



Climate Arena

Del av Södra Viken 1:8, Sunne kommun

PM hydrogeologi



Författare: Andreas Leander
Beställare: Loxia Mälardalen AB
Konsultbolag: Structor Miljöteknik AB
Uppdragsnamn: PM Hydrogeologi, Del av Södra Viken 1:8, Sunne kommun
Uppdragsnummer: 6998-005
Datum: 2026-05-08
Uppdragsledare: Andreas Leander
Handläggare/utredare: Andreas Leander/ Danielle Ydstål
Granskare: Peter Larsson

Status: PM

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Libergsgatan 6, 632 21 Eskilstuna | Norra Källgatan 17, 722 11 Västerås | Ribbingsgatan 11, 703 63 Örebro
Telefon: 016-10 07 60 | 021-81 45 40 | 019-601 44 55
www.structor.se, Instagram, Facebook, LinkedIn
Organisationsnummer: 556622-0736, Säte i Eskilstuna

Innehåll

1. Inledning	4
1.1. Organisation	7
2. Geologisk och hydrogeologisk beskrivning	8
2.1. Grundvattenbildning	13
3. Grundvattenuttag	14
4. Grundvattenpåverkan	16
4.1. Beräkningar	16
4.1.1. Randvillkor.....	16
4.1.2. Djupavtagande av hydraulisk konduktivitet.....	16
4.1.3. Vattenförande egenskaper.....	18
5. Vattenbalans	19
5.1. Beräkningar av grundvattenbildning.....	19
5.2. Dagvattendamm	20
5.3. Bergschakt kopplat till vattenbalans och dricksvattenbrunnar	21
6. Motstående intressen	22
6.1. Miljökvalitetsnormer för grundvatten	22
6.1.1. Kvantitativ status	22
6.1.2. Kemisk status	23
6.2. Miljökvalitetsnormer för ytvatten.....	23
7. Slutsats och rekommendation	24
8. Litteraturförteckning	25

1. INLEDNING

Aktuell fastighet är belägen i Sunne kommun, Figur 1.1, och föreslagen hydrogeologisk utredning syftar till att beskriva grundvattenförhållandena, speciellt för grundvattenförekomsten i berggrunden, om projektet medför begränsningar för kommande detaljplan.

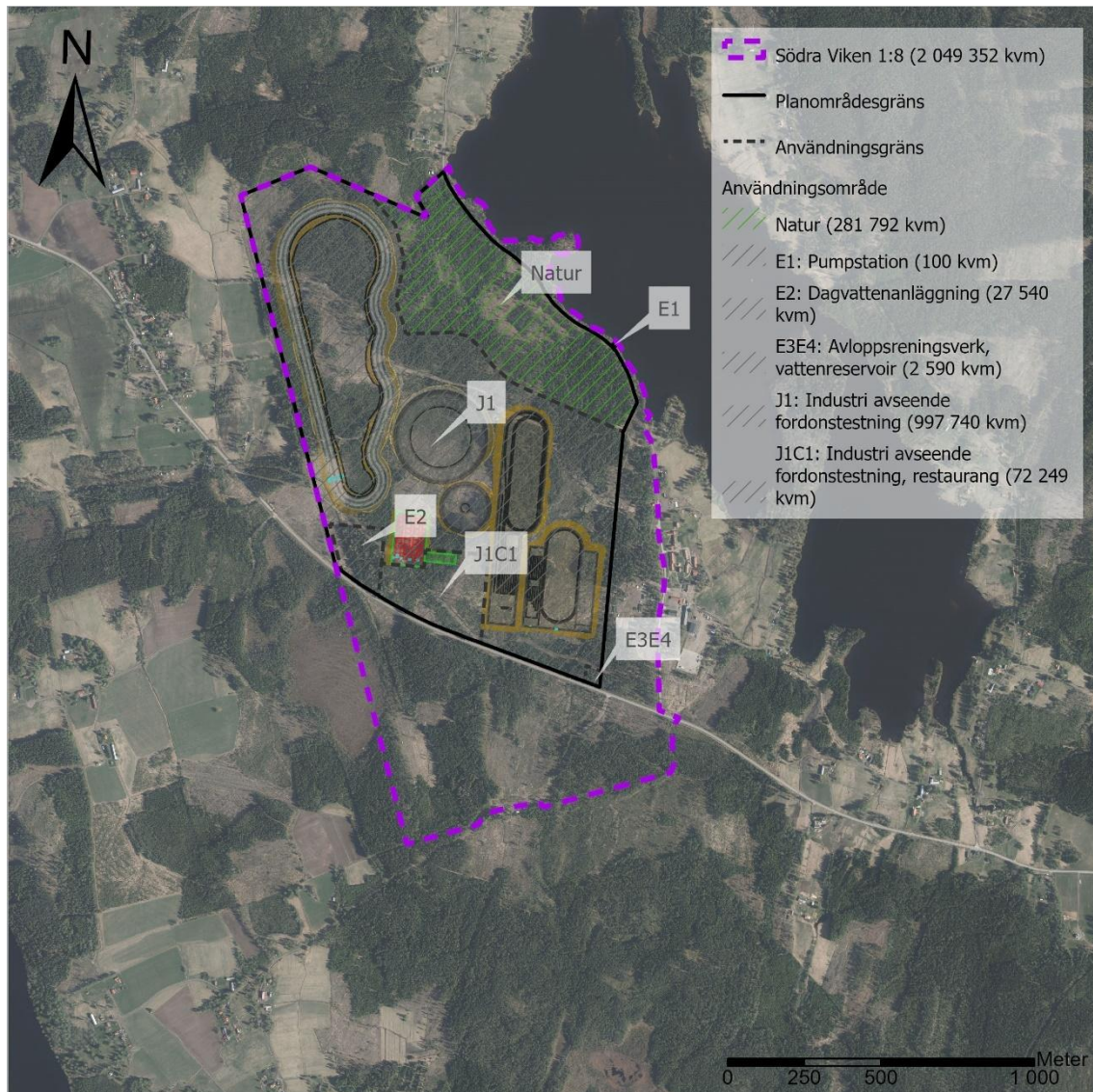


Figur 1.1 Aktuell fastighet, del av Södra Viken 1:8 i Sunne kommun, ligger NV om Sunne, se röd cirkel. Kartkälla: OpenSreetMap

I området pågår idag ett aktivt skogsbruk och intill området finns en skogsbruksskola. Detaljplanen ska göra det möjligt att bygga en bilprovvningsanläggning med inomhusbana för tester i kyla, inklusive snö tillverkning av ytvatten från Lersjön och annan nödvändig utrustning. Anläggningen ska användas för biltester, främst i vinterförhållanden. Den består av cirka fem olika testområden där man kan skapa olika underlag, temperaturer och snöförhållanden, Figur 1.2-3. Hela fastigheten är cirka 205 ha och av dessa utgörs detaljplaneområdet av cirka 138 ha.



Figur 1.2 Detaljplanen ska möjliggöra byggnation av en bilprovningsanläggning i form av inomhusbana för tester i kyla inklusive snötillverkning mm. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: 3D-visualisering, Sweco



Figur 1.2 Fastigheten Södra Viken 1:8 omfattar cirka 205 ha och detaljplaneområdet cirka 138 ha. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: GIS-karta, Structor Miljöteknik AB

Processvattnet (smältvatten från snö tillverkning) kommer att återanvändas i ett slutet system och påverkar därför inte vattenförsörjningen. Avloppsvattnet renas i ett lokalt reningsverk, och dricksvattnet ansluts till det kommunala dricksvattnätet.

Diverse underlagsmaterial kommer att ligga till grund för utredningen som t.ex. 3D-modeller (Sweco), MKB (Henric Ernstson, 2025-03-26), tidiga skisser av plankartor (SBK Värmland), Geoteknik (Loxia PM Geo_CA Rev. 2024-03-14), Dagvatten- och skyfallsutredning (Sweco 2025-03-07) samt eventuellt övrigt underlagsmaterial som är daterat före 2025-11-21.

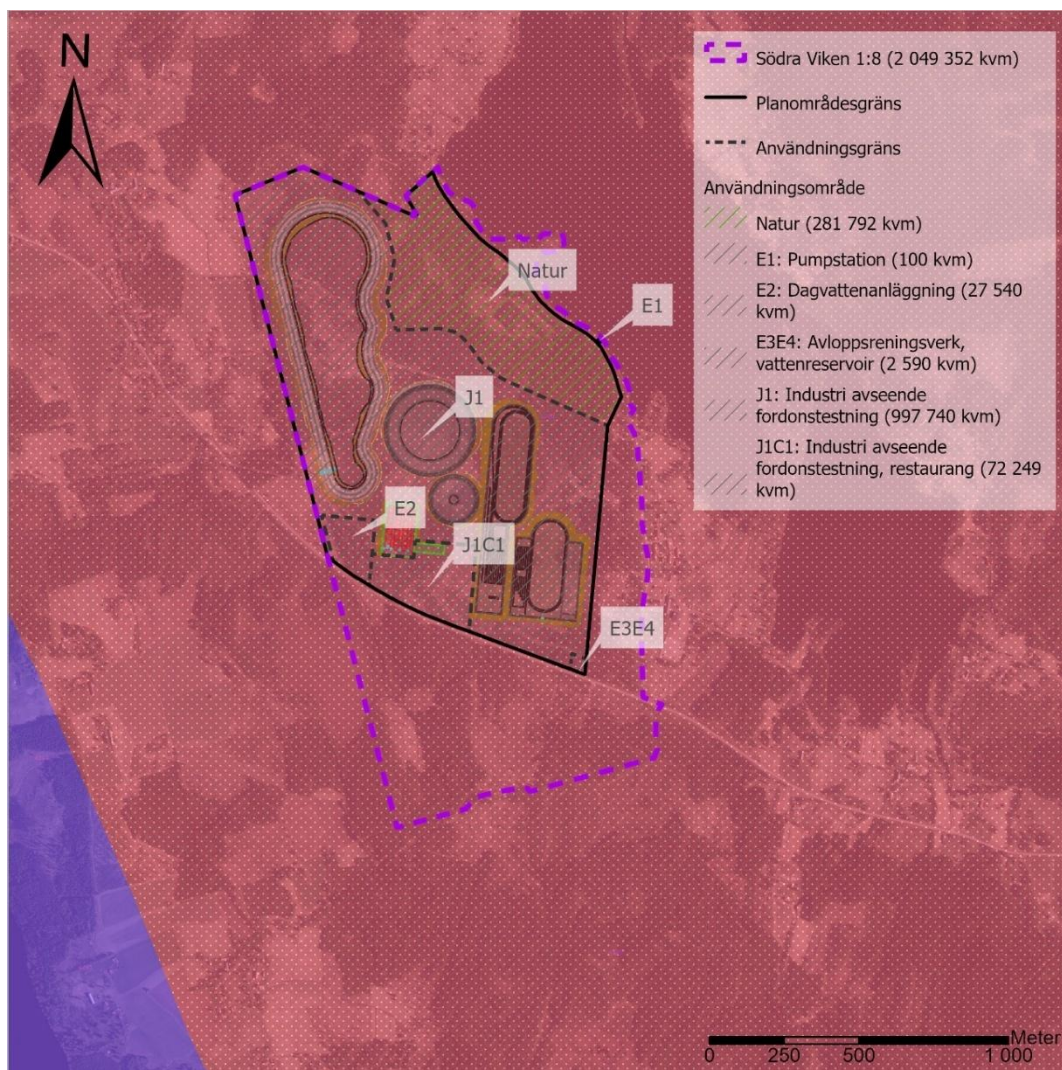
1.1. Organisation

I uppdraget har följande företag och personer medverkat:

Namn	Företag	Ansvar och uppgifter
Anderas Leander	Structor Miljöteknik AB	Uppdragsledare, rapportskrivning, granskning
Danielle Ydstål	Structor Miljöteknik AB	Kartunderlag, GIS
Peter Larsson	Structor Miljöteknik AB	Granskning övergripande

2. GEOLOGISK OCH HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING

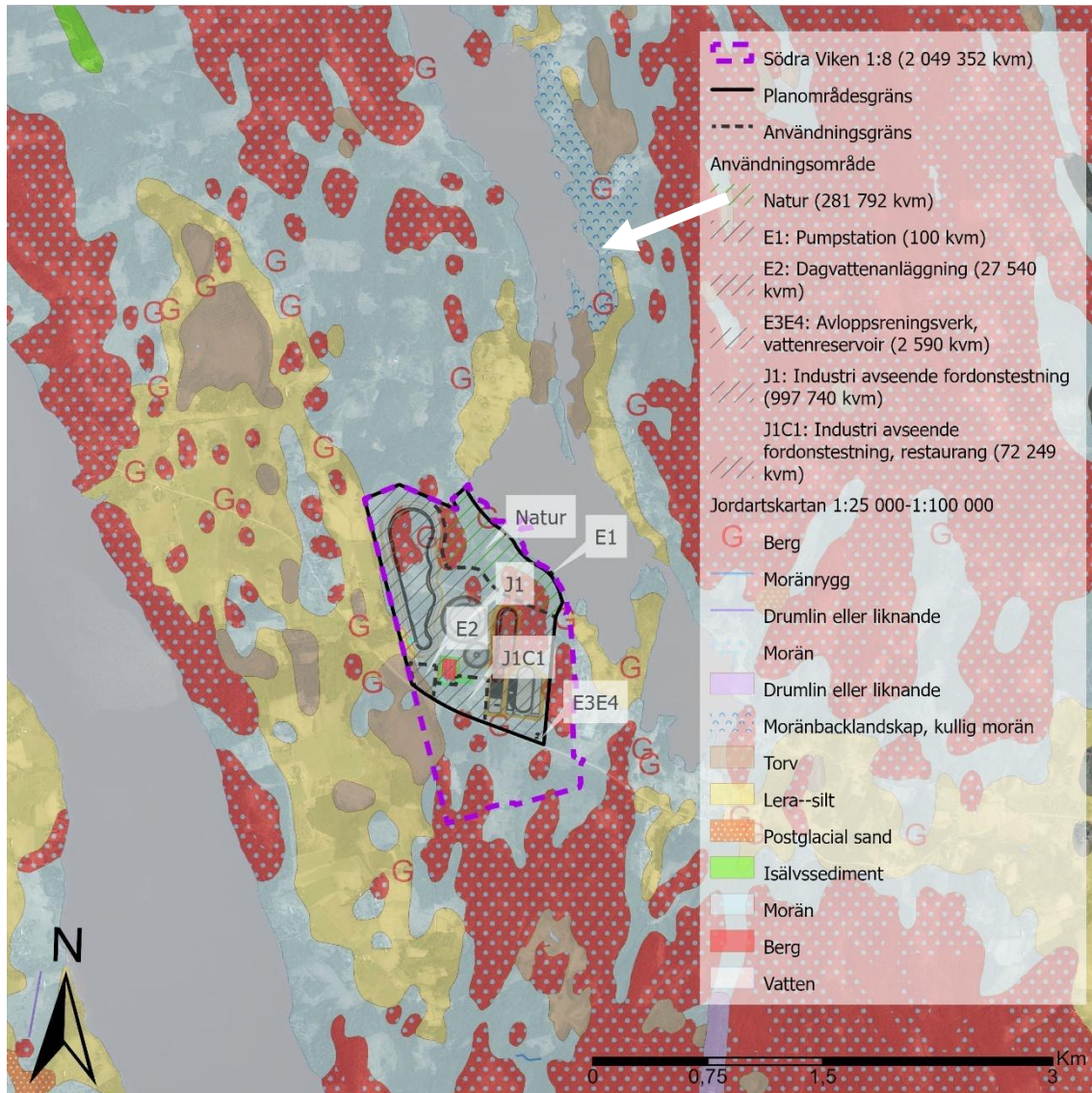
Bergarterna runt den planerade anläggningen är i huvudsak metamorf intrusivbergart (granit-syenitoid-dioritoid-gabbroidsvit) 1,74-1,66 miljarder år. Sydväst om området återfinns en något yngre intrusivbergart ställvis metamorf. Dessa bergarter är täta och homogena och det förekommer inga inslag av lokala deformationszoner, se Figur 2.1.



Figur 2.1 Bergarterna runt den planerade anläggningen är i huvudsak metamorf intrusivbergart (granit-syenitoid-dioritoid-gabbroidsvit) 1,74-1,66 miljarder år. Sydväst om området återfinns en något yngre intrusivbergart ställvis metamorf. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: SGU:s kartvisare för bergarter 1:50 000–1:250 000

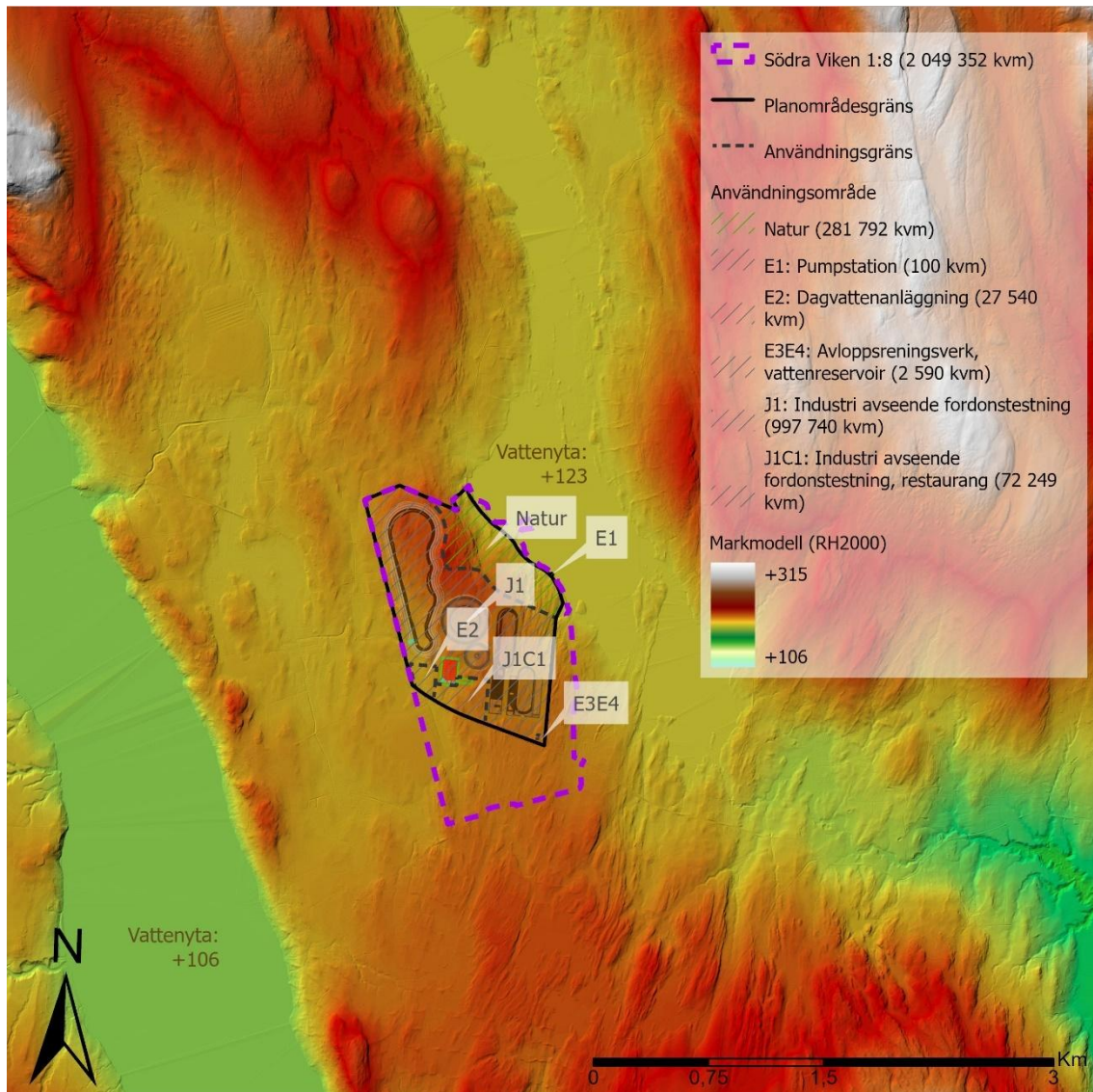
(WMS-tjänst).

Ytliga jordarter består till stor del av sandig morän med inslag av berg i dagen som i väster överlagras av lera-silt, Figur 2.2. Jorddjupet vid den planerade anläggningen bedöms vara cirka 0-4 meter baserat på tidigare utförd geoteknisk undersökning samt jorddjupskartor från SGU.

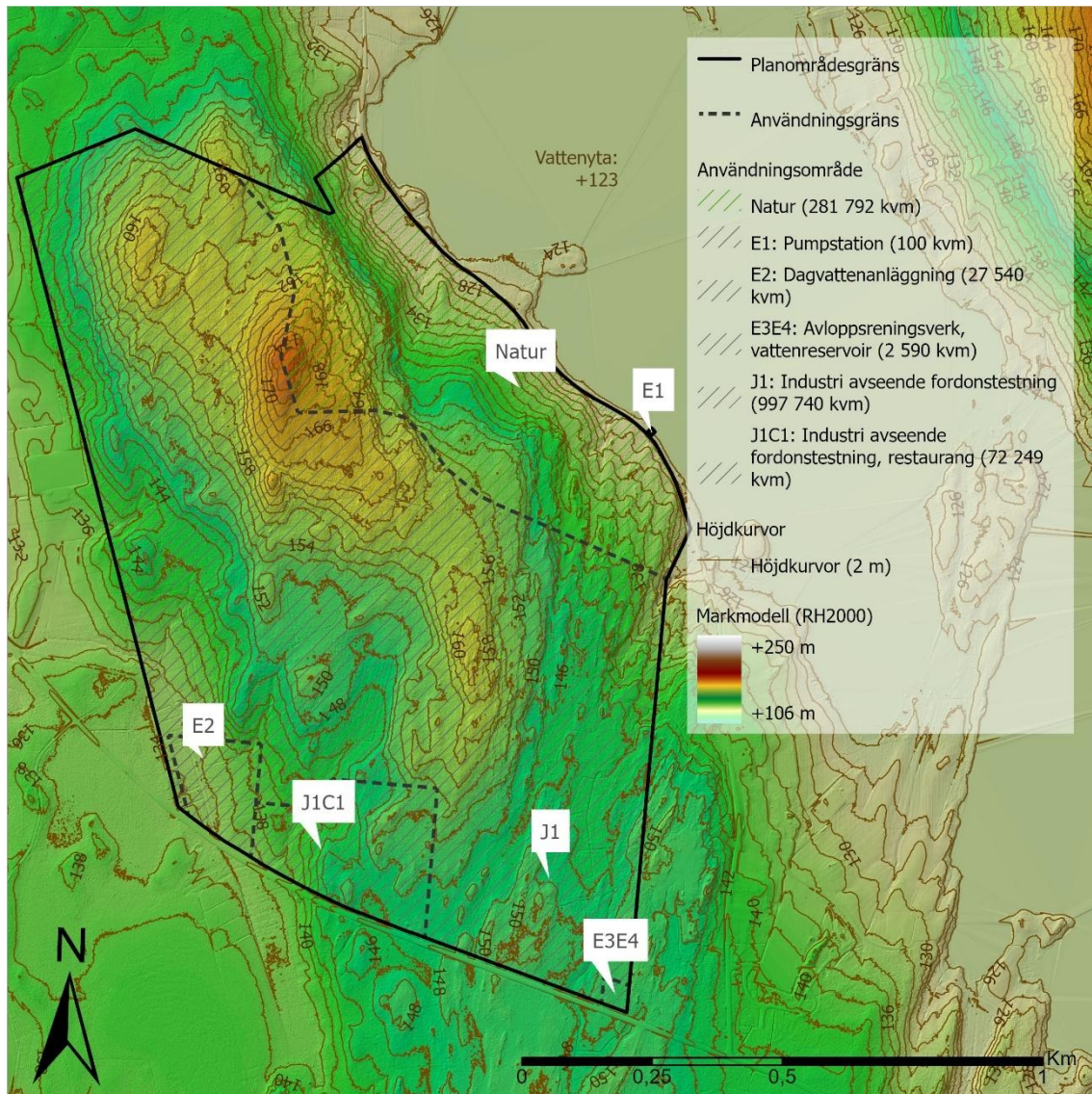


Figur 2.2 Dominerande jordarter inom planområdet utgörs av morän ovan yttligt berg. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 (WMS-tjänst).

Den planerade anläggningen ligger på en lokal höjdrygg i nord-sydlig riktning, som främst avvattnas västerut till sjön Rottnen, nivå +106, samt österut mot Lersjön, nivå +123, Figur 2.3-4.



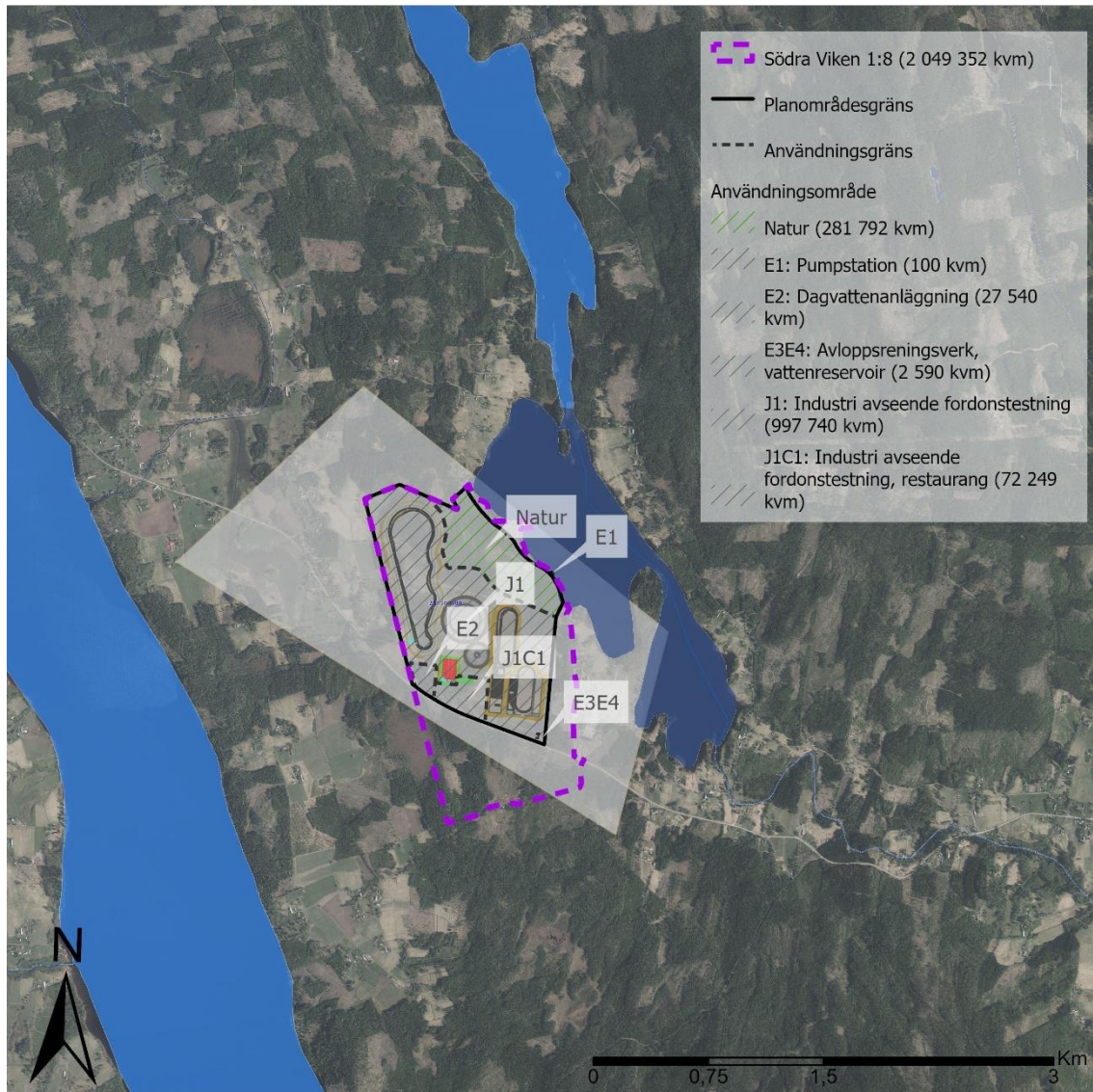
Figur 2.3 Höjdmmodell för fastighetens närområde. Röd färg indikerar högre höjd över havet och grön färg indikerar lägre. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: Laserdata Lantmäteriet samt bearbetat av Structor Miljöteknik AB



Figur 2.3 Höjdmodell inklusive höjdkurvorför som visar höjdryggen i nord-sydlig riktning. Den högsta punkten ligger på nivån +170. fastighetens närområde. Röd färg indikerar högre höjd över havet och grön färg indikerar lägre. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: Laserdata Lantmäteriet samt bearbetat av Structor Miljöteknik AB

Grundvattenmagasin finns både i jord och i berg och bedöms som separata magasin. Vid planerat verksamhetsområde bedöms uttagskapaciteten i jord, enligt SGU, uppgå till <1 l/s (<80 m³/dygn). I berg bedöms uttagskapaciteten uppgå till ca 2 000–6 000 l/h (ca 50–150 m³/dygn), vilket klassificeras som ”Goda uttagsmöjligheter”.

Vattenförekomster inom utredningsområdet utgörs främst av grundvattenförekomsten i berggrund Gettjärn - S Viken (WA99008619), grå färg, samt ytvattenförekomsterna Rottnen (WA53914489) och Norra Lersjön (WA97697686), blå färg, Figur 2.4. För bedömningar av konsekvens för yt- och dagvatten hänvisas till handling ”Dagvatten- och skyfallsutredning” som är under framtagande av Sweco.



Figur 2.4 Utpekade grundvattenförekomster (SGU:s kartvisare för grund- och ytvattenförekomster). Grå färg motsvarar grundvattenförekomsten Gettjärn - S Viken (WA99008619) Blå färg ytvattenförekomsterna Rottnen (WA53914489) och Norra Lersjön (WA97697686). Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: VISS.se samt bearbetning av Structor Miljöteknik AB

2.1. Grundvattenbildning

Den övergripande vattenbalansen för aktuellt område kan tecknas $P_k - ET_k = P_n$, där P_k är korrigerad nederbörd, ET_k är korrigerad evapotranspiration (total avdunstning) och P_n nettonederbörd, vilken bildar avrinning samt grundvattenbildning.

Av nettonederbörden för området bedöms cirka 30% bidra till markgrundvatten och 3% till berggrundvatten, medan resterande del avleds som yt- och grundavrinning. Enligt underlag från SMHI:s klimatdatabas PTHBV, under perioden 1991–2022, kan följande ungefärliga värden ställas upp för den klimatologiska vattenbalansen:

- $P_k = 840$ mm/år
- $ET_k = 450$ mm/år
- $P_n = 390$ mm/år

Infiltrationskapaciteten i förekommande ytliga jordarter inom detaljplaneområdet (morän) är cirka 30% av nettonederbörden men den påverkas mycket av markanvändningen. För beräkning av grundvattenbildning sätts infiltrationskapaciteten för byggnader och anläggningar (tak, hårdgjorda ytor, vägar, uppställningsytor mm) konservativt till 0%.

I denna utredning ansätts två scenarier; Grundvattenbildning *innan* byggnation och grundvattenbildning *efter* byggnation. Detta för att kunna bedöma skillnad av grundvattenbildningen inom planområdet orsakad av planerad anläggning.

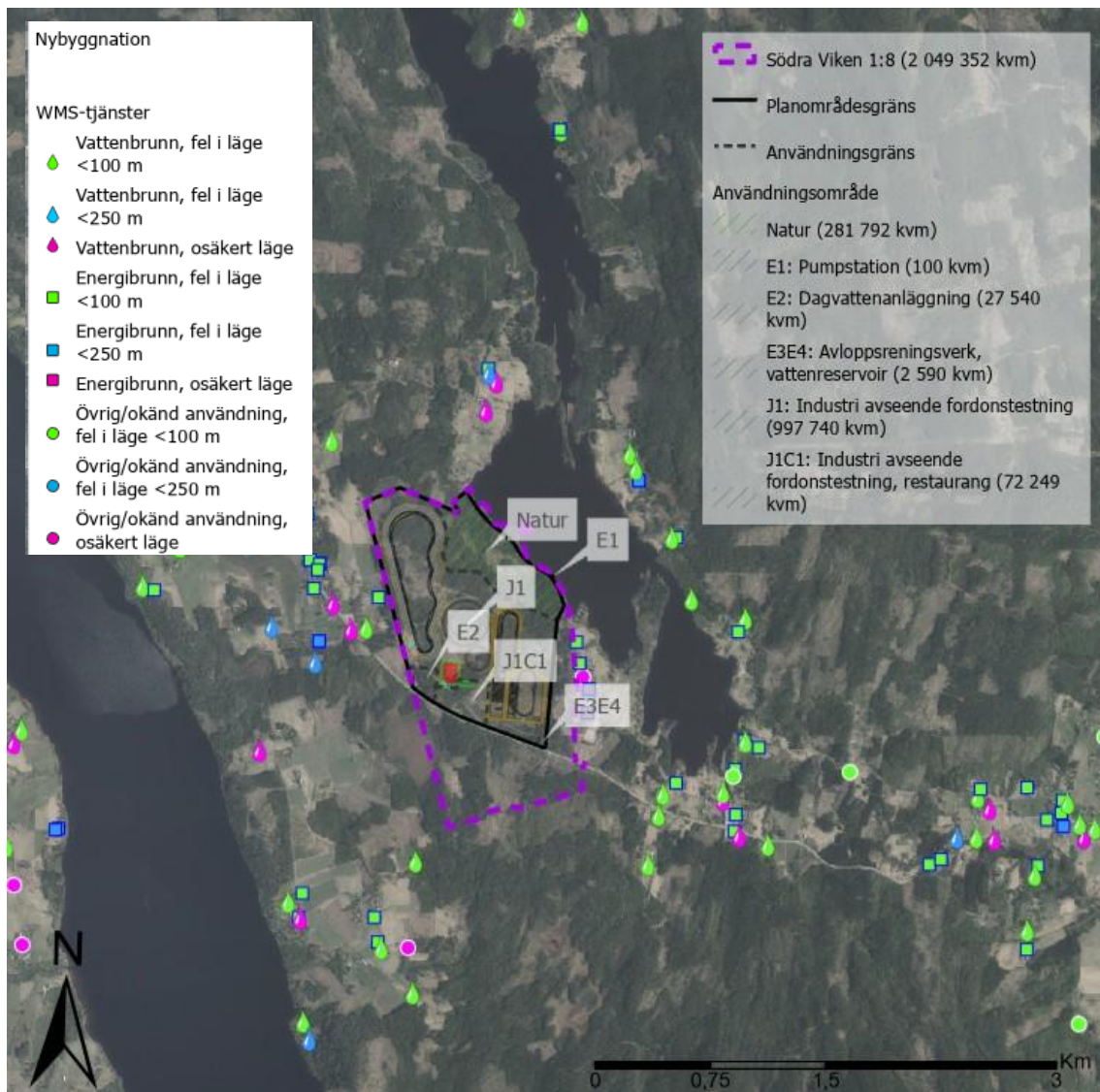
1) Grundvattenbildning innan byggnation: 117 mm/år till markgrundvatten och 11,7 mm/år till berggrundvatten. Area av detaljplaneområdet är 138 ha vilket ger en total mängd av cirka 160×10^6 liter/år markgrundvatten och 16×10^6 liter/år berggrundvatten.

2) Grundvattenbildning efter byggnation: 117 mm/år till markgrundvatten och 11,7 mm/år till berggrundvatten. För konservativt angreppssätt antas att hela ytan av delområde J1 utgörs av byggnader och övriga anläggningar. Area av detaljplaneområdet minus J1 är $138 - 99,8 = 38$ ha vilket ger en total mängd av cirka 44×10^6 liter/år markgrundvatten och $4,4 \times 10^6$ liter/år berggrundvatten.

3. GRUNDVATTENUTTAG

Inget planerat vattenuttag av mark- eller berggrundvatten kommer att ske. Dricksvatten sker genom anslutning till det kommunala systemet och avloppsvattnet kommer att hanteras i ett lokalt reningsverk. Planerat ytvattenvattenuttag från Lersjön kommer nyttjas till snö tillverkning. Detta uttag påverkar främst vattenbalansen för sjön och inte mark- eller berggrundvattnet inom planområdet. Separat vattenbalans och konsekvensanalys för ytvattenuttaget har enligt uppgift från projektledningen tidigare genomförts inom projektet.

Aktuella brunnar vid området ses i Figur 3.1.



Figur 3.1 SGU:s brunnskarta. Figuren visar en visualisering av anläggningen och slutlig utformning kan bli något förändrad. Källa: Bearbetad WMS-tjänst, Structor

4. GRUNDVATTENPÅVERKAN

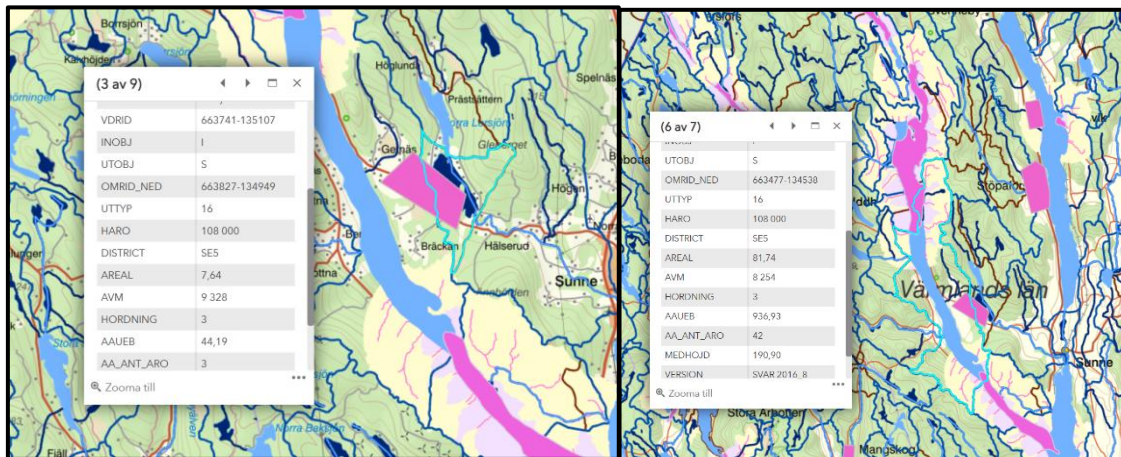
4.1. Beräkningar

En grundvattenmodell har upprättats enligt den hydrogeologiska beskrivningen. Arean av detaljplaneområdet är cirka 138 ha.

4.1.1. Randvillkor

Som randvillkor användes lokala vattendelare och mindre vattendrag. En generell yttlig dränering (0,5 meter under markytan) ansattes som ”*drain boundaries*” för att ta hänsyn till bortledningen av ytligt grundvatten till mindre diken, bäckar och vattendrag.

För bedömning av tillrinningsområdet till berggrundvattnet har de två avrinningsområdena som tillhör grundvattenförekomsten i berggrund Gettjärn - S Viken (WA99008619) använts, turkosa linjer i Figur 4.1. Att det är två olika avrinningsområden beror på att det finns en vattendelare i nord-sydlig riktning genom vattenförekomsten. Totala arean är 7,64+81,74 km², dvs. cirka 89 km².



Figur 4.1 Totala avrinningsområdet till grundvattenförekomsten i berggrunden Gettjärn – S Viken (WA99008619) ses med turkosa linjer, totalt cirka 89 km². Källa: VISS.se

4.1.2. Djupavtagande av hydraulisk konduktivitet

För att beräkna hydraulisk konduktivitet (K-värde) i berg inhämtades data från SGU:s brunnarkiv. I brunnarkivet finns information gällande bland annat vattenmängd och brunnsdjup, varifrån hydraulisk konduktivitet kan beräknas.

Inför beräkningarna analyserades inhämtad information gällande brunnarna. I de fall med ett flertal brunnar belägna inom samma fastighet, valdes en representativ brunn per fastighet.

Brunnar som i arkivet angavs ha ”0” vattenmängd exkluderades från analysen, eftersom det inte är möjligt att beräkna hydraulisk konduktivitet för dem. Detta kan medföra något högre beräkningsresultat än om det hade varit möjligt att ta med brunnar som installerats i mycket tätt berg.

Den hydrauliska konduktiviteten (K-värde) i berg beräknades enligt ekvation 1 för 19 bergborrade brunnar från SGU:s brunnsarkiv runt området.

$$\rightarrow K = 0.076 * \text{Flöde}^{1.026} / \text{Borrdjup i berg} \quad (\text{ekv 1})$$

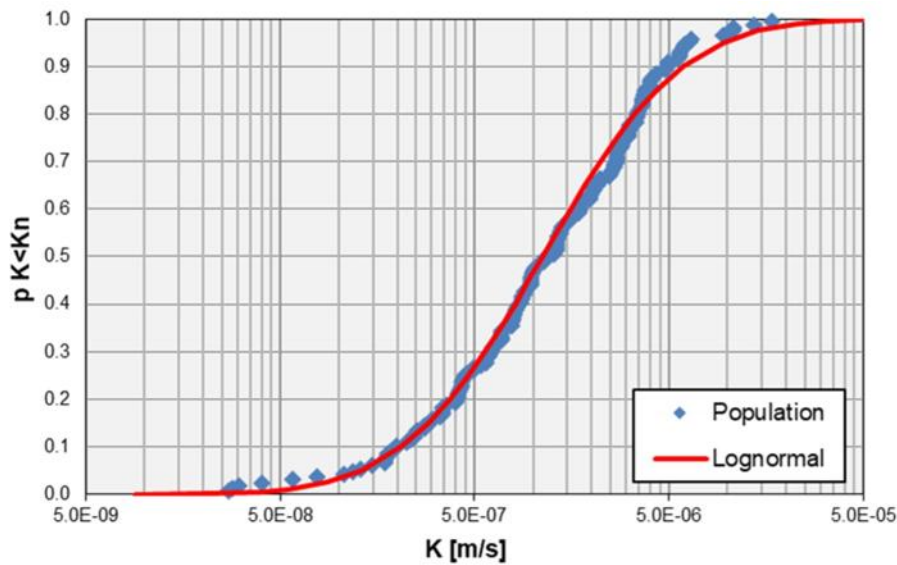
Den hydrauliska konduktiviteten är lognormalfördelad och till populationen anpassas en fördelning med standardavvikelse och medelvärde. Utifrån detta erhålls ett geometriskt medelvärde på $K_g = 1,1 \cdot 10^{-6}$ m/s för samtliga brunnar. Från denna borrhålsskala kan en storskalig effektiv hydraulisk konduktivitet beräknas enligt Matherons förmodan, ekvation 2, till $K_{3D} = 1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

$$K_{3D} = K_g * e^{\sigma^2/6}, \text{ där } \sigma \text{ är logstandardavvikelsen} \quad (\text{ekv 2})$$

En ytterligare uppdelning av denna population görs sedan där lognormalfördelningar tas fram för brunnar med ett djup på <40 meter och <55 meter. K_{3D} -värden fås då för tre olika fördelningar och djupomfång vilka sedan används för att utvärdera K-värdets djupavtagande i berg.

Djupavtagandet antas följa en modell enligt ekvation 3. Konstanterna C och L tas fram genom passning baserat på transmissivitetssummering i en experimentell modell enligt ekvation 3 mot K_{3D} -värden för olika djupomfång. Metoden ger en representativ bild av K-värdets djupavtagande i berget inom det studerade området, se figur 4.2.

$$K = C \cdot \text{djup}^L \quad (\text{ekv 3})$$



Figur 4.2 Fördelning för de utvärderade brunnarna i berg.

4.1.3. Vattenförande egenskaper

Den hydrauliska konduktiviteten för berg samt det vattenförande jordlagret konservativt och i enlighet med litteraturvärden, se tabell 4.1.

Tabell 4.1 Använda K -värden för jordarter. K_v för vertikalt flöde.

Lager	K_h [m/s]	K_v [m/s]	Typ
1	$3,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-6}$	Sandig morän
2	$6,3 \times 10^{-6}$	$5,7 \times 10^{-6}$	Berg i dagen

5. VATTENBALANS

Beräkning av vattenbalansen utgår från bedömt tillrinningsområde till området för planerat detaljplaneområde dvs cirka 89 km² enligt kapitel 4.1.1 *Randvillkor*. Arean av detaljplaneområdet är cirka 138 ha. Berggrundvattnet har en regional komponent som inte är känd eftersom det saknas uppmätta berggrundvattennivåer. Den framtagna ytans storlek får därför anses vara konservativ.

Enligt underlag presenterat i kapitel 2.1 *Grundvattenbildning* uppgår nettonederbörden i området till ca 390 mm per år. Grundvattenbildning sker i ytliga jordlager, och beroende på vattenförande egenskaper i både jord och berg bidrar endast en mindre del av nybildningen till grundvattenpåfyllning i bergmagasin. Antagen infiltrationskapacitet till markgrundvatten har satts till 30% och för berggrundvatten till 3% av nettonederbörden. För planerade byggnader och anläggningar har infiltrationskapaciteten satts till 0%.

5.1. Beräkningar av grundvattenbildning

- 1) **Grundvattenbildning inom detaljplaneområdet innan byggnation:** 117 mm/år till markgrundvatten och 11,7 mm/år till berggrundvatten. Area av detaljplaneområdet är 138 ha vilket ger en total mängd av cirka **160x10⁶ liter/år markgrundvatten och 16x10⁶ liter/år berggrundvatten.**
- 2) **Grundvattenbildning inom detaljplaneområdet efter byggnation:** 117 mm/år till markgrundvatten och 11,7 mm/år till berggrundvatten. För konservativt angreppssätt antas att hela ytan av delområde J1 utgörs av byggnader och övriga anläggningar. Area av detaljplaneområdet minus J1 är 138-99,8 = 38ha vilket ger en total mängd av cirka **44x10⁶ liter/år markgrundvatten och 4,4x10⁶ liter/år berggrundvatten.**
- 3) **Grundvattenbildning till grundvattenförekomsten i berg innan byggnation, totala avrinningsområdet är 8 900 ha:** 117 mm/år till markgrundvatten och 11,7 mm/år till berggrundvatten. Area av avrinningsområdet är 89 km² dvs. 8 900 ha vilket ger en total mängd av cirka **10,4x10⁹ liter/år markgrundvatten och 1,04x10⁹ liter/år berggrundvatten.**

4) Grundvattenbildning till markgrundvatten samt grundvattenförekomsten i berg efter byggnation, totala avrinningsområdet är 8 900 ha:

Med hänsyn taget till hela avrinningsområdets storlek blir den totala grundvattenbildning till markgrundvatten efter byggnation $10,4 \times 10^9 - (160 \times 10^6 - 44 \times 10^6) = 10,3 \times 10^9$ liter/år.

Totala grundvattenbildning till berggrundvatten efter byggnation blir $1,04 \times 10^9 - (16 \times 10^6 - 11 \times 10^3) = 1,03 \times 10^9$ liter/år.

Minskning i procent efter byggnation med hänsyn taget till hela avrinningsområdet om 8900 ha blir vardera cirka **1%**.

5.2. Dagvattendamm

I den sydvästra delen av planområdet planeras en dagvattendamm avsedd för flödesutjämning och temporär magasinering av dagvatten. Inom delområdet förekommer ett ytvattenstråk i form av en bäck med huvudsakligen nordlig strömningsriktning. Bäckan passerar under väg 888 cirka 300 m väster om planområdet och utgör därefter ett avvattningsstråk mot recipienten Rottnen.

Enligt redovisade grundvattennivåmätningarmätningar, se Beräknings PM, Geoteknik (BERPM/GEO) Loxia 2026-03-25, är grundvattenytan belägen i nivå med eller mycket nära markytan, vilket indikerar ett område med högt grundvattentryck och små vertikala hydrauliska gradienter. Förhållandena tyder på en i huvudsak mättad zon upp till markytan, där grundvattenytan lokalt kan sammanfalla med markytan och ge upphov till ytligt utströmmande grundvatten (exfiltration).

Jordlagerföljden inom det planerade dammläget domineras av finkorniga sediment (lera) med en uppmätt mäktighet om cirka 3–4,5 m enligt utförda sonderingar. Med hänsyn till jordlagerföljdens heterogenitet bedöms lerans mäktighet variera betydligt inom området, med lokala partier där leran är tunnare eller saknas helt. I dessa zoner kan en högre hydraulisk konduktivitet förväntas, vilket möjliggör vertikal hydraulisk kontakt mellan djupare liggande vattenförande lager och markytan. Detta medför att grundvattenytan sannolikt är fritt kommunicerande med ytvattennivåerna.

Mot bakgrund av ovanstående kan området karakteriseras som hydrogeologiskt öppet, där yt- och grundvatten utgör ett sammanhängande system med låg hydraulisk gradient och avledning via bäckfåran. Grundvattenströmningen bedöms huvudsakligen vara riktad mot bäcken, vilken fungerar som dränerande recipient (dränagebas).

För att säkerställa att dagvattendammen fungerar enligt avsedd hydraulisk funktion och inte påverkas av oönskat grundvatteninflöde eller upptryckning (uppåtgående gradienter), föreslås att dammens botten nivå anläggs i nivå med befintlig markyta i anslutning till bäcken.

Därigenom minimeras den hydrauliska potentialskillnaden mellan grundvatten och damm, vilket reducerar risken för inflöde från grundvattenmagasinet. Dammen utformas med invallning för att möjliggöra erforderlig magasinvolym ovan befintlig markyta.

För att undvika påverkan på bäckens hydraulik och dess funktion som dränerande system, föreslås även att dammen placeras öster om bäcken. Den västra dammvallen, i riktning mot bäcken, föreslås lokaliseras på ett avstånd om cirka 10 m från bäckfåran, vilket bedöms vara tillräckligt för att inte påverka strömningsförhållanden eller orsaka förändringar i hydraulisk gradient i närområdet.

5.3. Bergschakt kopplat till vattenbalans och dricksvattenbrunnar

Eventuella bergschakter inom planområdet bedöms inte medföra någon negativ påverkan på närliggande bergborrade dricksvattenbrunnar. Berggrunden utgörs av relativt homogen kristallin bergart med begränsad sprickzonutveckling, där grundvattenflödet sker i ett sprickbundet system med låg till måttlig hydraulisk konduktivitet. Baserat på analys av brunndata har ett representativt storskaligt K-värde om cirka $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s beräknats, med ett tydligt djupavtagande enligt tillämpad modell. Detta innebär att grundvattenflödet är diffust och att hydraulisk påverkan från lokala ingrepp snabbt avtar med avstånd.

I den upprättade grundvattenmodellen har randvillkor definierats av lokala vattendelare samt ytliga dränerande system ("drain boundaries") motsvarande cirka 0,5 m under markytan, vilket innebär att huvuddelen av det ytliga grundvattnet avleds till närliggande diken och vattendrag. Detta begränsar den hydrauliska kopplingen mellan planområdet och omgivande berggrundmagasin på större avstånd. Närliggande brunnar, belägna cirka 50–200 m från planområdet, ligger därmed utanför det direkta influensområdet för lokala mark- och bergarbeten.

Bergschakter bedöms inte heller ge upphov till några bestående förändringar i grundvattennivåer, då ingen permanent avsänkning eller dränering av berggrundmagasinet planeras. Eventuella tillfälliga förändringar i hydrauliska gradienter under byggskedet är kortvariga och återgår till jämviktsförhållanden efter avslutat arbete.

Ur ett hydrogeologiskt perspektiv kan en avjämning av bergöverytan snarare innebära en marginellt positiv effekt. En mer plan bergyta minskar topografiskt styrd ytavrinning och kan lokalt öka den effektiva infiltrationen till spricksystemet, särskilt i områden med tunna jordlager eller berg i dagen. Detta kan bidra till en något ökad grundvattenbildning till bergmagasinet, vilket i sin tur är gynnsamt för närliggande uttagspunkter

6. MOTSTÅENDE INTRESSEN

Potentiella intressen som skulle kunna skadas av de förutsebara förändrade vattenförhållandena är bland annat brunnar, grundvattenförekomster, grundvattenberoende ekosystem samt byggnader och anläggningar inom sättningskänslig mark.

Inom och i närhet av påverkansområdet för grundvatten har nedanstående objekt identifierats:

- Det antas att samtliga närliggande fastigheter har en grävd eller borrarad brunn, även de fastigheter som enligt SGU:s brunnsarkiv saknar information. Närmast belägen brunn enligt brunnsarkivet är en energibrunn belägen ca 50 - 60 meter väster om aktuellt planområde. Närmaste dricksvattenbrunn ligger cirka 200 meter väster om planområdet.
- Enligt VISS ligger planerad verksamhet i ett område med en grundvattenförekomst i berg Gettjärn - S Viken (WA99008619), med måttliga uttagsmöjligheter.

6.1. Miljö kvalitetsnormer för grundvatten

En minskning av nettonederbörden bedöms främst kunna påverka grundvattenförekomstens kvantitativa status, genom reducerad grundvattenbildning i berggrunden. Även påverkan på den kemiska statusen kan indirekt uppstå till följd av minskad vattenomsättning. Om hydraulisk koppling föreligger kan även ytvattenförekomsternas ekologiska status påverkas.

6.1.1. Kvantitativ status

Risk: Minskad nybildning → sänkt grundvattennivå

MKN-påverkan:

- Risk för att inte uppnå eller bibehålla god kvantitativ status
- Kriterier som kan påverkas:
 - Långsiktig balans mellan uttag och tillrinning
 - Sänkta grundvattennivåer
 - Minskad tillgång till råvatten för dricksvatten

6.1.2. Kemisk status

Indirekt risk:

- Lägre tillrinning kan leda till:
 - Mindre spädnings → högre halter av naturliga/metalliska ämnen
 - Försämrad vattenomsättning

MKN-påverkan:

- Risk för att inte uppnå god kemisk status, om gränsvärden överskrids
- Vanligast kopplat till:
 - Metaller (Fe, Mn, As)
 - Sulfat i vissa bergarter

6.2. Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Kan vara relevant om minskning av infiltration till mark- och berggrundvattnet är av betydande storlek (ofta över 10-20%).

- bidrar till basflöde i vattendrag
- eller läckage till sjöar/våtmarker

kan minskad tillrinning påverka:

Ekologisk status

- Lägre sommarflöden
- Torrläggning av källor/våtmarker

Kemisk ytvattenstatus

- Mindre utspädning av föroreningar

Skydd av dricksvattenresurser (ej egen MKM men ändå relevant)

- Grundvattenförekomsten används eller kan användas för dricksvatten
- Minskad nettonederbörd kan strida mot:
 - MB 5 kap. (MKN)
 - Försörjningsplaner

7. SLUTSATS OCH REKOMMENDATION

Den beräknade minskningen av grundvattenbildningen om cirka 1% bedöms ligga inom osäkerheten i beräkningsunderlaget och är därmed att betrakta som försumbar. Någon negativ påverkan på mark- eller berggrundvattennivåer bedöms inte uppkomma. Någon hydrogeologisk påverkan av betydelse bedöms därför inte uppkomma till följd av planerad bebyggelse.

Det finns ingen fastlagd procentuell gräns som gäller för negativ påverkan utan man får luta sig mot osäkerheter i underlag, känslighet hos skyddsobjekt och lokal hydrogeologi mm. En tumregel kan dock vara att om grundvattenbildningen minskas med cirka 10-20% så kan det finnas risk för negativ påverkan beroende på hur ansträngt systemet är och en fördjupad analys kan därför vara motiverad.

Mot bakgrund av att den beräknade förändringen i grundvattenbildning inom hela avrinningsområdet är i storleksordningen cirka 1%, vilket ligger inom osäkerheten i modellunderlaget, samt att inga förändringar i regionala strömningsriktningar eller randvillkor förväntas, bedöms påverkan på närliggande bergborrade dricksvattenbrunnar vara försumbar.

Platsen bedöms utifrån de hydrogeologiska förutsättningarna lämplig för placering av föreslagen verksamhet.

8. LITTERATURFÖRTECKNING

Ernstson, H. (2024). Naturvärdesinventering inför detaljplan Climate arena Södra viken 1:8, Sunne kommun.

Ernstson, H. (2026). Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande Detaljplan för del av Södra Viken 1:8, Sunnes kommun.

Gustavsson, M. (2024-02-22 rev. 2026-03-25). Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/GEO) Climate Arena Södra Viken 1:8, Sunne kommun. MUR/GEO.

Johansson, L. O. (2026-03-25). PM Geoteknik (BERPM/GEO) Climate Arena Södra Viken 1:8, Sunne kommun. PM

Matéum, F. v., Philipson, M., Westerbkom, S., Rieger, S., & Värnqvist, S. (2026). *Dagvatten- och skyfallsutredning VClimate ARena Södra viken 1:8 Sunne kommun*. Sweco Sverige AB.

Domenico, P. A., & Schwartz, F. W. (1998). *Physical and Chemical Hydrogeology*. John Wiley & Sons, inc.

Gustafson, G. (2009). *Hydrogeologi för bergbyggare*.

Naturvårdsverket. (1997). *Grundvattenströmning i kristallint berg. Rapport 4818*.

Naturvårdsverket. (u.d.). *Skyddad natur*. Tillgängligt: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Ryd, E. (2017). *Samband mellan kapacitet vid borrning och transmissivitet i kristallint och sedimentärt berg*.

SGU (2016). *Normbrunn -16, vägledning för att borra brunn. Ändringar 170502*.

SGU (2017). *Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige*. RR 2017:09.

SGU (2020). *Influensområde och påverkansområde*. Tillgängligt: <https://sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/influensomrade-och-paverkansomrade/>

SGU (2025). *Kartvisare. Berggrund 1:50 000 – 1:250 000*. Tillgänglig:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html?zoom=418735.4058253294,6194879.000349608,423509.4918415015,6196959.040781689>

SGU (2025a). *Kartvisare. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000*. Tillgänglig:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=418735.4058253294,6194879.000349608,423509.4918415015,6196959.040781689>

SGU (2025b). *Kartvisare. Jorddjup*. Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=418735.4058253294,6194879.000349608,423509.4918415015,6196959.040781689>

[59.040781689](#)

SGU (2025c). *Kartvisare. Grundvattenmagasin*. Tillgänglig:

[https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?
zoom=418735.4058253294,6194879.000349608,423509.4918415015](https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=418735.4058253294,6194879.000349608,423509.4918415015)

[,6196959.040781689](#)

SMHI (u.d.). *Griddade nederbörd- och temperaturdata – PTHBV*. Tillgängligt:

<https://www.smhi.se/data/ladda-ner-data/griddade-nederbord-och-temperaturdata-pthbv>

Wahlgren, C-H., Mellqvist, C., Bovin, K., Jelinek, C., Persson, L., Thunholm

B. & Wåhlén H. (2015). *Grundvatten i kristallin berggrund, en pilotstudie baserad på SGUs data*.
SGU-rapport 2015:31.