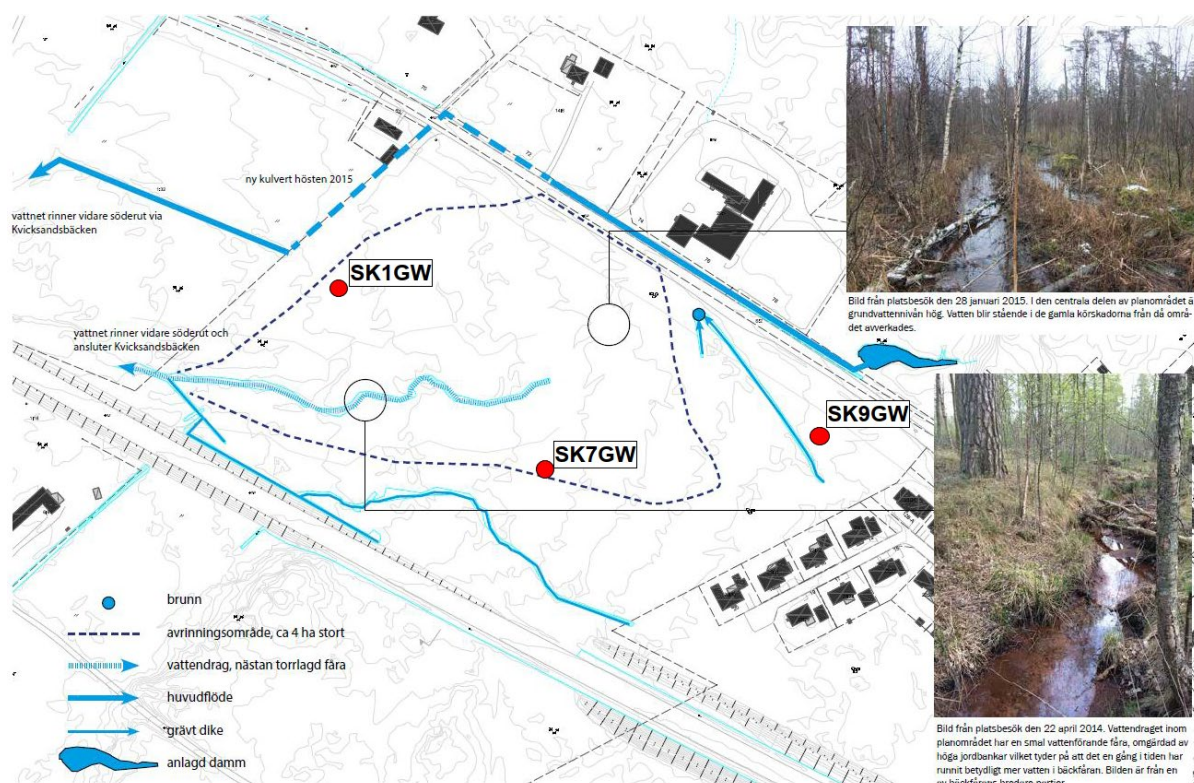
lägen inom planlagt område redovisas i Figur 7. I samtliga nio undersökningspunkter där skruvprovtagning utförts har fri vattenyta påträffats mellan 0,1 och 0,7 m under markytan, motsvarande nivåer mellan +25,2 och 28,1. Några av dessa torde representera förhållanden i det undre grundvattenmagasinet, vilket i så fall tyder på likvärdiga grundvattennivåer i sandmoränen och i det övre grundvattenmagasinet och sannolikt en god hydraulisk kontakt mellan magasinen.

Om det i de grunda grundvattenrören rör sig om grundvatten eller egentligen yt nära markvatten (dvs. ett rörligt tillfälligt markvatten som inte utgör ett egentligt grundvattenmagasin) är svårt att avgöra utifrån tillgänglig information. Det är också svårt att avgöra om dessa nivåer är representativa för normala grundvattennivåer i det aktuella området, eller om och i vilken grad nivåerna är påverkade av att ytavrinningen från område är begränsad. Vid en effektivare dränering av ytvatten är det möjligt att grundvattennivån skulle sjunka.

Grundvattnets generella strömningsriktning har översiktligt bedömts vara mot sydväst i enlighet med markytans generella lutning. De delar av planområdet där grundvatten (markvatten) tidvis kan stå i markytan återfinns främst i områdets centrala och norra delar (Sweco, 2022a). Det går därmed att anta att det sker en utströmning av grundvatten till dike och lågpunkter inom detaljplanområdet, framför allt till bäcken som återfinns centralt i området.

**Tabell 1. Swecos mätning av grundvattennivåer i installerade grundvattenrör (från MUR, Sweco, 2022b)**

Undersökningspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå	
			2021-03-11	2022-01-12
SK1GW	+25,7	+23,3	+25,3	+25,3
SK7GW	+26,6	+24,5	+26,5	+26,6
SK9GW	+28,6	+26,5	+28,0	Ur funktion



**Figur 7. Avrinningsförhållanden, med grundvattenrörens ungefärliga lägen markerade med röda markeringar. Modifierat utdrag från underlag behovsbedömning daterad 2016-02-29.**

### 2.3.2 Grundvattenbildning

Eftersom planområdet består av relativt permeabla jordlager (sand) och är relativt flackt kan huvuddelen av nettonederbörden förväntas bidra till grundvattenbildning i området. En relativt god hydraulisk kontakt bedöms föreligga mellan sanden ovan och sandmoränen under leran. De permeabla jordlagren innebär, sammantaget med att området är beläget relativt högt topografiskt och i utkanten av avrinningsområdet, att detaljplaneområdet inte är lika sårbart för ökad regnmängd jämfört med områden med tätare jordlager (tex lera och silt) och med områden som ligger låglänt och längre ner i avrinningsområdet.

Planområdet med planerad bebyggelse, med begränsade områden med byggnader och hårdgjorda ytor, omgivet av grönytor och mark med jordlager med naturligt god infiltrationskapacitet bedöms inte nämnvärt påverka förutsättningarna för grundvattenbildningen i området.

### 2.4 Allmänt om planerad byggnation och grundläggning

Baserat på utförda geotekniska undersökningar har det tidigare gjorts en bedömning att en generell höjning av marknivån kommer krävas för att undvika problem med grundvattennivåerna som ligger nära markytan. Uppfyllnaden kommer resultera i sättningar i löst lagrad sand och jord (Sweco, 2022a). Storleken på sättningar beror på sammansättning och mäktighet av utfyllnadsmassorna. Grundvattensänkning kommer sedan göras till minst 0,5 m under planerad schaktbotten innan markarbeten påbörjas

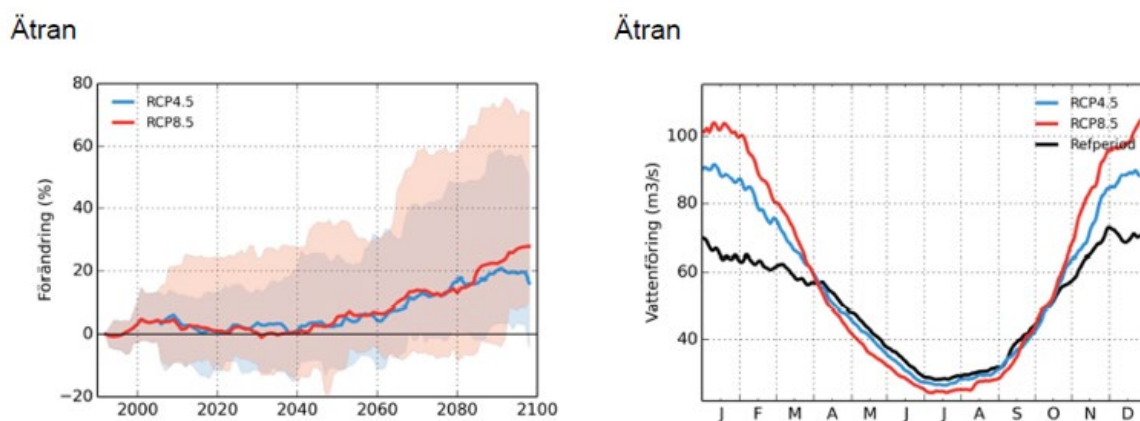
### 3. Klimatförändringens påverkan på grundvatten

#### 3.1 Allmänt om förväntad klimatförändring

I SMHI:s (2015) länsvisa klimatanalyser beskrivs dagens och framtidens klimat beräknat på de två klimatscenarierna RCP4,5 och RCP8,5 där RCP betecknar "Representative Concentration Pathways", vilket innebär möjlig utvecklingsväg för strålningsbalansen till följd av utsläpp av växthusgaser. Enligt SMHI:s analyser representerar RCP4,5 en medelhög nivå av framtida utsläpp och RCP8,5 en hög nivå. Analysresultaten av framtidsscenarierna beskrivs som olika klimatindex kopplade till nederbörd, temperatur, tillrinning och markfuktighet.

För Hallands län visar resultaten att årsmedelnederbörden beräknas öka med 15–25 % fram till 2100, jämfört med referensperioden 1961–1990, och ökningen sker framför allt vintertid. Det blir också vanligare med intensiv nederbörd och maximal dygnsnederbörd kan komma att öka med upp till 20 %. Förändrad lokal årsmedeltillrinning, dvs. flödesbidrag lokalt i enskilt avrinningsområde utan hänsyn till uppströms avrinningsområden, förväntas ha ökat mellan 10 – 15 % vid seklets slut. Ökningen i tillrinning sker främst vintertid. Vinterflödena blir större samtidigt som vårfloedestoppar försvinner. Samtidigt ökar antalet dagar med låg markfuktighet och sommarperioder med lågflöden förlängs. Vegetationsperioden kan bli 2–3 månader längre, vilket kan påverka tillrinning och grundvattenbildning. Genomsnittlig temperaturökning i länet beräknas bli 2,5 - 4,5 grader mot slutet av seklet beroende på klimatscenario (SMHI, 2015).

Tillrinningen och därmed vattenföringen i vattendrag varierar mellan år och säsonger samt påverkas av nederbörd, markfuktighet och temperatur men vattendrag uppvisar ofta en liknande och återkommande årscykel. För att illustrera klimatförändringens påverkan på närmast liggande större vattendrag visas förändrad total 100-årstillrinning och vattenföringens årscykel för Ätran i Figur 8. Framtids-scenarierna RCP4,5 representeras av blå linje och RCP8,5 med röd linje. I båda framtidsscenarierna blir vinterflödena högre medan vårfloedestopparna försvinner. Det blir också längre perioder med lågflöden där även lågflödet förväntas minska. Detta beror på längre vegetationsperiod. Årstidsvariationerna blir större i RCP8,5 (SMHI, 2015).



**Figur 8. Förändrad total 100-årstillrinning (%) t.v. och vattenföringens årscykel t.h. Svart linje visar referensperioden (1963–1992), blå linje representerar RCP4,5 och röd linje RCP8,5 för framtidsperioden P4 (2069–2098). Från: SMHI (2015) Framtidsklimat i Hallands län – enligt RCP-scenarier Klimatologi Nr 28.**

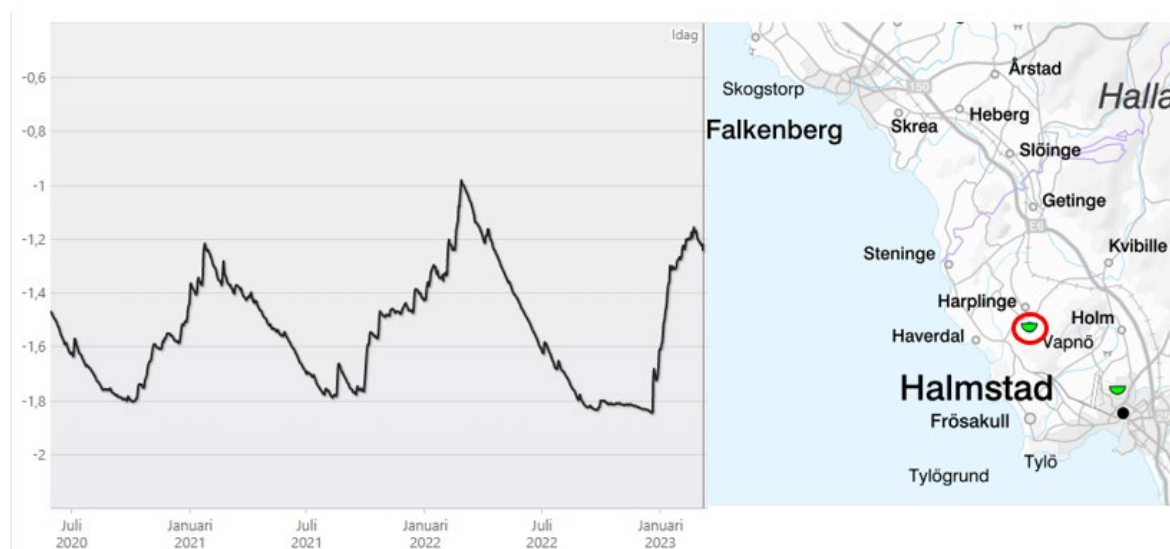
Aktuellt planområde är beläget på ett avstånd om ca 2 km till vattendraget Ätran och höjdskillnaden är ca 25 meter. Det bedöms inte finnas någon risk för att förändringar i Ätrons vattenföring har någon koppling till eller påverkan på grundvattennivåer inom planområde Skrea

6:45. Avståndet till havet är mer än 2,5 km och höjdskillnaden ca 25 meter, så det bedöms inte heller finnas någon risk att framtida havsnivåhöjning skulle påverka grundvattennivåerna i planområdet.

### 3.2 Grundvattennivåer i ett förändrat klimat

SGU:s analyser av klimatsceneriernas påverkan på grundvattennivåer visar att årsmedelvärden för både snabbreagerande och långsamt reagerande magasin inte påverkas nämnvärt i södra delarna av Sverige. För snabbreagerande grundvattenmagasin, såsom ett öppet magasin utan täta överliggande jordlager som i det aktuella planområdet, är den förändring som förväntas ske i stället kopplad till den årstidsbundna variationen. Generellt kan något högre grundvattennivåer förväntas under vintern. Under vår, sommar och höst förväntas i stort sett oförändrade grundvattennivåer, möjligtvis kan en liten sänkning av nivåerna ske under vår och höst beroende på klimatscenario. Grundvattennivåernas högsta och lägsta nivåer bedöms bli relativt oförändrade i snabbreagerande grundvattenmagasin i södra och mellersta Sverige (SGU, 2015).

Inom planområdet har grundvattennivån endast mätts vid två tillfällen (i mars 2021 samt i januari 2022), se avsnitt 2.3.1, dock vid tillfällen på året då grundvattennivåerna kan förväntats att ha varit relativt höga. För att få en bild av den naturliga årstidsbundna variationen kan data från mätstationer inom SGU:s grundvattennät för miljöövervakning för grundvattennivåer nyttjas. SGU övervakar kontinuerligt grundvattennivåer vid dessa mätstationer och den till aktuellt område närmast liggande mätstation är belägen strax utanför Harplinge och benämns Halmstad\_104. Mätstationen utgörs av ett grundvattenrör i sand, grus eller grövre öppet magasin. Jordartsförhållanden och grundvattenförutsättningarna liknar således dem vid planområde Skrea 6:45 och kan därmed ge en indikation på grundvattennivåns variation över året. Mätserien för grundvattennivån i mätstationen Halmstad\_104 bygger på dagliga mätningar och sträcker sig från 2020-05-29 till 2023-03-09, se Figur 9. Mätningarna visar en tydlig säsongsvariation med högsta nivåer under vintern i början av året (januari-februari) och lägsta nivåer under sensommar och tidig höst (augusti-september). Nivåskillnaden mellan högsta och lägsta nivåer är ca 0,8 m.



Figur 9. Grundvattennivåer i jord (meter under markytan) vid SGU:s mätstation Halmstad\_104, markerad med röd cirkel i kartan t.h. (SGU, 2023b).

## 4. Sammanfattande slutsatser

Planområde Skrea 6:45 ligger på relativt stort avstånd och hög höjd från havet och från vattendraget Ätran. Förväntad havsnivåhöjning och flödesförändringar i Ätran till följd av ett förändrat klimat påverkar inte grundvattennivåerna lokalt inom planområdet.

Planområdet är beläget högt upp i och i utkanten av delavrinningsområdet och jordarterna består huvudsakligen av sandigt material med generellt hög permeabilitet. Området bedöms därmed inte vara särskilt känsligt för påverkan på grundvattennivåer till följd av klimatförändring som ger ökad nederbörd, intensivare regn och ökad temperatur. Detaljplanen i sig innebär inte heller någon betydande påverkan på grundvattennivåer och grundvattenbildning i området, då planerad bebyggelse utgör begränsade områden med byggnader och hårdgjorda ytor, omgivet av grönytor och mark med jordlager med naturligt god infiltrationskapacitet.

Grundvattenmagasinet är öppet och snabbreagerande. Enligt SGU:s analyser av ett förändrat klimat förväntas inte någon nämnvärd påverkan på nivåer och nivåvariationer ske i den typen av grundvattenmagasin i södra delarna av Sverige.

De fåtal mätningar som gjorts i undersökningspunkter och tre grundvattenrör inom planområdet i samband med geoteknisk undersökning 2021–2022 har visat att grundvattennivån var mellan 0 – 0,7 m under befintlig markyta inom planområdet. Mätningarna gjordes endast vid två tillfällen, i mars 2021 och januari 2022. Det finns ingen tillgänglig information om nivåvariationer över tid och mellan årstider. Januari-mars är emellertid generellt den period under året då grundvattennivåer är som högst. SGU:s mätstation Halmstad\_104 i öppet grundvattenmagasin i sandigt-grusigt material, visar en grundvattennivå som varierar ca 0,8 meter över året med högsta nivåer under januari-februari och lägsta nivåer under juli-augusti. Det är rimligt att anta att grundvattennivåerna har en liknande säsongsbunden variation inom planområde Skrea 6:45 men för att säkerställa och få bättre information om högsta och lägsta nivåer samt årstidsvariation inom aktuellt område skulle fler mätningar över tid behövas.

De två mätningar som gjorts i januari respektive mars, då grundvattennivåerna kan antas vara som högst, visar att nivån är nära markytan. Det går inte att utifrån tillgänglig information fastställa om nivåerna vid mättillfällena varit påverkade av ytligt markvatten till följd av eftersatt underhåll på befintligt dikessystem. Det är möjligt att kapacitetsförbättrande underhåll av befintliga diken, dagvattenbrunnar och kulvertar i området skulle kunna leda till att mindre volymer ytligt vatten blir stående inom planområdet, vilket i sin tur skulle kunna innebära att en något mindre mängd vatten kvarhålls i området och bidrar till grundvatten eller ytligt markvatten. Det krävs dock uppföljande mätningar för att kunna utvärdera om och i vilken omfattning underhåll av befintligt dagvattensystem har någon påverkan på grundvattennivåerna inom planområdet. För att ta höjd för osäkerheter och brist på tillförlitliga mätvärden avseende grundvattennivåernas högsta och lägsta nivåer bör man därför i fortsatt arbete anta att grundvattennivåns högsta nivåer tidvis kan vara i nivå med markytan, både i närtid och i ett framtida klimat.

## 5. Referenser

Ramboll (2022). Dagvatten- och skyfallsutredning, Skrea 6:45.

SGU (2023a). Kartvisare Jordarter <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (Hämtad 2023-03-08)

SGU (2023b). <https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/matstationer/> (Hämtad 2023-03-09)

SGU (2015). *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier*. Rapport 2015:19.

SMHI (2023). Vattenwebb: *Modelldata per område*. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> (Hämtad 2023-03-08)

SMHI (2015). *Framtidsklimat i Hallands län – enligt RCP-scenarier*. Klimatologi Nr 28, 2015

Sweco (2022a). Planeringsunderlag/Geoteknik, Översiktlig geoteknisk utredning inför upprättande av detaljplan, SWECO, (2022-01-14).

Sweco (2022b). Markteknisk undersökningsrapport geoteknik (MUR/GEO) Översiktlig geoteknisk utredning inför upprättande av detaljplan SWECO (2022-01-14).