

# Utlåtande Verkaviken och Sågbacken, Upplands-Bro

PM Geoteknik

Beställare

Upplands-Bro kommun

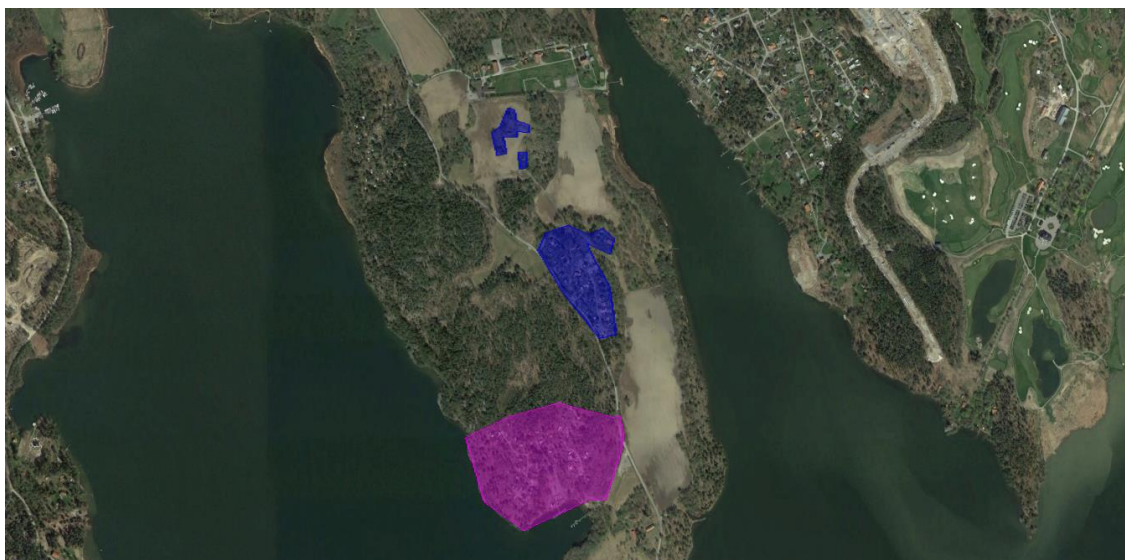
DOKUMENTNUMMER: 1062-PM-01\_REV02 Geoteknik - Utlåtande Verkaviken och Sågbacken.docx

DATUM: 2023-06-12

KUND: Upplands-Bro kommun



# Utlåtande Verkaviken och Sågbacken, Upplands-Bro

## PM Geoteknik



Aktuella områden Verkaviken (rosa) och Sågbacken (blått)

Denna PM har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet/ramavtalet. Om inte gäller ABK 09 i sin helhet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke om inte annat avtalats i avtal med kund. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddat av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer. Allt ovan enligt ABK 09 om inget annat är avtalat i uppdragsavtal/ramavtal.

02	2023-08-29	Illustration hydraulisk bottenuppträckning, omformulera förklaringar	AJ	JE
01	2023-06-12	Utförda grundvattenmätningar i tillhörande MUR. Redogörelse i detta PM	AJ	JE
REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD
HANDLÄGGARE Arthur Jedenius 		GRANSKNING Jimmie Ekbäck 		
SÖKVÄG: Z:\05 Uppdrag\2022\1062 - DP Upplandsbro kommun\03 Produktion\02 Dokument\PM\1062-PM-01_REV02 Geoteknik - Utlåtande Verkaviken och Sågbacken.docx				

## SAMMANFATTNING

Projektet som utförts av Awer Geoteknik har varit att ta fram ett geotekniskt utlåtande om planändring av rådande byggnadsplan gällande att få anlägga källare eller suterränghus (i dokumentet båda fallen benämnda som källare då frågeställningen att grundlägga under befintlig mark är densamma). I både Verkaviken och Sågbacken har man noterat grundvattennivåer strax under markytan vilket tyder på en hög grundvattennivå. Vid schaktarbeten för anläggning av källare kommer det kräva lokala temporära grundvattensänkningar vid entreprenadarbetet. Den permanenta konstruktionen behöver utföras tät och kan utföras i kombination med åtanke om radonsäkring. Permanenta grundvattensänkningar får ej ske. Kringliggande dränering får endast dränera från 0,5 meter under befintlig markyta. Eventuell permanent grundvattensänkning kan även riskera sättningsskador på fastigheters byggnader eller infrastruktur. Bergnivåerna är relativt höga vilket kan innebära att sprängningsarbeten kan krävas. Den globala stabiliteten i området bedöms ej påverkas av denna ändring i byggnadsplanen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	2
1 SYFTE OCH UPPDRAG .....	1
2 UNDERLAG.....	1
3 STYRANDE DOKUMENT.....	1
4 OBJEKTSBESKRIVNING.....	2
5 GEOTEKNISK KATEGORI.....	3
6 ARKIVUNDERSÖKNING.....	3
6.1 G18063 Markteknisk undersökningsrapport, Del av Björknäs 1:3 och Björknäs 2:1 .....	3
6.2 Geoteknisk rapport, Ledningsförläggning mellan Bro och Rättarboda samt till Bro Gård .....	4
6.3 Markteknisk undersökningsrapport, Ny VA-ledning Ådöhalvön .....	4
7 SGU – GEOLOGISK DATABAS .....	5
7.1 Jordartskarta.....	5
7.2 Jorddjupskarta.....	6
7.3 Gammastrålning .....	8
7.4 Skredkänslighet (MSB från SGU-data).....	9
7.5 Pågående sättningar.....	10
8 ANALYS.....	10
8.1 Verkaviken.....	10
8.2 Sågbacken.....	11
9 REKOMMENDATIONER.....	12
9.1 Allmänt .....	12
9.2 Erosion.....	12
9.3 Sättningar .....	12
9.4 Stabilitet .....	12
9.5 Hydrogeologi.....	13
9.6 Markradon .....	13
10 SLUTSATS.....	14

## 1 SYFTE OCH UPPDRAG

Awer Sverige AB har på uppdrag av Upplands-Bro kommun upprättat ett geotekniskt utlåtande avseende planändringar av områdena Verkaviken och Sågbacken.

Vid ändring av byggnadsplanerna för Verkaviken och Sågbacken i Upplands-Bro kommun har möjlighet att bygga källare efterfrågats. För att säkerställa att det är lämpligt att tillåta källare önskar kommunen en geoteknisk utredning som klargör lämpligheten och behov av fortsatt utredning. Utredningen ska bedöma stabilitetsförhållanden på platsen utifrån nuläget och påverkan vid ett förändrat klimat.

• För områdena Verkaviken och Sågbacken bedöma lämpligheten att uppföra byggnad med källare. Peka ut riskområden inom respektive planändring ur geoteknisk synpunkt.

Denna handling är PM Geoteknik, som är en analys av det geotekniska underlag som erhållits efter arkivundersökning och erhållet underlag.

## 2 UNDERLAG

Som underlag till denna rapport och redogörelse har Awer Geoteknik använt följande underlag som erhållits från arkivundersökning:

- "Grundvattenundersökning Verkaviken, Sågbacken, Markteknisk undersökningsrapport" – Awer Geoteknik, daterad 2023-06-12
- "G18063 Markteknisk undersökningsrapport, Del av Björknäs 1:3 och Björknäs 2:1, Upplands-Bro – Förnyat campingområde First Camp" – Structor, daterad 2018-11-30
- "Geoteknisk rapport, Ledningsförläggning mellan Bro och Rättarboda samt till Bro Gård inom Upplands-Bro kommun" – Tyréns, daterad 2005-12-12
- "Markteknisk undersökningsrapport, Ny VA-ledning Ådöhalvön, Upplands-Bro kommun" – Norconsult, daterad 2016-11-11
- "PM Geoteknik, Ny VA-ledning Ådöhalvön, Upplands-Bro kommun" – Norconsult, daterad 2016-11-11
- Jordarts- och jorrdjupskartor – SGU, daterad 2022-11-02

## 3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor och tillämpningsdokument.

**Tabell 3-1 - Planering och redovisning.**

Typ av utredning	Nyttjas i denna PM	Styrande dokument
Alla utredningar	x	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 4:2008. Rev 1 Boverkets författningssamling
Plattgrundläggning		IEG Rapport 7:2008, Rev 1
Slänter och bankar	x	IEG Rapport 6:2008, Rev 1
	x	IEG Rapport 4:2010
	x	Schakta säkert 2015
Pålgrundläggning		IEG Rapport 8:2009, Rev 2
Stödkonstruktioner		IEG Rapport 2:2009, Rev 1



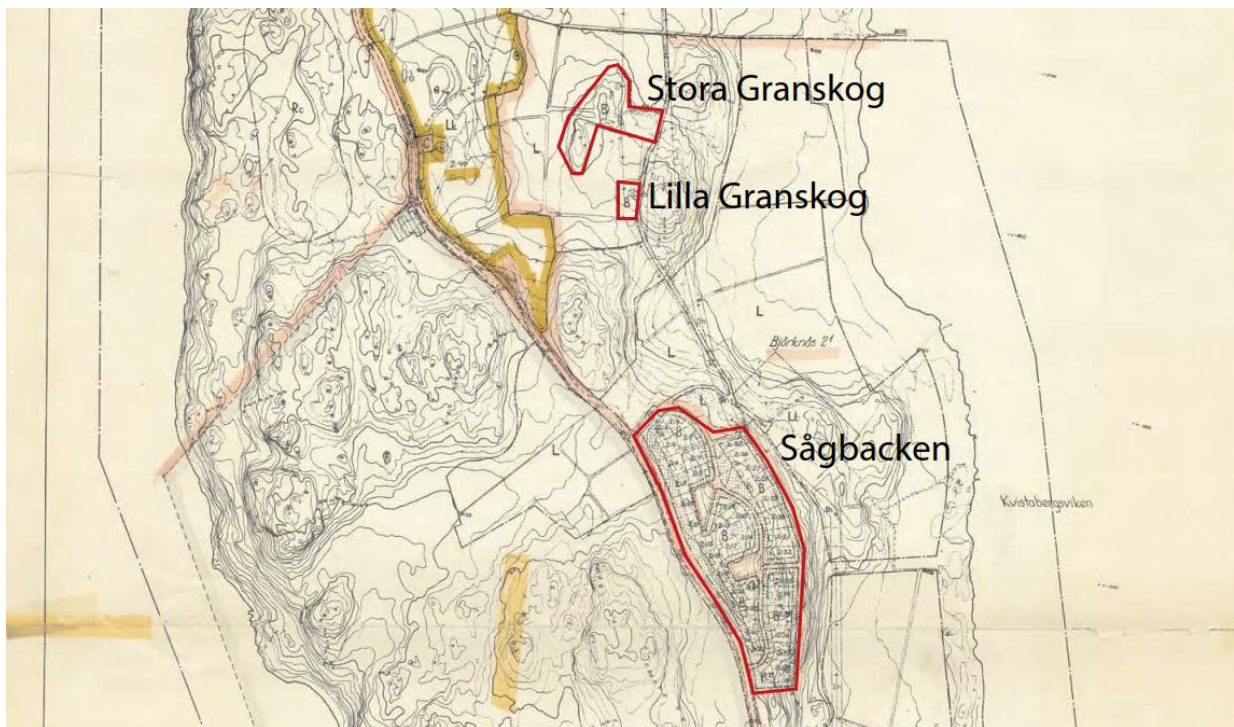
## 4 OBJEKTSBESKRIVNING

Aktuellt område som undersökts och analyserats visas i Figur 4-1.



Figur 4-1 - Översiktsbild över aktuella områden. Blått område är Sågbacken och lila är Verkaviken. (Google Earth)

Verkarviken är ett villa-/stugområde med tillhörande småbåtshamn i södra delen mot sjön Mälaren. Sågbacken är ett villa-/stugområde med införlivade delområden benämna lilla och stora granskog, se Figur 4-2.



Figur 4-2 - Områden som inkluderas i Sågbacken.

## 5 GEOTEKNISK KATEGORI

Analys och arbetar utifrån geoteknisk kategori 2 (GK2).

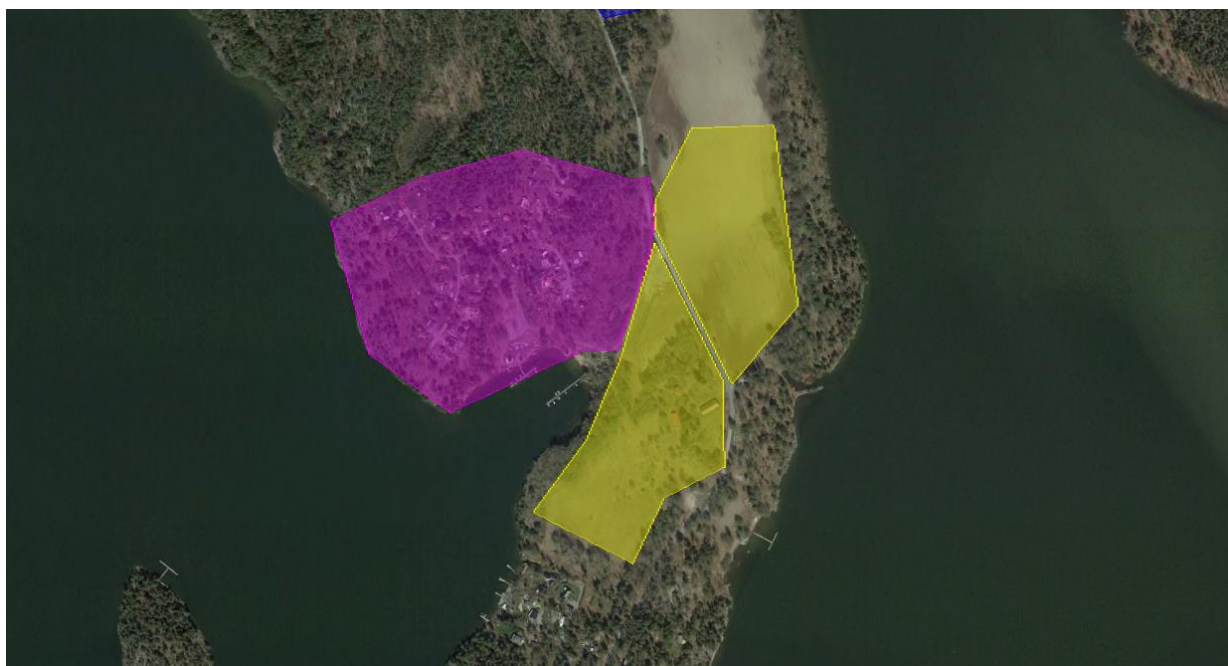
## 6 ARKIVUNDERSÖKNING

I följande delkapitel beskrivs sammanfattat de olika geotekniska underlagen som erhållits i en arkivundersökning inom och i anslutning till aktuella undersökningsområdena.

Till Awers kännedom finns det ingen tidigare geoteknisk undersökning inom Verkaviken och Sågbacken.

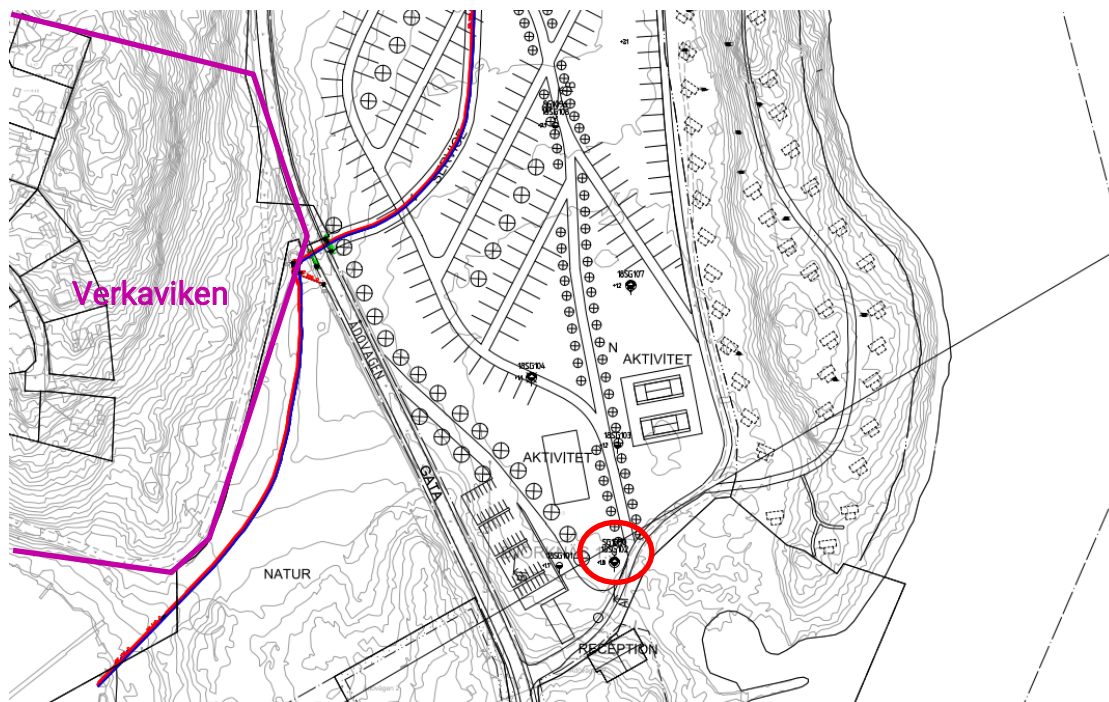
### 6.1 G18063 Markteknisk undersökningsrapport, Del av Björknäs 1:3 och Björknäs 2:1

Undersökta områden visas i Figur 6-1. Områdena innefattar en ytbeskaffning av postglacial samt glacial lera med noterad morän och berg i dagen.



**Figur 6-1 - De två olika förslagen för anläggning av camping Björknäs.**

De geotekniska sonderingarna visar en odränerad skjuvhållfasthet på leran kring 8 kPa med en ökning på cirka 1 kPa/m. Grundvattenmätningar har visat en mätning med artesiskt grundvattentryck 0,2 meter över markytan, se Figur 6-2. Berg i dagen har påträffats i mitten av markerat område samt morän. Vilken beständighet moränen är framgår ej.



Figur 6-2 - Planritning från Geoteknisk undersökning. Markerat grundvattenrör med påvisat artesiskt grundvattentryck. (Structor)

## 6.2 Geoteknisk rapport, Ledningsförläggning mellan Bro och Rättarboda samt till Bro Gård

Ger ej någon information. Relevanta delsträckor med profilritningar är ej redovisade.

## 6.3 Markteknisk undersökningsrapport, Ny VA-ledning Ådöhalvön

Rapporten omfattar en geoteknisk undersökning för anläggning av en ny pumpstation genom åkermark och skog sydöst om aktuellt område Verkaviken. Vid småbåtshamnen där pumpstationen ska/har anläggas/anlagts är marknivån cirka +3. Där har ett grundvattenrör installerats ned till +1,9 där inget grundvatten har påträffats.

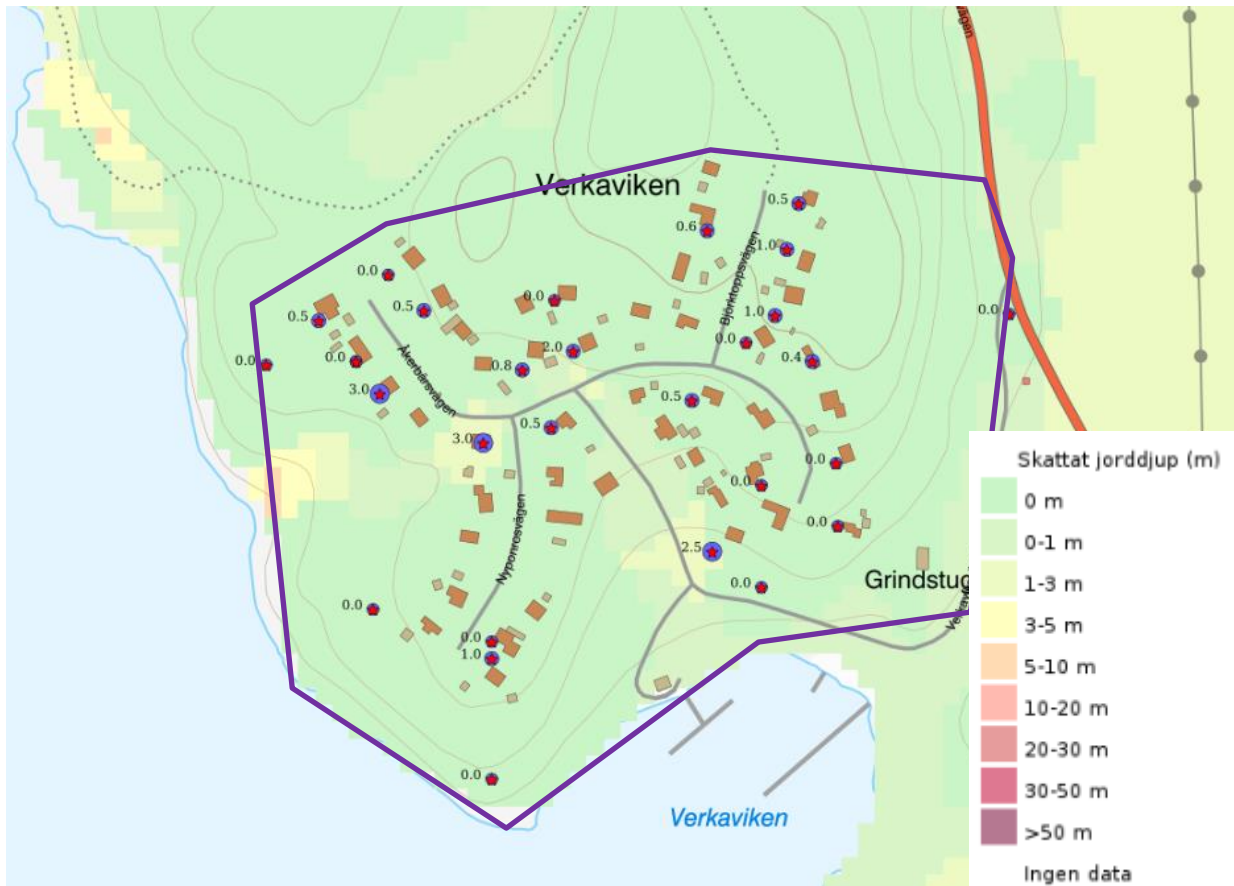




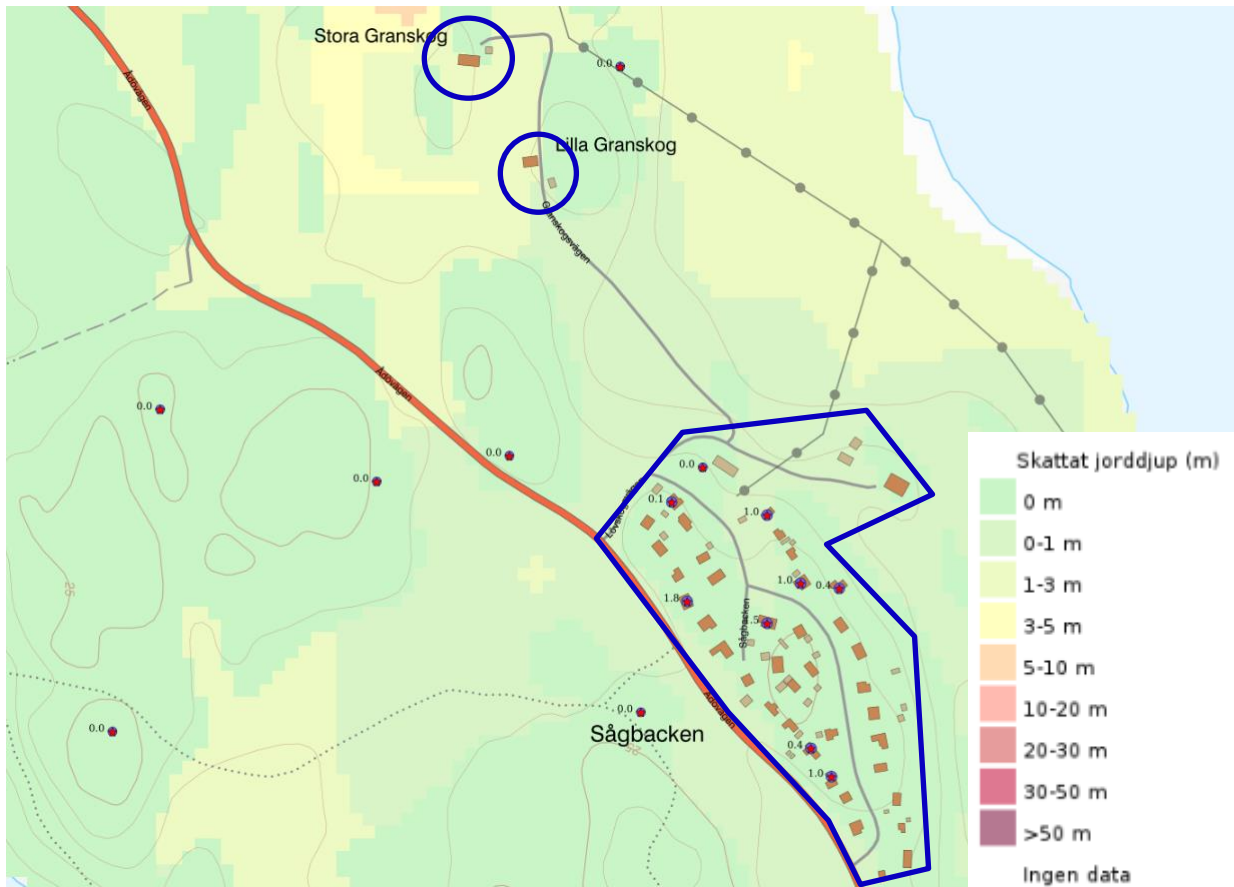


## 7.2 Jorddjupskarta

Då berg i dagen framkommer som mest i området så återberättas det även i jorddjupskartan för respektive område (Figur 7-2 och Figur 7-3). Bergbrunnsarkivet visar att det högsta djupet som påträffats vid Verkaviken är cirka 3 meter och vid Sågbacken cirka 1,5 meter. Detta betyder inte att det är det högsta djupet till berg i områdena.



Figur 7-2 – Jorddjupskarta Verkaviken (SGU)

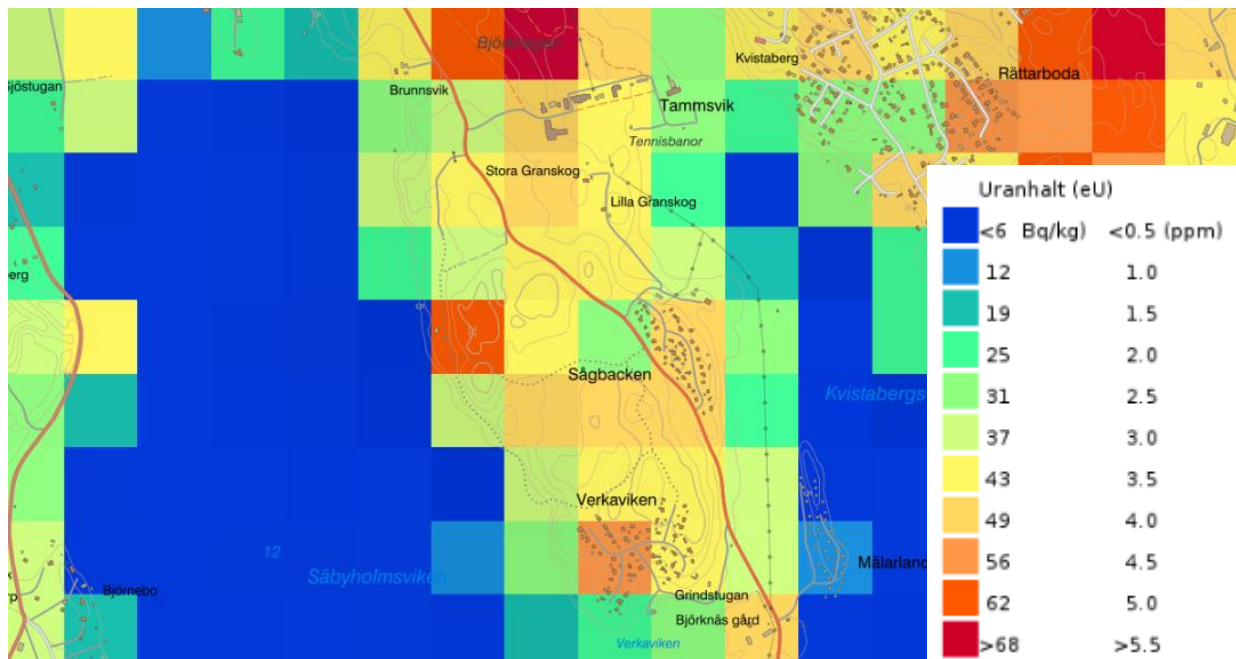


Figur 7-3 – Jorddjupskarta Sågbacken (SGU)

### 7.3 Gammastrålning

Radon är en radioaktiv gas som bildas naturligt när radium (sönderfallsprodukt av uran) sönderfaller i berggrunden. En långvarig exponering för radongas ökar risken för hälsokomplikationer. Vanligaste källan för förhöjda radonhalter i inomhusmiljöer är radon från marken (berg och jord) i oventilerade lokaler. Genom att känna till markförhållanden och fyllnadsmassor kan hälsorisker med radon begränsas genom att anpassa byggnadstekniken och därmed förhindra markradon i inomhusmiljöer.

Det finns en noterad ökning av strålning från sönderfall av uran inom området, där sönderfallet bildar radongas, se Figur 7-4.



Figur 7-4 – Gammastrålning, uran (SGU)

#### 7.4 Skredkänslighet (MSB från SGU-data)

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har redogjort områden som visas nedan för riskområden för ras och skred i finkorniga jordarter, se Figur 7-5. Datan och det som är markerat i gult och streckat är baserat på förekomst av finkorniga jordarter och mot höjdskillnadsmätning från skalan 1:100 000 som kan ge förutsättning för skred.

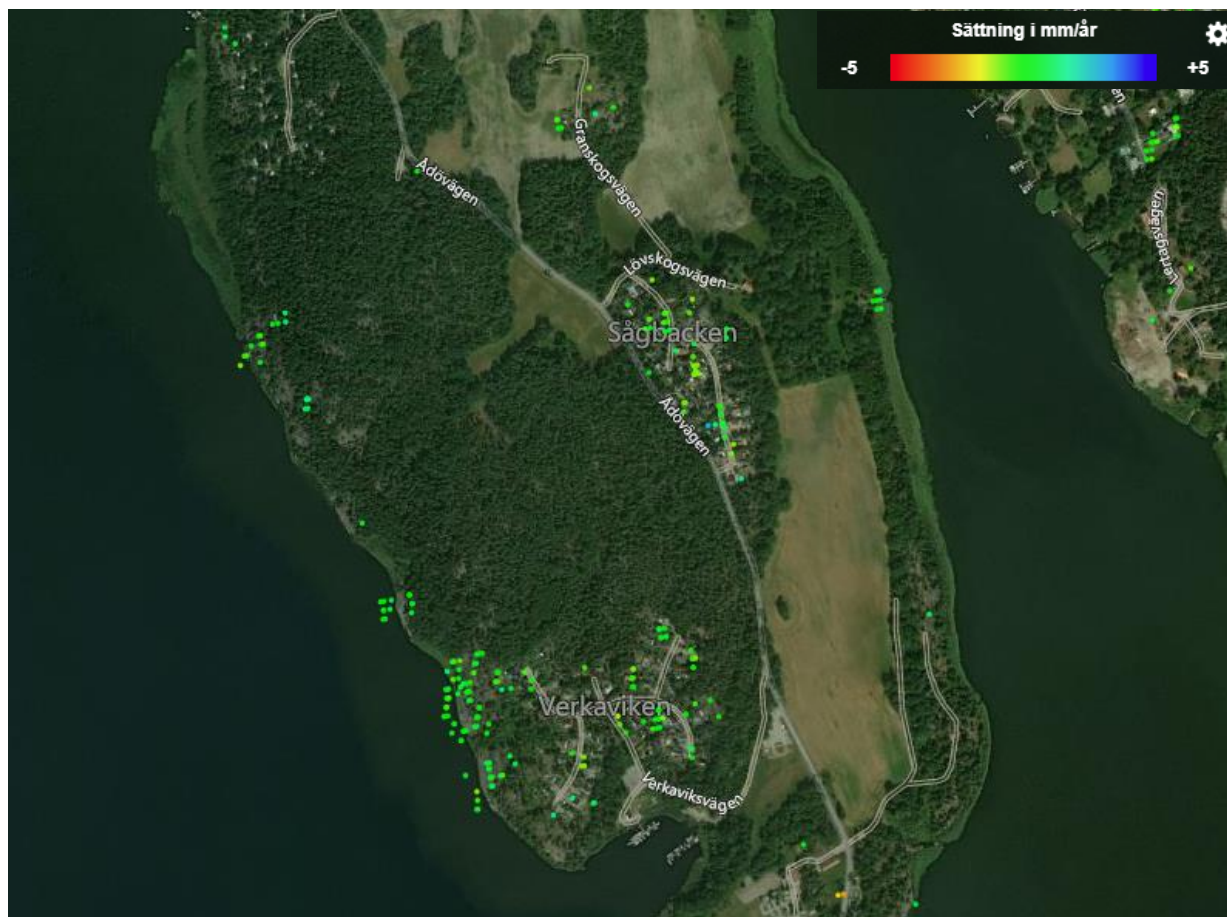


Figur 7-5 - MSB redovisning för risk för skred.



## 7.5 Pågående sättningar

Det kan ej noteras några pågående sättningar i området. Vilket ger en indikation att befintlig byggnation är grundlagd på fast mark.



Figur 7-6 - Pågående sättningar mätt med inSAR. (Sättningskartan)

## 8 ANALYS

Underlagen från tillhandahållna arkiv visar inte mycket för att redogöra kring aktuella områdena Verkaviken och Sågbacken och deras geotekniska förhållanden, men man kan från SGU:s kartunderlag resonera sig i sin analys och använda resultatet från tillhandahållna parametrar.

### 8.1 Verkaviken

Verkavikens bostadsområde är belägen på den södra delen av en skog och lutar ned mot söder till verkaviken och småbåtshamnen. Befintliga hus verkar huvudsakligen vara grundlagda på berg, men också delvis på morän i den centrala delen av bostadsområdet. Bostadsområdet har en varierande höjdskillnad mellan cirka +15,5 och +24,3 (lägre i söder, högre i norr). Tillfartsvägen upp mot verkaviken börjar på nivå +9,2. Det ska noteras att höjdnivåerna är från "Plankarta Verkaviken Byggnadsplan" från 1963, vilket borde utgöra höjdsystem RH70 men anges ej i underlaget.

De hydrogeologiska förhållandena är okända, men kan antas finnas grundvatten i naturliga lågpunkter då berget *kan* vara impermeabelt/ogenomträngligt. Det är okänt om berget transporterar grundvatten genom ytavrinning eller om det infiltreras i bergmassan genom sprickor och krossat berg, det antas göra båda. Moränen tillåter infiltration av regnvatten men transporterar vidare då höjdskillnaderna är höga i bostadsområdet jämfört med ytvatten.

Morän och berg kan utgöra förhöjd risk för markradon och bör beaktas då man kan se ett förhöjt sönderfall pågår i området.

## 8.2 Sågbacken

Sågbackens bostadsområde är beläget öster om samma skog som Verkaviken och är belägen på en lokal höjd där området huvudsakligen lutar sig ned österut mot Kvistabergsviken. Befintliga hus verkar huvudsakligen vara grundlagda på berg, men också delvis på morän och glacial lera.

De hydrogeologiska förhållandena är okända, men kan antas finnas grundvatten i naturliga lågpunkter då berget *kan* vara impermeabelt/ogenomträngligt. Det är okänt om berget transporterar grundvatten med ytavrinning eller om det infiltreras i bergmassan genom sprickor och krossat berg, det antas göra båda. Moränen tillåter infiltration av regnvatten men transporterar vidare då höjdskillnaderna är höga i bostadsområdet jämfört med ytvatten. Den glaciala leran utgör en akvitard och bromsar infiltrationen. Akvitard innebär ett svår genomträngligt lager som hindrar återfyllnad av underliggande grundvattenmagasin.

Morän och berg kan utgöra förhöjd risk för markradon och bör beaktas då man kan se ett förhöjt sönderfall pågår i området.

## 9 REKOMMENDATIONER

### 9.1 Allmänt

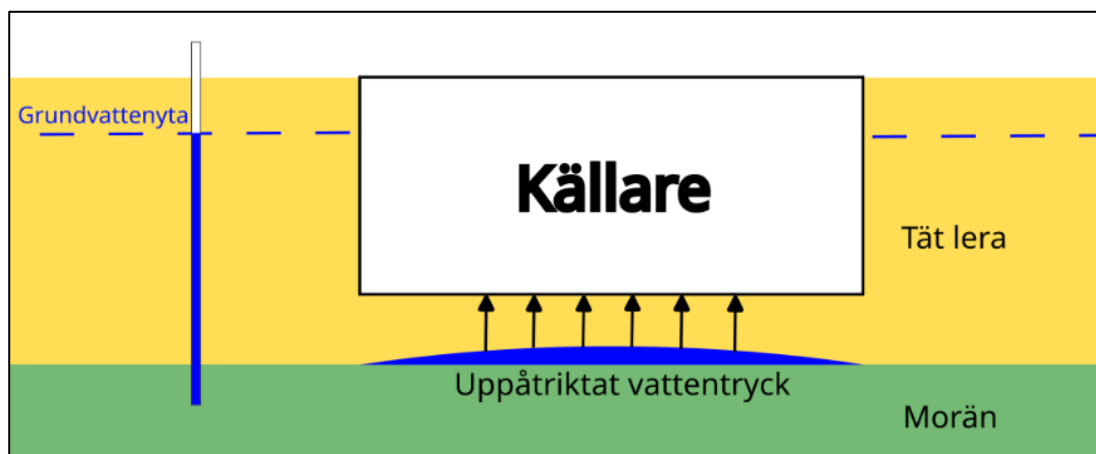
Det ska noteras att det inte finns någon nu eller tidigare utförd geoteknisk undersökning på vartdera område och antaganden som är presenterade i följande rapport kan motbevisas vid framtida geotekniska undersökningar.

### 9.2 Erosion

Det bedöms inte råda någon pågående erosion i vartdera område. Eventuell erosion sker i anslutning till ytavrinning i diken och eventuella grusvägar. Vid klimatomställningen kan detta utgöra en förhöjd ökad erosionskada framför allt i området Verkaviken som tillåter förhöjda hastigheter på ytvatten som transporterar finmaterial.

### 9.3 Sättningar

Beträffande sättningar ser man ingen risk för något av områdena. Morän och berg är fasta material och glacial lera bedöms som överkonsoliderad och utgör ingen risk för långtidsbundna krypsättningar som följd av tillförda laster för småbostadshus. Anläggning av källare är oftast en avlastning av rådande (in situ) spänningar och utgör därför inte en risk för sättningar då man inte belastar jorden ytterligare, detta kontrolleras av konstruktör inför planerad konstruktion. Det finns dock en överhängande risk för hydraulisk bottenuppträckning vid anläggande av källare (gäller även utomhuspool), se Figur 9-1, och kan behöva lokal temporär avsänkning av grundvattenytan vid anläggning av källare. Färdig konstruktion bör ej påverkas av återställning av vattentryck. Därför behöver man kontrollera rådande grundvattennivåer lokalt innan anläggning av källare. Det kan utföras med installation av grundvattenrör eller provgrop.



Figur 9-1 – Skiss på verkande hydraulisk bottenuppträckning på källare.

### 9.4 Stabilitet

Det bedöms inte råda några stabilitetsproblem i vartdera område utifrån dagens terrängförhållanden och befintlig byggnation. De finkorniga jordarna som MSB redovisat i "risk för skred" (Figur 7-5) baseras på höjddata från en skala 1:100 000 vilket blir missvisande. Vid ändring av detaljplan skall det dock alltid undersökas och kontrolleras av geotekniker att tillförda laster inte riskerar rådande stabilitetsförhållanden. Vid ökade extremflöden från klimatomställningen kan eventuell erosion kräva en omdömning.

## 9.5 Hydrogeologi

Schaktarbeten för att anlägga källare kräver att man inte påverkar de permanenta grundvattennivåerna, det vill säga att man inte skadar omgivningen med permanent dränering. Vid permanent grundvattensänkning krävs det att man ansöker om vattendom hos länsstyrelsen. Kan man bevisa att man inte påverkar grundvattnet, som med mätta nivåer i ett grundvattenrör, behövs ej vattendom.

Områdenas möjlighet för infiltration påverkas av antalet byggnader och asfalterad mark. Den lutande markytan i vardera område utgör en riskminskning för eventuella översvämningar, vilket ger rekommendation att man regelbundet kontrollerar dagvattenbrunnar, diken och annan dränering.

## 9.6 Markradon

Baserat på mätning av gammastrålning redovisat i SGU:s gammastrålningskarta, bör planerade källare markradonsäkras då det finns en överhängande risk för ackumulering av radongaser i stilla utrymmen som källare utgör.



## 10 SLUTSATS

Det är alltid en överhängande risk för problematik vid schaktarbeten och anläggning av källare. Det är Awers samlade bedömning att följande ställningstagande gäller:

- De geotekniska förhållandena är goda för anläggning av källare. Sprängningsarbeten kan krävas vid anläggning vid berg.
- Grundvattennivåer har kontrollerats i de båda områdena. I båda områdena har man noterat grundvattennivåer strax under markytan vilket tyder på en hög grundvattennivå. Vid schaktarbeten för anläggning av källare kommer det kräva lokala temporära grundvattensänkningar vid entreprenadarbetet. Konstruktionen behöver utföras tät och kan utföras i kombination med åtanke om radonsäkring. Permanenta grundvattensänkningar bör ej ske. Kringliggande dränering får endast dränera från 0,5 meter under befintlig markyta. Eventuell permanent grundvattensänkning kan även riskera sättningsskador på fastigheters byggnader eller infrastruktur.
- Hydraulisk bottenuppträckning vid anläggning av källare på lerjordar kan undvikas med temporär grundvattensänkning i form av pumpgröpar anlagda i undre grundvattenmagasin under schaktarbeten.
- Eventuella källare bör utföras med radonskyddad grundläggning, vilket kan utföras i kombination med tät konstruktion av källare.