

Grundvattenutredning avseende Lilla Brunneby, Stora Brunneby och Stenåsa, Mörbylånga kommun

*Påverkansbedömning på enskilda brunnar
avseende uttagsmöjlighet och vattenkvalitet i
anslutning till VA-utbyggnad*



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2026-06-15	Granskningsexemplar		
2	2026-06-26	Granskningsexemplar		
3	2026-07-01	Slutversion		

Sweco Sverige AB

Uppdrag

Uppdragsnummer

Kund

Upprättad av

Datum

Ver

Dokumentreferens

556767-9849

Utredning Lilla Brunneby

30100114

Mörbylånga kommun

Jonas Schönström, Mattias von

Brömssen, Daniel Sevelin

2026-07-01

1

Grundvattenutredning Lilla Brunneby, Stora Brunneby och Stenåsa Mörbylånga kommun_260701.docx

1	Inledning	4
1.1	Ansvar för enskild vattenförsörjning	5
2	Områdesbeskrivning.....	5
2.1	Geografiskt läge	5
2.2	Geologiska förhållanden	6
2.2.1	Berggrund	6
2.2.2	Jordlager	7
2.3	Hydrogeologiska förhållanden	9
3	VA-utbyggnad Etapp 1	10
3.1	Schakt- och sprängningsarbeten, strömningsavskärande fyllning	10
3.2	Länshållning	15
3.3	Utförd brunnsinventering.....	16
3.4	Vattenprovtagning	17
3.5	Grundvattennivåmätning	17
4	Arsenik – förekomst i privata brunnar i Mörbylånga kommun	21
4.1	Naturligt förekommande arsenik i grundvatten	21
4.2	Naturligt förekommande arsenik på Öland	22
4.3	Provtagningar och analyser	24
4.4	Mobilisering av arsenik i grund- och dricksvatten, Mörbylånga kommun	24
4.4.1	Övergripande	24
4.4.2	Förekomst och spridning av arsenik i brunnar	24
5	Bedömning av påverkan från VA-utbyggnaden (5C St. Brunneby–S. Kvinneby, Etapp 1) i Stora Brunneby, Lilla Brunneby och Stenåsa	26
5.1	Påverkan på grundvattennivå och uttagsmöjlighet	26
5.2	Påverkan på vattenkvalitet	27
5.3	Fastighetsspecifik bedömning.....	27
5.3.1	Fastighetsägare 1 (Brunn 109).....	28
5.3.2	Fastighetsägare 2 (Brunn 59).....	31
5.3.3	Fastighetsägare 3 (Brunn 99).....	35
6	Osäkerheter och begränsningar	40
7	Slutsatser.....	40
8	Rekommendationer till förberedande arbeten vid fortsatt VA-utbyggnad	42

Bilagor

Bilaga 1 – Jordartskarta (sekretessbelagd)

Bilaga 2 – Bergschakt (sekretessbelagd)

Bilaga 3 – Grundvattennivådiagram

Bilaga 4 – Brunnsprotokoll (sekretessbelagd)

1 Inledning

Mörbylånga kommun arbetar med att bygga ut vatten- och avloppsledningar i östra delen av Mörbylånga kommun med projektnamn "Överföringsledning Gårdby – Triberga, 5C Stora Brunneby – Södra Kvinneby, Etapp 1 Stora Brunneby – Stenåsa".

VA-utbyggnad etapp 5C är en del av den större utbyggnaden av vatten och avlopp från Färjestaden till östra Öland, ett arbete som har pågått sedan 2016 och innefattat jord- och bergschakter, inklusive sprängning. Enligt uppgift från Mörbylånga kommun har ett fåtal uppgifter om negativ påverkan från närliggande fastigheter inkommit i de tidigare etapperna. Kommunen har i samtliga fall gjort bedömningen att uppgifterna inte kan härröras till VA-utbyggnaden, utan till topografi, höjder och liknande platsspecifika omständigheter.

Arbetet genomförs som en utförandeentreprenad, där Vatten & Samhällsteknik AB (VOS) ansvarar för projekteringen och Wilzens Mark AB är generalentreprenör.

Under 2025-2026 har VA-utbyggnaden genomförts längs 5C Etapp 1, som omfattar anslutning av 46 fastigheter i Stora Brunneby, Lilla Brunneby och norra delen av Stenåsa, se översiktskarta i Figur 1. Nästkommande etapp har beteckningen 5C Etapp 2 och omfattar 64 anslutningar i södra Stenåsa, Slagerstad och Södra Kvinneby.

I samband med VA-utbyggnaden av Etapp 1 har ett antal brunnsägare hört av sig till kommunen och meddelat att de upplevt förändringar av vattenkvalitet och/eller minskad brunnskapacitet.

Föreliggande rapport syftar till att utreda eventuell påverkan på enskilda brunnar i samband med VA-utbyggnaden längs Etapp 1 samt att fungera som kunskapsunderlag inför kommande VA-utbyggnad.

Utredningen har utförts av Sweco Sverige AB på uppdrag av Mörbylånga kommun.

Arbetet har i huvudsak omfattat:

- Genomgång av uppgifter om VA-utbyggnaden (ledningsdragning, schaktning, sprängning, länshållning mm).
- Genomgång av anmälningar/noteringar från fastighetsägare avseende påverkan på enskilda brunnar.
- Beskrivning av geologi- och grundvattenförhållanden.
- Genomgång av uppgifter från utförd brunnsinventering av VOS.
- Sammanställning av grundvattennivåmätningar och uppgifter om länshållning.
- Generell analys av förekomst av arsenik i grundvatten inom hela Mörbylånga kommun. Analysen är baserad på vattenanalysresultat från enskilda brunnar, där provtagningen har utförts i ett samarbete mellan brunnsägare och Mörbylånga kommun.
- Sammanställning och utvärdering av vattenanalysresultat från utförd vattenprovtagning rörande enskilda brunnar längs Etapp 1.
- Utvärdering/bedömning av eventuell påverkan från utförd VA-utbyggnad (Etapp 1) på enskilda brunnar avseende grundvattennivå och vattenkvalitet.

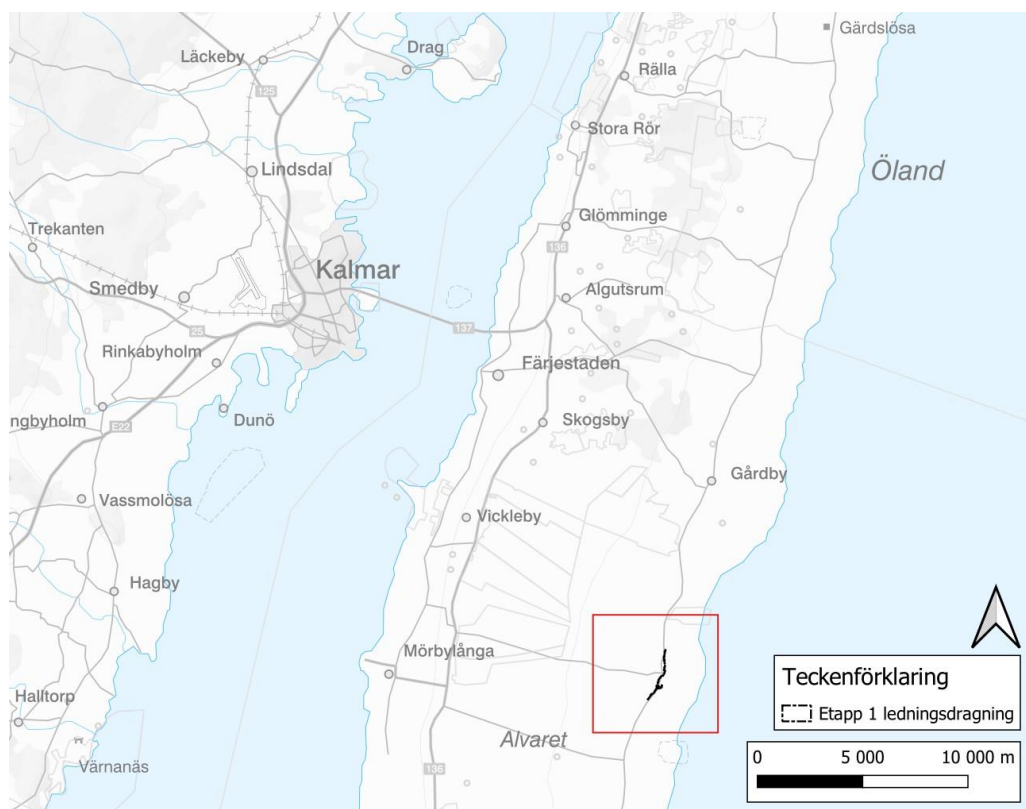
1.1 Ansvar för enskild vattenförsörjning

Enligt livsmedelsverket har fastighetsägare som har egen brunn eller annan liten dricksvattenanläggning för privat bruk ansvar för att vattnet har god kvalitet och är säker att dricka. Fastighetsägaren behöver kontrollera och sköta om vattenanläggningen och ta regelbundna vattenprov på dricksvattnet. Det är också fastighetsägaren som ansvarar för att eventuella problem blir åtgärdade. Kommunen är tillsynsmyndighet men har utöver det inget ansvar för enskilda vattentäkter.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Geografiskt läge

VA-utbyggnaden (Ettapp 1) har utförts i den östra delen av Mörbylånga kommun. Ledningssträckningen redovisas på översiktskarta i Figur 1.

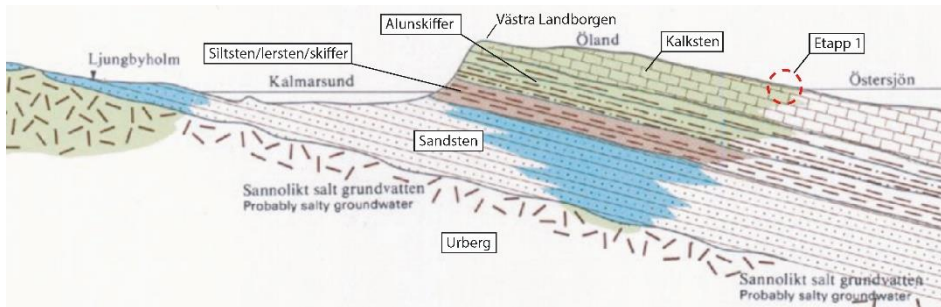


Figur 1 Översiktskarta avseende VA-utbyggnad, Ettapp 1.

2.2 Geologiska förhållanden

2.2.1 Berggrund

Berggrunden på Öland utgörs av sedimentär berggrund som stupar (lutar) svagt åt öster, se Figur 2. Den sedimentära berggrunden vilar på prekambriskt urberg, som huvudsakligen består av granit och gnejs.



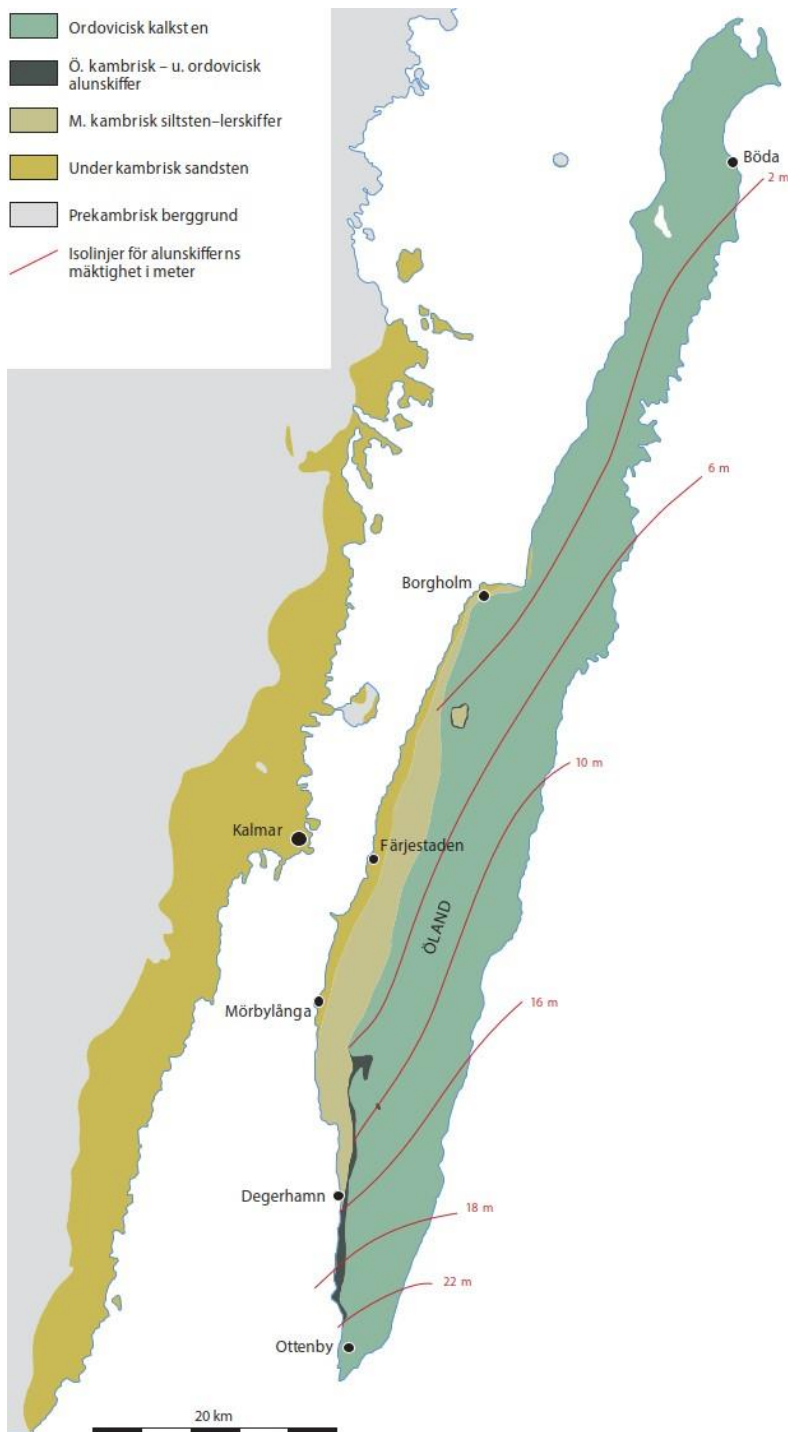
Figur 2. Översiktlig sektion avseende Ölands berggrund. Röd markering visar läge för undersökningsområdet. Modifierad bild från SGU.

Vid Kalmarsund påträffas kambrisk sandsten som överlagras av kambrisk och ordovicisk siltsten, lersten och skiffer. Från Västra Landborgen och österut överlagras denna lagerföljd av alunskiffer och ordovicisk kalksten.

Inom området för Etapp 1 kan den ytliga sedimentära berggrunden förväntas utgöras av ordovicisk kalksten ovanpå alunskiffer som i sin tur underlagras av siltsten/lersten/skiffer och kambrisk sandsten.

Alunskiffen på Öland bildades under kambrium - tidigt ordovicium genom långsam avsättning av lerrikt och organiskt material i en syrefattig marin miljö, vilket gav upphov till en mörk, organisk-rik skiffer med naturligt förhöjda halter av bland annat svavel, uran och vissa spårmetaller. Alunskiffen utgör ytbildande berggrund längs ett område kring Västra Landborgen. Öster om Västra Landborgen täcks alunskiffen av kalksten, se Figur 2 och Figur 3. Alunskiffens mäktighet ökar successivt söderut på Öland, se Figur 3.

Förekomst av arsenik i berggrunden kan kopplas till alunskiffer eftersom skiffen ofta innehåller sulfider och organiskt material som kan binda arsenik och andra spårmetaller. Vid vittring, oxidation eller kontakt med grundvatten kan arsenik i berg frigöras och spridas till jord, morän eller grundvatten.

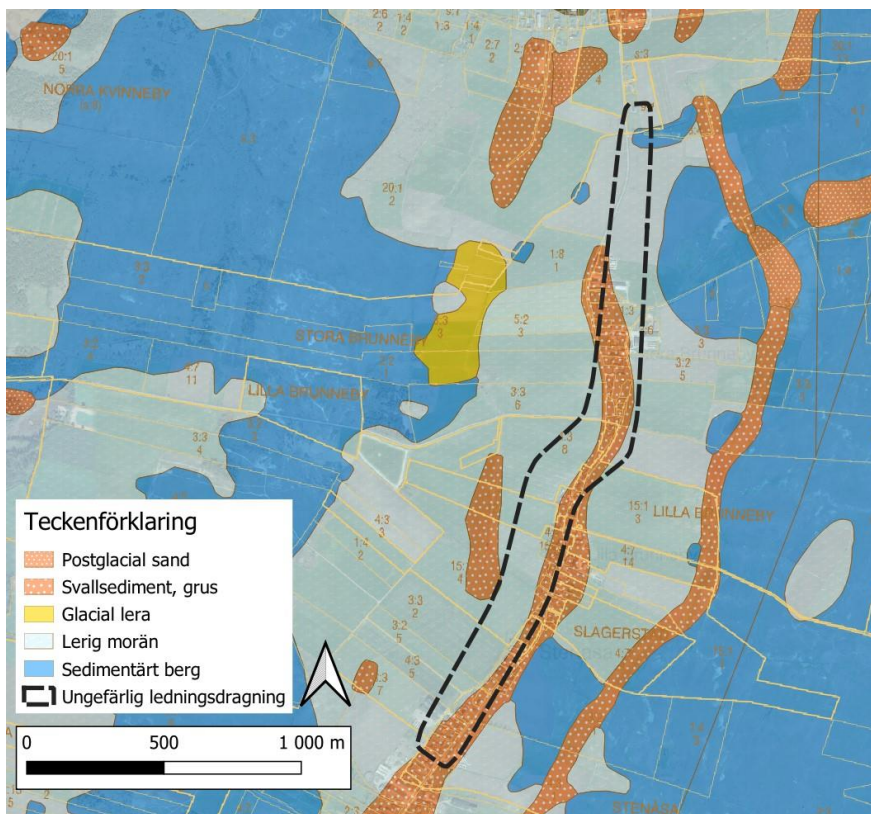


Figur 3. Alunskiffers utbredning och mäktighet på Öland. Hämtad och modifierad från SGU-rapport 2014:19

2.2.2 Jordlager

De kvartära avlagringarna är sparsamma på Öland och uppskattningsvis går berg i dagen på två tredjedelar av Ölands yta. De kvartära avlagringarna är ofta väldigt tunna, på sina ställen uppgår mäktigheten till ett par meter.

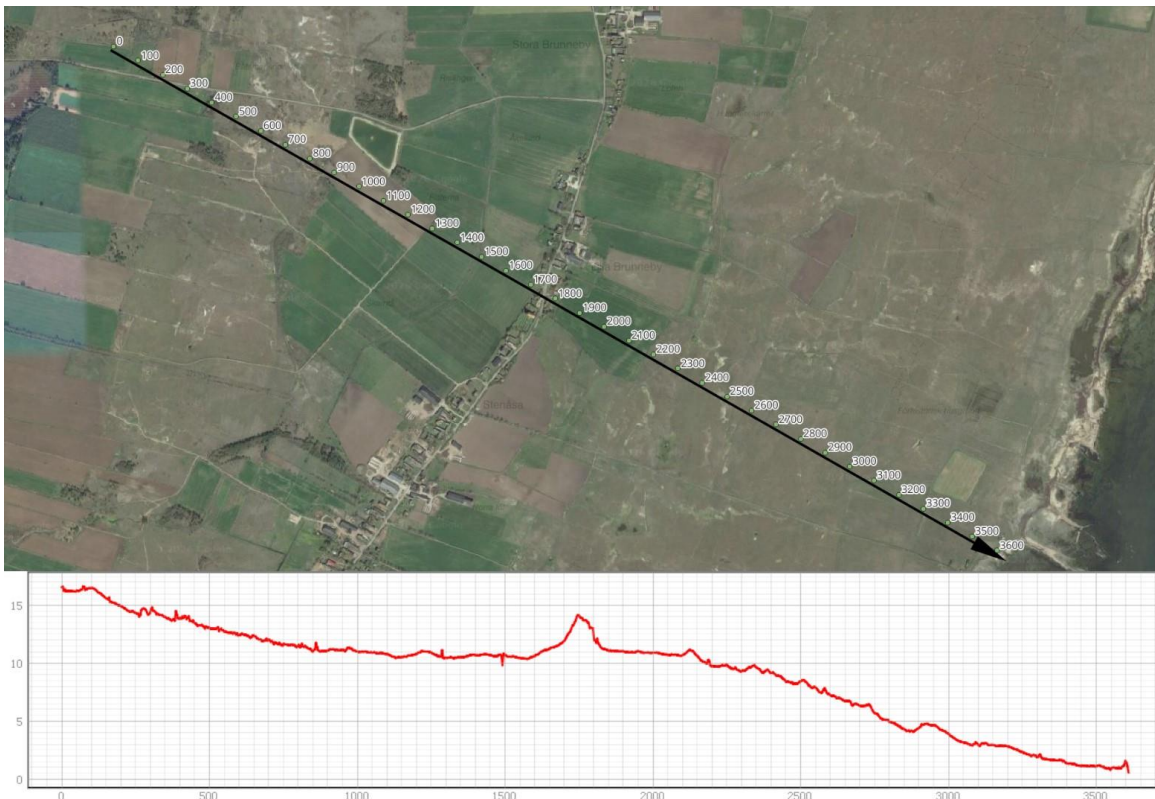
Inom området för Etapp 1 dominerar tunna jordlager med mäktigheter normalt mindre än 2 meter. Längs ledningsdragningen förekommer ett längre stråk av genomsläppligt, grusigt svallsediment, vilket utgör Ancylussjöns strandvall. Inom detta stråk uppgår jorddjupet i lokalt till omkring 5 meter. Strandvallen omges huvudsakligen av mer tät, lerig morän, Figur 4. Figur 4 med exakt ledningsdragning redovisas i Bilaga 1 (sekretessbelagd och får efterfrågas av Mörbylånga kommun).



Figur 4. Jordartskarta över etapp 1. Hämtat från SGU, 2026.

Ancylussjöns strandvall utgör den bredare, västra strandvall som etapp1 passerar genom. Strandvallen bildades för cirka 9 000 år sedan och kan följas sammanhängande över en sträcka av omkring 5 mil. Sedimenten inom vallen uppvisar stor variation avseende kornstorleksfördelning och bergartsinnehåll. Strandvallen består vanligen av en kärna av grus, med svallsand längs vallens sidor (SGU Ae 70–71, 1986)

Den högre marknivån vid cirka 1850 m i Figur 5 är belägen ungefär mitt längs ledningssträckningen och sammanfaller med Ancylussjöns strandvall. Eftersom strandvallen utgörs av kvartära avlagringar bedöms bergytan inte följa markytans lokala höjning, utan fortsätta luta österut.



Figur 5. Översikt på marknivåer inom område för etapp 1. Marknivåer är hämtade från Scalgo

Littorinahavets strandvall utgör den smalare, östra strandvallen och bildades för cirka 5 000–7 000 år sedan.

Förekomst av arsenik i jordlagren kan kopplas till moränlager med innehåll alunskiffer. Vid vittring, oxidation eller kontakt med grundvatten kan arsenik i jord frigöras och spridas till berg eller grundvatten.

2.3 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenmagasin är ett jord- eller berglager som kan lagra och leda grundvatten i tillräcklig mängd för naturliga flöden eller vattenuttag, detta för att materialet har porer eller sprickor med tillräcklig genomsläplighet.

Förekomsten av grundvattenmagasin i jordlager är begränsad på grund av den ringa mäktigheten och utbredningen av grusiga svallsediment. På Öland är jordlagrens grundvattenmagasin ofta i direkt kontakt med underliggande kalkberg.

Hydrogeologiska undersökningar i anslutning till Triberga, 3 - 4 km söder om Etapp 1, visar att jord- och berglagren i detta område kan delas in i ett övre och ett undre magasin. Det övre magasinet utgörs av jordlager och den övre uppspruckna delen av kalkberget. Det undre magasinet utgörs av uppsprucken lersten och siltsten under alunskiffer. Magasinen avskiljs av ca 15 m mäktig tät alunskiffer. Vid en långvarig provpumpning av det undre magasinet påverkades inte grundvattennivån i det övre magasinet.

Med bedömd likartad geologisk uppbyggnad vid Triberga och Etapp 1, kan förväntas en motsvarande magasinindelning vid Etapp 1, vilket betyder ett

övre magasin i jordlager och övre kalkberggrund samt ett undre grundvattenmagasin i lersten och siltsten under alunskiffer.

Det övre grundvattenmagasinet bedöms ha en mer begränsad lagringskapacitet än det undre magasinet, där det undre magasinet uppvisar en större årstidsvariation än det övre.

Grundvattenströmningen i området sker generellt från väst mot öst eftersom grundvattennivån är högre längre in på ön än vid kusten. Nederbörd infiltreras i jord och sprickor i kalkberggrunden, och vattnet rör sig sedan från områden med högre grundvattennivå mot områden med lägre nivå se Figur 5.

3 VA-utbyggnad Etapp 1

VA-utbyggnaden för Etapp 1 utfördes i två entreprenader. Den första utfördes under våren 2025, vilken omfattade 6 borrhningar (under väg samt stenmurar) samt ca 250 m jordschakt. Den andra utfördes under perioden september till december 2025 och omfattade schakt- och sprängningsarbeten för övriga sträckor samt anläggandet av 1 pumpstation.

Den 2025-01-17 gjorde Mörbylånga kommun en samrådsanmälan till Länsstyrelsen i Kalmar län avseende samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken samt ansökte om dispens från biotopskydd. Länsstyrelsen har i beslut 2025-02-26 godkänt att ledningen får anläggas med en del förelägganden och villkor. Föreläggande omfattar exempelvis hänsyn till störningskänslig fauna, utförande av markarbeten samt återställning.

En riskanalys avseende vibrationer togs fram våren 2025 och besiktningar av fastigheter samt vibrationsmätningar gjordes löpande under schaktarbetenas gång.

Samtliga fastighetsägare uppmanades att inkomma med uppgifter om sina brunnar inför utbyggnaden och vattenanalyser erbjöds samtliga fastighetsägare under våren 2025.

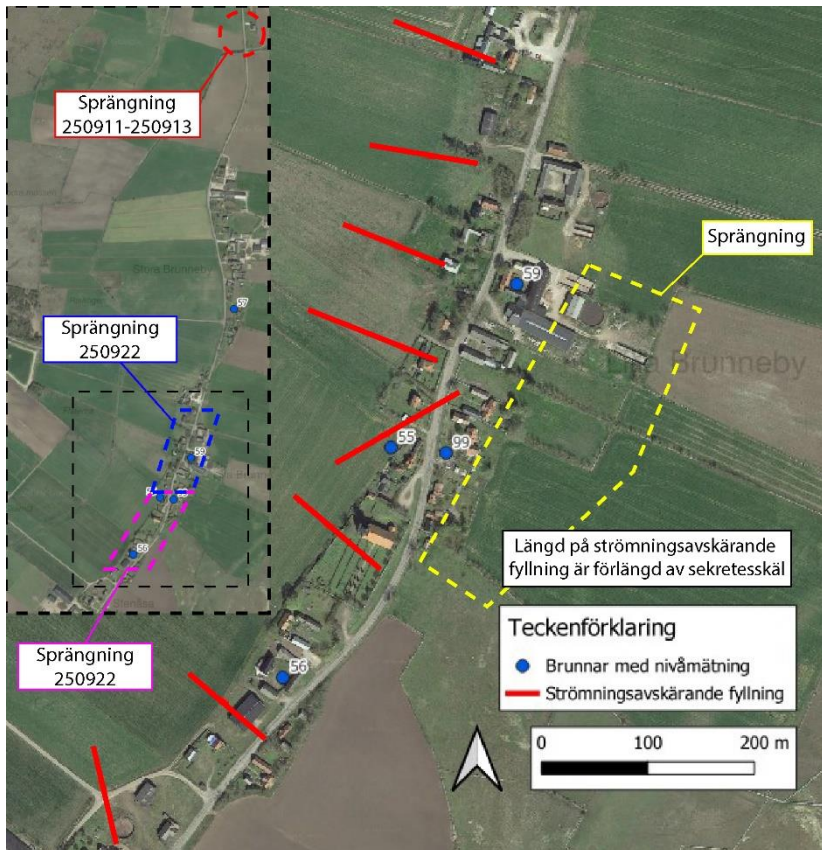
En första indikation på eventuell påverkan på enskilda brunnar inkom 2025-10-21, då en fastighetsägare hörde av sig till kommunen och meddelade att vattenkvaliteten förändrats. Efter detta meddelande gjordes en kompletterande brunnsinventering med uppföljande vattenprovtagning i enskilda brunnar vid flera tillfällen.

En beskrivning av genomförda schaktarbeten, länshållning, brunnsinventering samt vattenprovtagning och grundvattennivåmätning redovisas under Kapitel 3. Resultat samt utvärdering av eventuell påverkan av genomförd utbyggnad redovisas i Kapitel 5.

3.1 Schakt- och sprängningsarbeten, strömningsavskärande fyllning

I samband med ledningsdragning utfördes bergschakter med sprängning längs delar av etapp 1, se översiktskartan i Figur 6. Figur 6 tillsammans med exakt

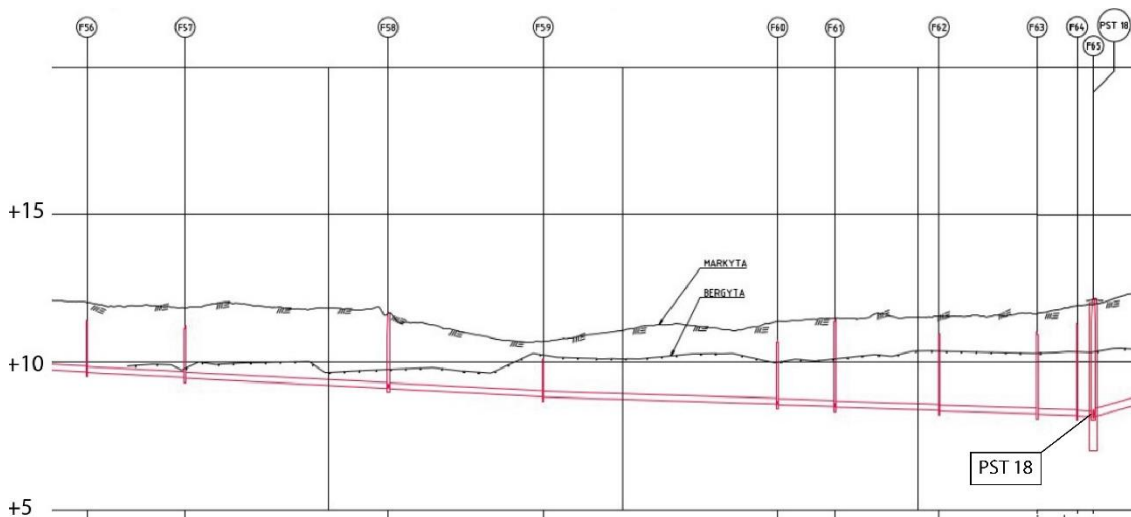
ledningsdraging och pumpstation redovisas i Bilaga 2 (sekretessbelagd och får efterfrågas av Mörbylånga kommun).



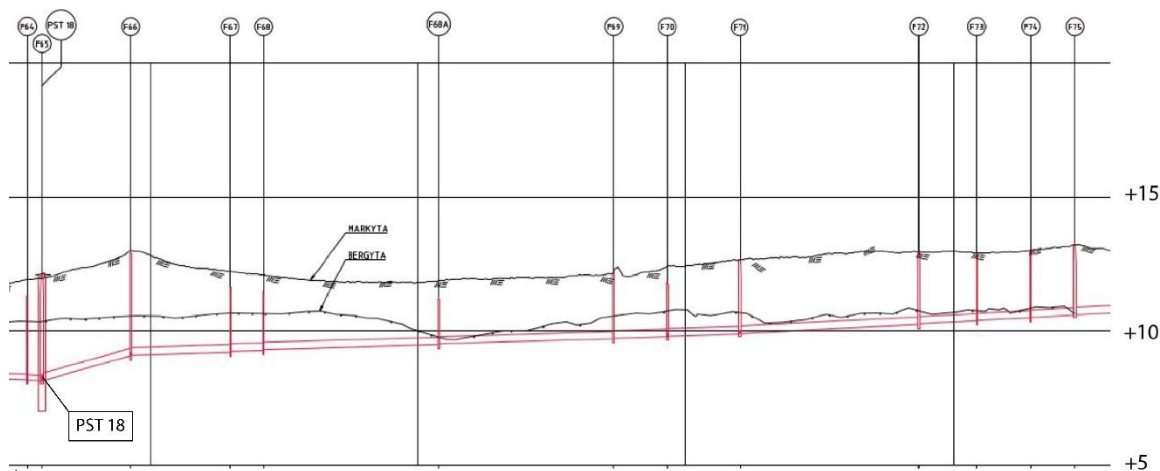
Figur 6. Översiktskarta som visar ungefärliga sträckor där det utförts sprängning, brunnar med nivåmätning samt lägen för strömningsavskärande fyllning.

Bergschakter har även genomförts på en kortare sträcka längre norrut, men eftersom inga brunnar har påverkats inom detta område behandlas denna

sträcka inte vidare i rapporten. Sektioner avseende bergschakter redovisas i Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Profil längs bergschaktet från norr ned söderut till pumpstationen (PST18). Röd dragning visar ledningsdragningens djup.

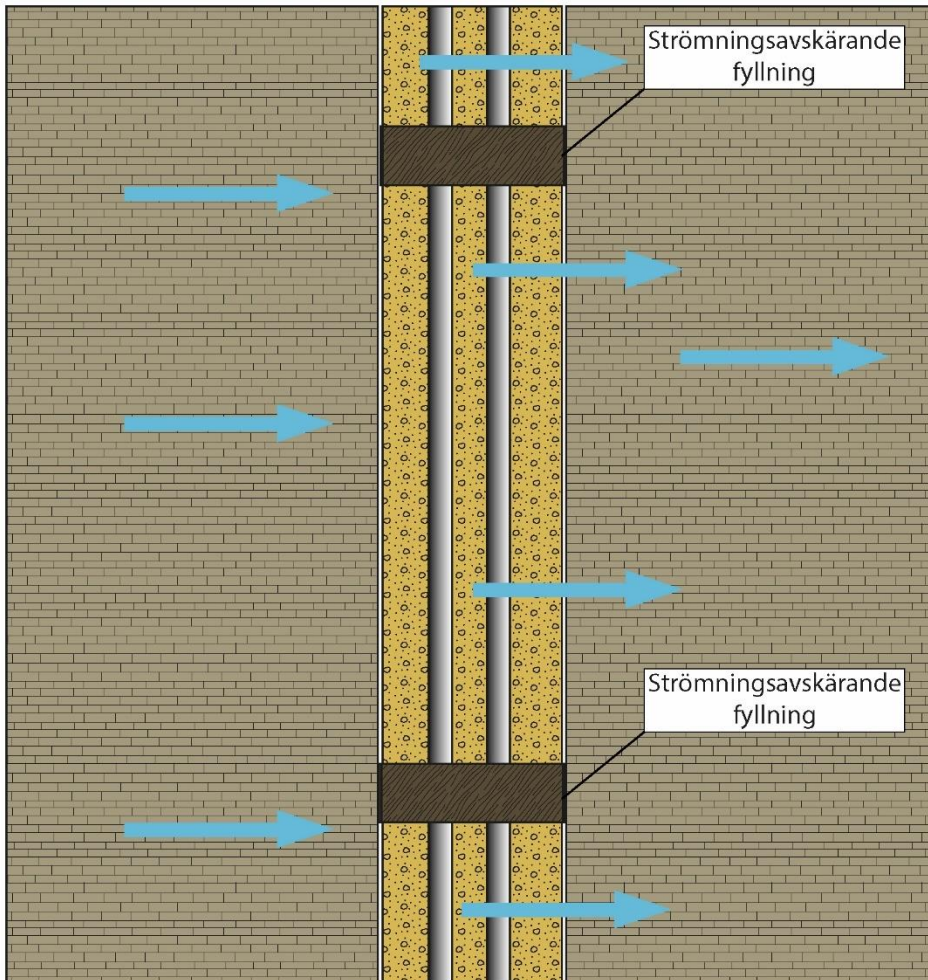


Figur 8. Profil längs bergschaktet från norr till söder med start från pumpstationen (PST18). Röd dragning visar ledningsdragningens djup.

Längs bergschakterna i den norra och mellersta delen av Etapp 1 har bergets övre yta påträffats på ca +10 m (RH2000). Djupaste bergschakt har utförts vid pumpstationen. Pumpstationens botten ligger på nivån +6,9 m. Vid anläggandet av pumpstationen har bergschakt och länshållning utförts till ca 0,4 m under pumpstationens botten, vilket motsvarar nivån ca +6,5 m.

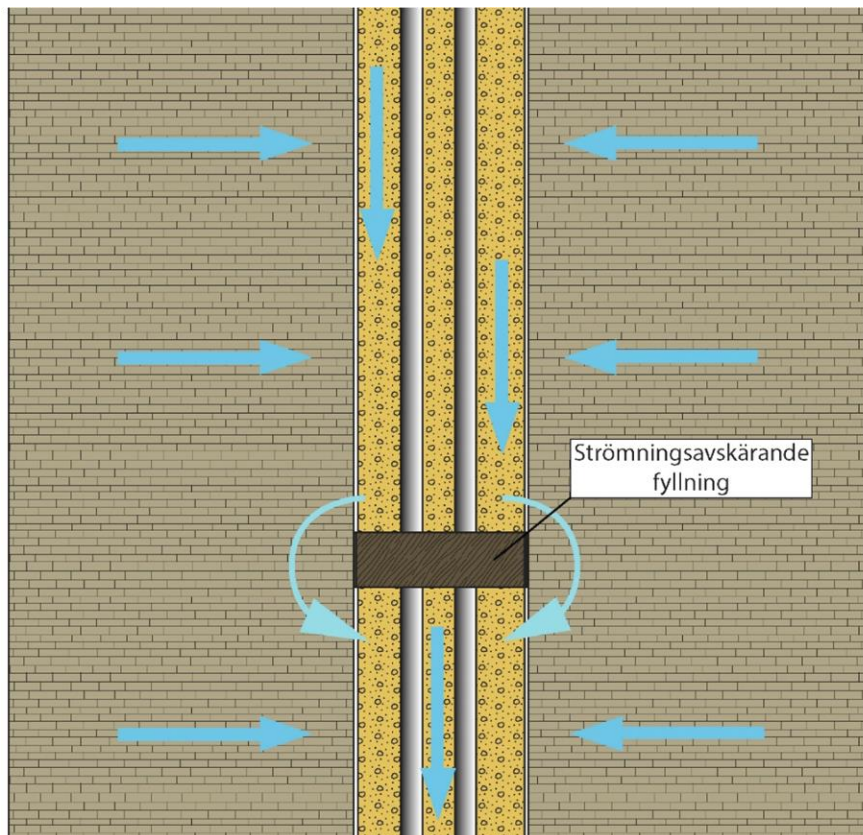
Strömningsavskärande fyllning har använts i schakter för att förhindra eller begränsa grundvattenflöden längs exempelvis ledningsgravar, schaktbottnar eller övergångar mellan jord och berg. Syftet är att undvika att schakten fungerar som en dränerande kanal som kan sänka grundvattennivån.

I Figur 9 visas en schematisk bild på strömningsavskärande fyllning med avsedd effekt, dvs. att grundvattenflöde längs schakten förhindras och grundvattennivån och grundvattenströmning inte påverkas längs schakten.



Figur 9. Schematisk planbild på strömningsavskärande fyllning, vilket medför oförändrad strömningsriktning på grundvattnet.

I Figur 10 visas en schematisk bild på grundvattenströmning kring en schakt där strömningsavskärande fyllning inte fullt ut fyller sitt syfte, där schakten då kan fungera som en dränerande kanal.



Figur 10. Schematisk planbild som visar ett ledningsschakt där strömningsavskärande fyllning inte fullt ut fyller sitt syfte och ledningsschakten fungerar som en dränerande kanal.

Fotografi på strömningsavskärande fyllning kan ses i Figur 11.



Figur 11. Strömningsavskärande fyllning med befintliga massor bestående av lera och silt inuti ett bergschakt. Fotot visar även de horisontella sprickorna i kalkberget längs sidorna på bergschaktet.

3.2 Länshållning

Vid anläggandet av pumpstationen krävdes länshållande åtgärder vilket syftade till att leda bort grundvatten för att kunna arbeta under torra förhållanden. Uppgifter om tider för länshållning vid pumpstationen sammanfattas i Tabell 1.

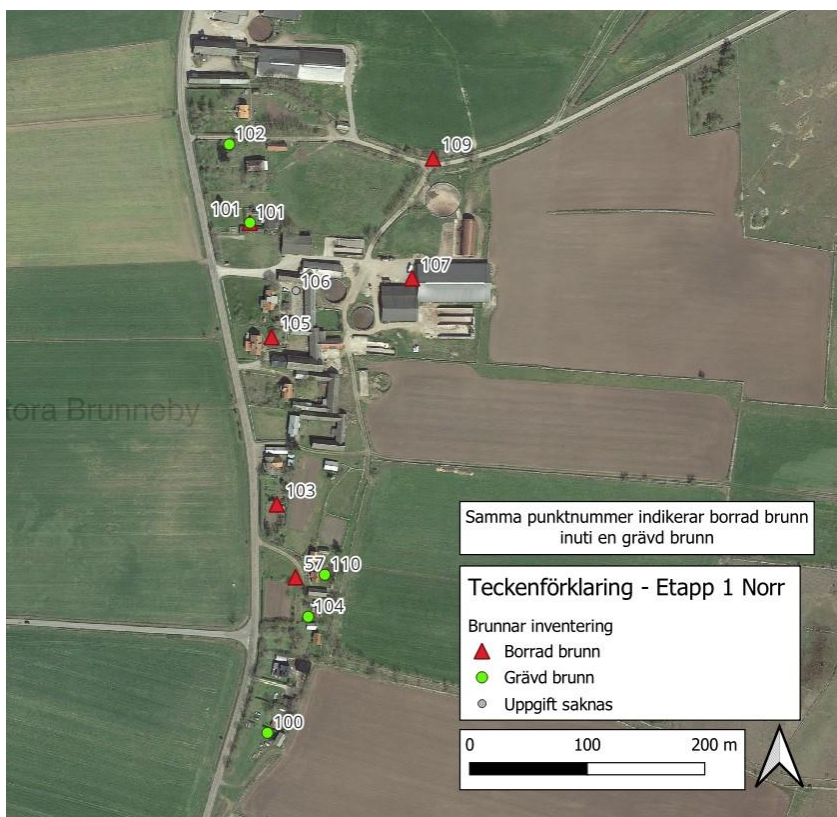
Tabell 1. Länshållning vid pumpstation etapp 1.

Start länshållning	Stopp länshållning	Kommentar
2025-09-29	2025-10-01	Anläggning av pumpstation
2025-10-27	2025-10-28	Anläggning av pumpstation
2025-11-03	2025-11-05	Anläggning av pumpstation

2025-11-18	2025-12-01	Anläggning av pumpstation
2026-04-17	2026-04-21	Reparation av läckage av ledning

3.3 Utförd brunnsinventering

Totalt har 40 brunnar inventerats av VOS. De inventerade brunnarnas lägen redovisas i Figur 12 och Figur 13.



Figur 12. Översiktskarta med brunnar vid norra delen av Etapp 1.



Figur 13. Översiktskarta med brunnar vid södra delen av Etapp 1.

3.4 Vattenprovtagning

Vattenprovtagning före och under VA-utbyggnaden har genomförts av VOS. Utvärdering av resultat från vattenprovtagningen redovisas under Kapitel 5.

3.5 Grundvattennivåmätning

Grundvattennivåmätning har skett i sex brunnar längs Etapp 1, se Figur 14 och Tabell 2.

Brunn 58 är en grävd brunn och övriga brunnar är borrade.

Tabell 2. Brunnar där grundvattennivåmätning skett

Brunn	Start mätning	Typ av mätning
Brunn 55	2025-10-31	Automatisk, tryckgivare
Brunn 56	2025-11-14	Automatisk, tryckgivare
Brunn 57	2025-11-28	Automatisk, tryckgivare
Brunn 58	2025-11-14	Automatisk, tryckgivare
Brunn 59	2025-11-14	Automatisk, tryckgivare
Brunn 99	2025-10-24	Manuell



Figur 14. Brunnar där grundvattennivå har mätts.

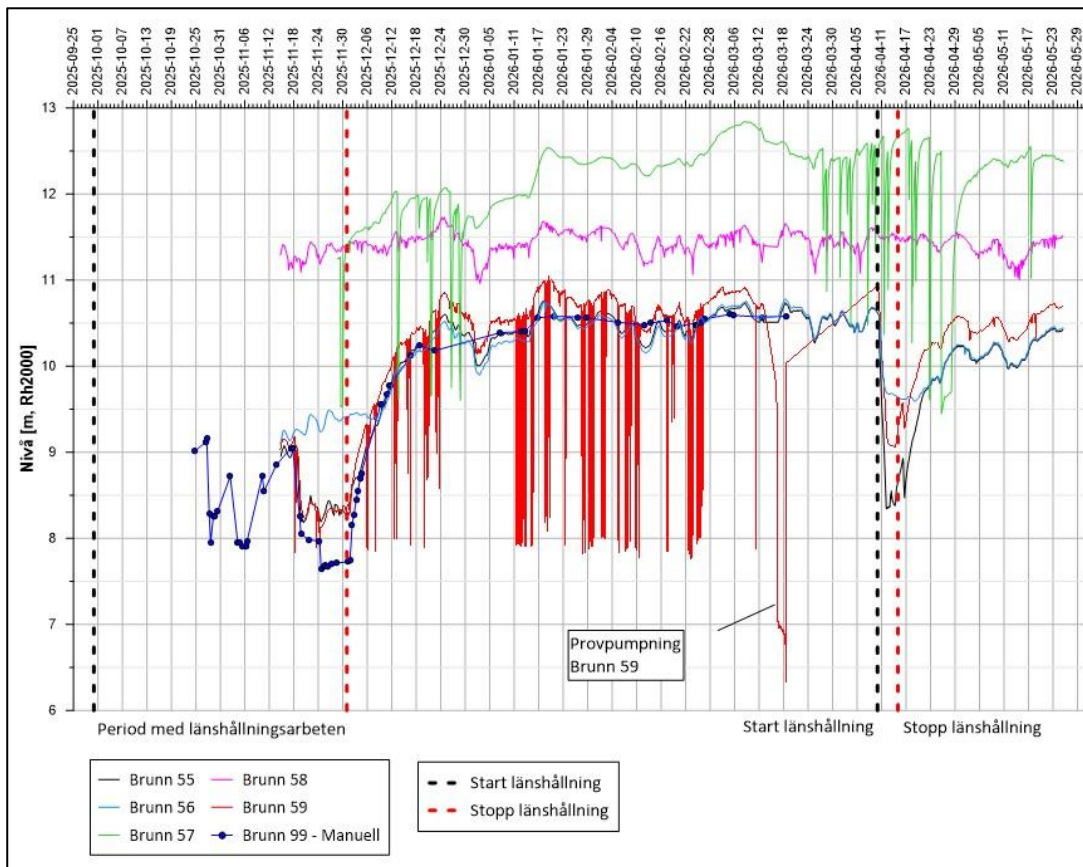
En tydlig grundvattennivåpåverkan från länshållningen kan ses i de närliggande brunnarna brunn 55, brunn 56, brunn 59 och brunn 99, se Figur 15. Under april 2026, i samband med reparation av en läcka intill pumpstationen, genomfördes länshållning under en kortare period som även denna påverkade grundvattennivåerna i dessa brunnar. Perioder med länshållning redovisas i kapitel 5.

Grundvattennivåerna återhämtar sig relativt snabbt, ca 3-4 veckor, efter det att länshållningen upphör.

Av diagrammet framgår även att nivåerna i brunn 57 och 59 är påverkade av egna uttag i brunnarna.

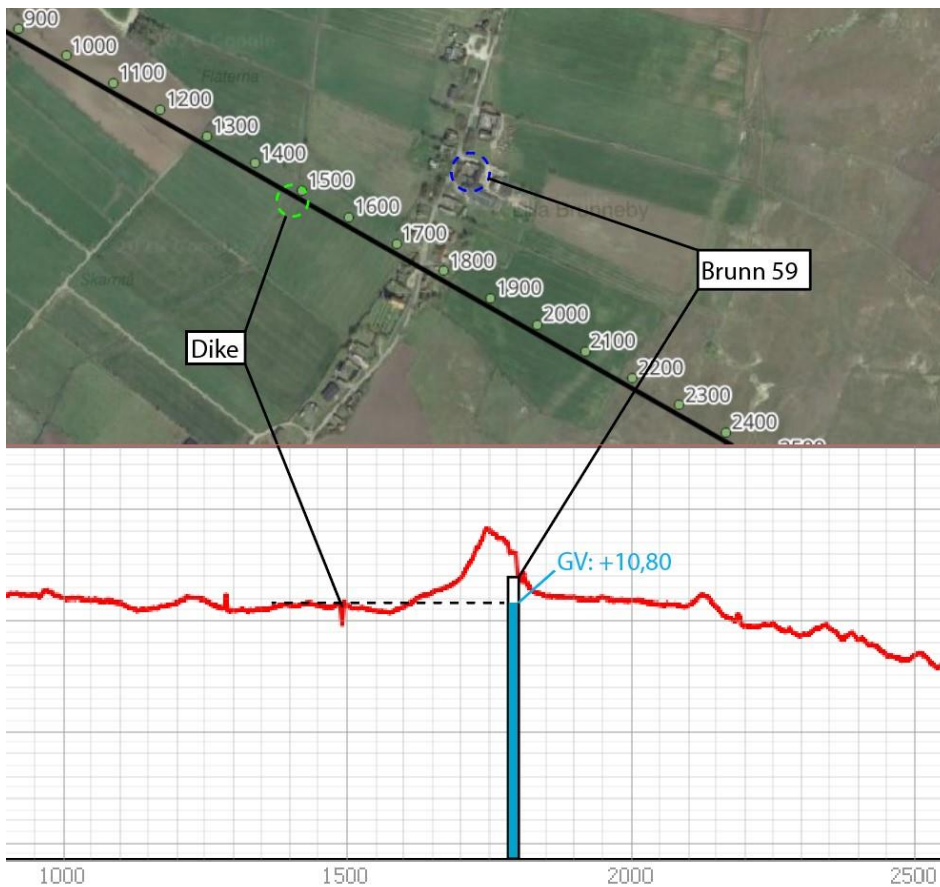
Grundvattennivåerna har, med undantag för perioderna med länshållning, varit relativt stabila. Enligt SGU bedöms grundvattennivåerna generellt sjunka naturligt från mitten av mars och återhämta sig kring oktober/november månad. I de brunnar där nivåmätning har skett (fram till och med 2026-05-25) har inga

sjunkande nivåer noterats, se grundvattennivådiagram i Figur 15. Nivådiagram inklusive nederbördsdata återfinns även i Bilaga 3



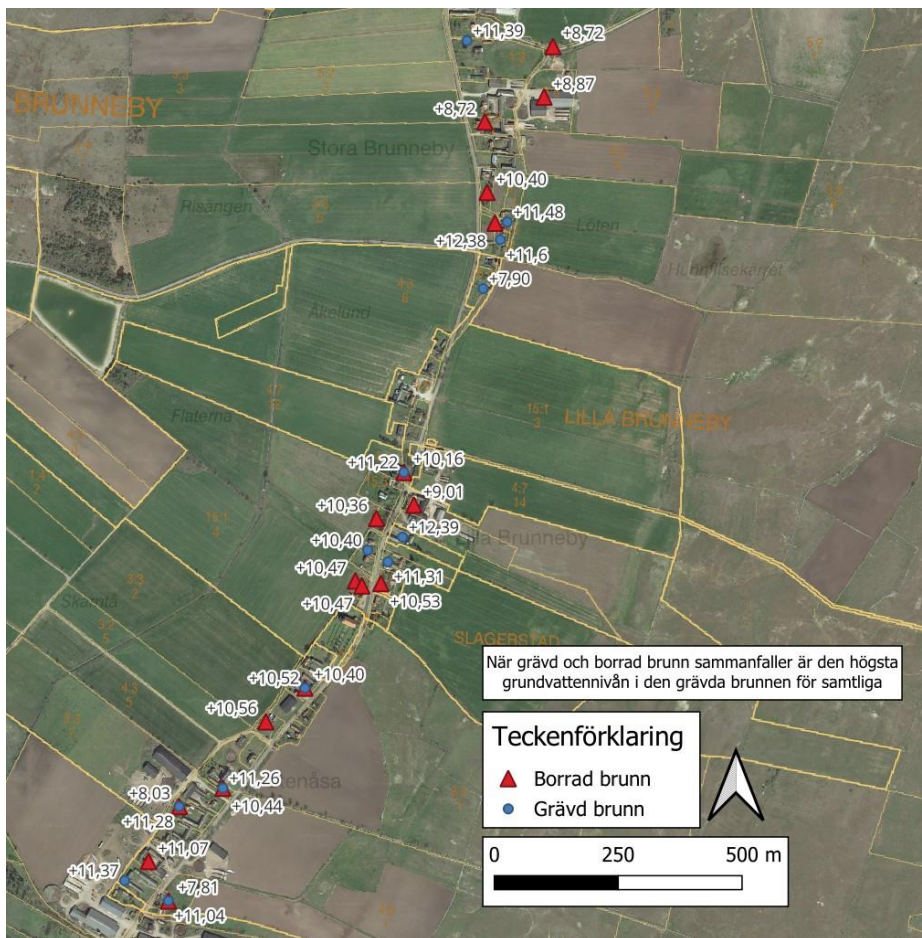
Figur 15. Grundvattennivådiagram över brunnar inom etapp 1.

Av diagrammet framgår att grundvattennivån är högre i brunnen längst i norr (brunn 57) och brunnen längst söderut (brunn 58) jämfört med de centralt belägna brunnarna brunn 55, 56, 59 och 99. Detta bedöms bero på att brunnarna 55, 56, 59 och 99 ligger nedströms brunnarna 57 och 58. De lägre grundvattennivåerna i kan även bero på ett avskärande dike som sträcker sig i N-S riktning väster om vägen och de centralt belägna brunnarna, se Figur 16. Marknivån vid diket ligger på ca +10,8, vilket motsvarar uppmätt grundvattennivå \pm ca 0,2 m i brunn 59 under opåverkade förhållanden under perioden jan – maj 2026.



Figur 16. Höjdprofil genom pumpstationen, med diket i väster (1500m) markerat tillsammans med den borrade brunn 59, som är en av de brunnar närmst pumpstationen (1800m).

Figur 17 visar uppmätta grundvattennivåer i samband med att brunnarna inventerades. Vid inventeringen utfördes en (1) nivåmätning per brunn. De redovisade nivåerna ger därmed en övergripande bild av nivåförhållandena inom området under en period om cirka en vecka. Vid inventeringen är det osäkert om vattennivåerna i brunnarna var ostörda vid mättillfället, eftersom det inte kan uteslutas att vattenuttag för hushållsbruk med mera pågick vid mätning.



Figur 17. Uppmätta nivåer avser perioden 2026-02-17 till 2026-02-28, med undantag för den grävda brun 113 i söder, där nivån +11,28 m uppmättes 2025-11-13.

4 Arsenik – förekomst i privata brunnar i Mörbylånga kommun

Föreliggande kapitel innehåller inledningsvis en generell redogörelse av naturligt förekommande arsenik i grundvatten. Därefter redogörs för naturligt förekommande arsenik på Öland samt förekomst av arsenik i grundvatten i privata brunnar inom Mörbylånga kommun.

Vattenanalysresultat från enskilda brunnar längs Etapp 1 samt bedömning av eventuell påverkan redovisas under Kap 5.

4.1 Naturligt förekommande arsenik i grundvatten

Smedley och Kinniburgh publicerade 2001 en av de mest genomgående översikterna av naturligt förekommande arsenik i yt- och grundvatten, "A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters" i Applied Geochemistry (Smedley & Kinniburgh, 2001).

I denna publikation sammanfattas de vanligast förekommande hydrogeokemiska miljöer som genererar naturligt förhöjda halter av arsenik i grundvattnen, i) starkt reducerande akviferer, ii) alkalina akviferer med högt pH, övervägande oxiderad miljö samt iii) akviferer med förhöjda halter av sulfider med associerad arsenik (Smedley & Kinniburgh, 2001). Nedan redogörs mer ingående av de olika förhållanden som råder vid de olika hydrokemiska miljöerna:

- För reducerade grundvattenmiljöer, mobiliseras arsenik genom s.k. reduktiv upplösning av järn(III)-(oxyhydr)oxider som tidigare bundit arsenik via adsorption eller samutfällning. Denna process är vanlig i unga (typiskt sett Holocena), finkorniga alluviala sediment med hög halt av organiskt material, låg redoxpotential och lång uppehållstid för grundvattnet.
- I alkaliska grundvatten med högt pH kan arsenik mobiliseras genom minskad adsorptionsförmåga hos de järnoxider som binder arseniken. Vid högt pH förskjuts adsorptionsjämvikten så att arsenik desorberas till grundvattnet, vilket kan ge förhöjda halter i oxiderande system med högt pH.
- I akviferer med förekomst av arsenikhaltiga sulfidmineral kan arsenik frigöras genom oxidation av dessa sulfidmineral. Processen kan ge mycket höga arsenikhalter i grundvattnet när syretillförsel möjliggör sulfidsönderfall och arsenik övergår i löst form.

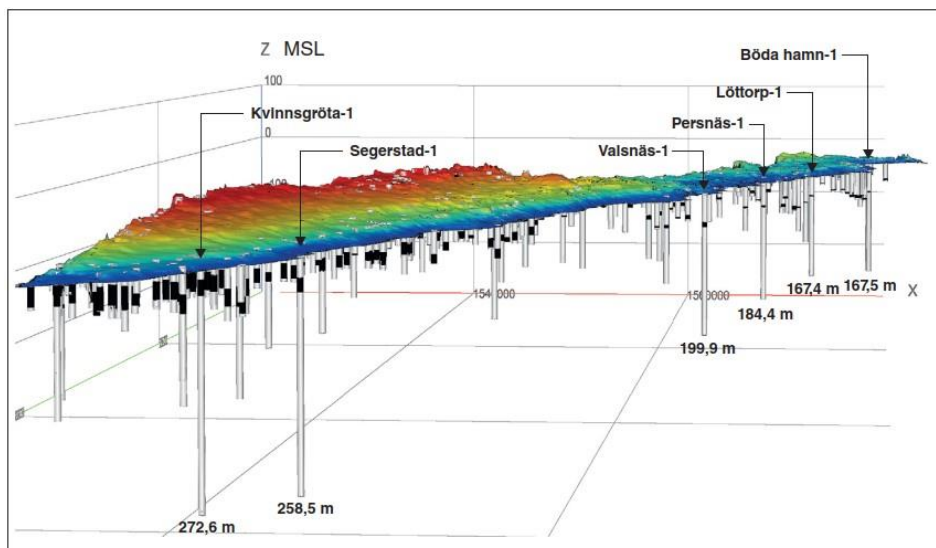
4.2 Naturligt förekommande arsenik på Öland

Nedan redogörs för en kunskapssammanställning av ett urval av relevanta studier och utredningar i olika sammanhang.

- 2006 publicerades "Metal mobility in alum shale from Öland, Sweden" i J. of Geochemical Exploration (Falke et al., 2006).
- 2008 publicerades ett examensarbete vid Umeå universitet "Metaller i brunnsvatten – en studie i alunskiffer i Östergötland" (Jemander, L., 2008).
- År 2014 publicerade SGU en rapport om "Skiffergas och biogen gas i alunskiffern i Sverige, förekomst och geologiska förutsättningar – en översikt" (SGU rapport 2014:19) som visserligen inte fokuserar på förekomst av arsenik i alunskiffern men som ändå ger en överblick av de geologiska förutsättningarna avseende alunskiffern.
- År 2016 publicerade SGU en rapport "Litologisk och geokemisk karaktärisering av bergrundsavsnitt på södra Öland, resultat från kärnbronning vid Grönhögen" genomförd i samarbete med Mörbylånga kommun och Lunds universitet (SGU rapport 2016:15).
- År 2020 publicerade Statens Offentliga Utredningar ett Betänkande av 2020 års Alunskifferutredning "Utvinning av alunskiffer – Kunskapssammanställning om miljörisker och förslag till skärpning av regelverket" (SOU 2020:71).

Alunskifferformationen på Öland ingår i den kambrisk – tidig ordoviciska sedimentära sekvensen och ligger stratigrafiskt mellan underliggande kambrosiluriska klastiska bergarter (bl.a. Borgholmformationen) bestående bl.a. av siltsten och lerskiffer och överliggande ordoviciska kalkstenar. I SGUs rapport 2016:15 redovisas detaljerade resultat från kärnbronningarna vid

Grönhögen (sydvästra Öland, 8 km norr om Ottenby Gård) och Segerstads Fyr (sydöstra Öland, 16 km söder om Lilla Brunneby). Dessa borrhningar visar att alunskifferformationen uppträder på relativt grunt djup men med regional variation i både djup och mäktighet (Figur 3 och Figur 18).



Figur 18. Översiktlig 3D-modell med borrhningar från Öland där de svarta delarna i borrhålen representerar alunskiffern från Böda hamn i norr till Kvinnsgröta i söder. Hämtad från SGU rapport 2016:15.

Vid Grönhögen (sydvästra Öland) påträffas alunskiffern från cirka 9–10 m under markytan och har där en sammanlagd mäktighet på omkring 22 m, medan motsvarande formation vid Segerstads Fyr (sydöstra Öland) ligger något djupare och är tunnare, med en mäktighet på cirka 17 m. Alunskifferformationen är heterogen och växellagrar med bituminös kalksten (orsten) och tunnare kalkstenslager (SGU, 2016).

Alunskiffern präglas av en avvikande geokemisk signatur jämfört med omgivande kalkstens- och siltstenslager. Alunskifferzonerna kännetecknas av höga halter av lerminalrelaterade element (Al, Si, K), riklig förekomst av sulfidmineralet pyrit (FeS_2) vilket speglar syrefattiga marina avsättningsmiljöer med hög halt av organiskt material. Undersökningar (s.k. XRF-skanning) av borrhkärnor visar att vissa nivåer uppvisar extremt höga svavelhalter (10–15 vikt-%) och markerade toppar av spårmetaller såsom arsenik. Högsta halter av arsenik i alunskifferformationen från Grönhögen är ca 200-250 ppm (SGU, 2016).

Arseniken är geokemiskt associerad med pyrit, höga järn- och svavelhalter samt det organiska materialet i skiffern, vilket indikerar inbindning under reducerande avsättningsförhållanden. Dessa arsenikrika nivåer sammanfaller med intervall som uppvisar förhöjda halter av andra potentiellt miljöpåverkande ämnen såsom uran, nickel och zink (SGU, 2016).

SGU (2016) har inte gjort några lakförsök, grundvattenanalyser eller systematiska undersökningar inom ramen för sin undersökning från 2016, avseende sambandet mellan alunskifferformationen och förhöjda halter av arsenik i brunnar men menar att det finns förutsättningar att förutsäga djupnivåer med risk för sämre grundvattenkvalitet och att förebygga eventuella problem genom t.ex. anpassad borrhålsdesign för brunnar.

4.3 Provtagningar och analyser

Mörbylånga kommun har låtit genomföra och sammanställa provtagningar och analyser av enskilda grundvattenbrunnar. När gränsvärdet för arsenik sänktes år 2024 lades även arsenik med i provtagningspaketet för enskilda brunnar. Totalt har 199 dricksvattenbrunnar inom kommunen analyserats med avseende på arsenik, utöver andra ingående kemiska - fysikaliska vattenkvalitetsparametrar.

Inom ramen för detta uppdrag har Sweco genomfört en sammanställning av analysresultaten samt kopplat resultaten till de fastigheter där de provtagna brunnarna är placerade. Även en enklare samvariationsanalys mellan arsenik med redox-parametrar såsom Fe, Mn, SO_4^{2-} , pH, Alkalinitet, NO_3^- har genomförts.

4.4 Mobilisering av arsenik i grund- och dricksvatten, Mörbylånga kommun

4.4.1 Övergripande

Det är sannolikt vittring av alunskiffer, särskilt i grunda akviferer och bergborrade brunnar, som under oxiderande förhållanden löser upp sulfidmineraliseringar (process 2; kapitel 4.1) med associerad arsenik vilket resulterar i mobilisering och förhöjda halter av arsenik i grund- och brunnsvattnet inom Mörbylånga kommun.

På Öland förekommer alunskifferformationen som ytberggrund i ett stråk i sydvästra Öland mellan Ottenby och Djupvik (SOU 2020:71), se Figur 3. Där alunskifferformationen går i dagen sker sannolikt vittring av de sulfidhaltiga mineralen varvid sulfat, vätejoner, järn och associerade tung- och spårämnesmetaller går i lösning. Samtidigt sker en oxidation av det järn som löses upp varvid detta faller ut som järn(III)-(oxyhydroxider) som binder arsenik genom adsorption eller samutfällning. Dessa järnutfällningar och arseniken kan sedan mobiliseras igen, då under reducerande, syrefria, förhållanden.

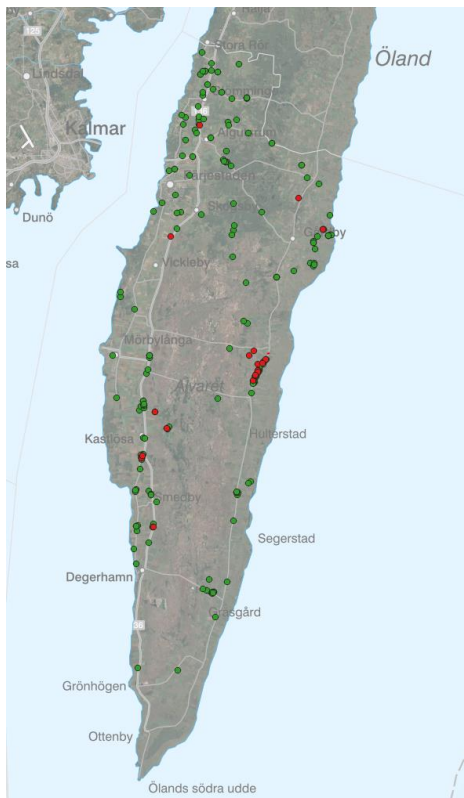
Processen är komplex och beror av mycket lokala och platsspecifika förhållanden avseende både redoxförhållanden, pH likväl som andra förekommande mineral och vattenkemiska parametrar som kan både mobilisera och avmobilisera arseniken i mark- vattensystemet. Det är av dessa skäl mycket svårt att förutse var och varför förhöjda halter av arsenik erhålls i brunns- grund- och ytvatten.

4.4.2 Förekomst och spridning av arsenik i brunnar

Sammanlagt cirka 200 brunnar i jord och berg är provtagna och analyserade med avseende på arsenik inom kommunen. Av dessa hade 30 stycken halter över Livsmedelverkets gränsvärde om 5 µg/l, d.v.s. ca 15 %. Högst påträffade halt var 15 µg/l. Denna halt klassas som mycket hög enligt SGU. Samtidigt skall det påpekas att mycket högre halter än 15 µg/l vanligen påträffas i områden med naturligt förhöjda halter av arsenik. Varför inga ännu högre halter påträffats har ännu inte kunnat utronas, möjligen begränsas halterna av utfällningar av s.k. sekundära mineral.

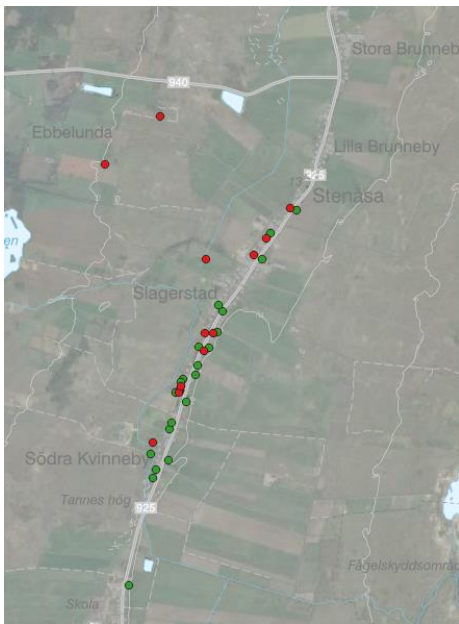
Vad gäller den spatiala spridningen av arsenik inom kommunen är det svårt att dra några entydiga slutsatser (Figur 19). Ingen tydlig koppling kan i alla fall göras till västra delarna av kommunen där alunskifferformationen går i dagen.

Slutsatsen blir därför att naturligt förhöjda halter av arsenik i borrade brunnar är mycket svåra att förutsäga men att i de fall som brunnen borrar igenom alunskifferformationen är sannolikheten att erhålla halter av arsenik överskridande Livsmedelsverkets gränsvärden ca 15%. Av den anledningen bör analys av grundvatten genomföras inför installation av dricksvattenförsörjning och även regelbundet efter detta. Lokal beredning på hushållsnivå alternativt en brunnsutformning med ett tätt foderrör installeras på det djup där alunskifferformationen påträffas rekommenderas. Här skall noteras att alunskifferformationens mäktighet och djup är väl dokumenterad av SGU i rapporten 2016:15. År 2013 karterades denna av SGU, vilken baserades på SGUs öppna brunnsdatabas.



Figur 19. Brunnar med arsenikhalter överskridande Livsmedelverkets gränsvärde om 5 µg/l i rött.

Vad gäller förhöjda halter av arsenik vid Lilla Brunneby kan noteras att av de 33 brunnar som analyserats söder om Lilla Brunneby, mellan Stenåsa och Södra Kvinneby har 13 av dessa arsenikhalter överskridande 5 µg/l (Figur 20). Sannolikheten att erhålla för höga halter här synes därför vara ca 40% i området mellan Stenåsa och Södra Kvinneby. Detta är det enda avvikande mönstret i förekomsten av arsenik som identifierats.



Figur 20. Brunnar med arsenikhalter överskridande Livsmedelverkets gränsvärde om 5 µg/l i rött vid Lilla Brunneby.

Arsenik förekommer såväl i grävda som borrade brunnar. Djupare kunskap om eventuella skillnader i förekomst mellan jord och bergbrunnar saknas. Klart är dock att jordlagren, framförallt i västra delen av kommunen där alunskifferformationen går i dagen, kan innehålla förhöjda halter av arsenik som i samband med oxidation och vittring kan mobilisera arsenik i markvattensystemet.

Förekomsten av förhöjda halter samt vittring av sulfidhaltiga mineral i den morän som förekommer runt och i kring Stora och Lilla Brunneby har inte undersökts närmare. Det bedöms dock som sannolikt att moränen till viss del består av fraktioner från alunskifferformationen vilket gör att det lokalt i jordlagren kan förekomma högre halter av arsenik.

5 Bedömning av påverkan från VA-utbyggnaden (5C St. Brunneby–S. Kvinneby, Etapp 1) i Stora Brunneby, Lilla Brunneby och Stenåsa

Utredningar har genomförts i syfte att bedöma om VA-utbyggnaden inom Etapp 1 kan ha påverkat enskilda brunnar avseende grundvattennivåer, uttagsmöjligheter och vattenkvalitet.

5.1 Påverkan på grundvattennivå och uttagsmöjlighet

Grundvattennivåmätningar saknas innan VA-utbyggnaden startade och påbörjades först i slutet av länshållningsperioden.

Bergschakt och sprängningsarbeten bedöms kunna medföra att befintliga sprickor skärs av i övre delen av berggrunden och att nya sprickor kan bildas, vilket lokalt kan påverka grundvattnets strömningsriktning i anslutning till

bergschakten. Nya sprickor kan medföra att mer vatten tillförs en enskild brunn, vilket förbättrar uttagsmöjligheterna. Att sprickor skärs av kan medföra att grundvattenströmningen lokalt ändras kring schakten, vilket kan minska tillrinningen till en enskild brunn. Sprängning bedöms endast påverka sprickor lokalt i anslutning till bergschakten. Den övre delen av berggrunden bedöms normalt vara relativt uppsprucken. Konsekvenserna av sprängning bedöms därför generellt ha en begränsad påverkan.

Som nämns under Kapitel 3.1 kan en ledningsschakt även fungera dränerande i det fall strömningssavskärande fyllning ej har avsedd effekt. Utförda grundvattennivåmätningar i brunnarna 55, 56, 59 och 99 visar dock på en relativt snabb återhämtning efter länshållning till grundvattennivåer som ligger på ungefär samma nivå som marknivån vid det avskärande dike som ligger ca 300 m väster om vägen, se kap 3.5. Detta indikerar att högsta grundvattennivå vid dessa brunnar styr vattennivån/marknivån vid det avskärande diket och att ledningsschakterna i anslutning till dessa brunnar inte fungerar dränerande.

5.2 Påverkan på vattenkvalitet

Eftersom vissa analyser av grundvatten från brunnar togs först efter att bergschakter, sprängningsarbeten och länshållning genomförts är det svårt att avgöra om eventuella förändringar är av varaktig karaktär och/eller en effekt av arbetena.

När gränsvärdet för arsenik sänktes 2024, inkluderades även arsenik i provtagningspaketet för enskilda brunnar. Detta innebär att tidigare underlag om halter saknas, vilket försvårar bedömningen om arsenikhalter grundvattnet är en effekt av VA-utbyggnaden.

Lägre grundvattennivåer kan medföra förändring av halten arsenik i brunnar. Detta genom förändrad vatteninblandning från andra sprickor eller jordlager, ändrad uppehållstid i berggrunden samt förändrade oxidations- och kemiska förhållanden.

Schaktarbeten kan även resultera i ökade värden på turbiditet samt om det förekommer alunskiffer i moränen även resultera i vittring av denna, med samtidigt mobilisering av arsenik. Denna torde dock i stor omfattning fälla ut tillsammans med järn(III)-(oxyhydroxider) som bildas av löst järn, syre och vatten. Denna process är snabb och starkt begränsande för mobiliseringen av arsenik.

För vissa brunnar där grundvattenprover tagits före, under och efter utbyggnaden visar analysresultaten på förhöjda halter under utbyggnaden avseende turbiditet, koliforma bakterier, E-coli, COD-Mn, järn och arsenik. Proverna före och efter utbyggnaden visar på likartad vattenkvalitet, vilket visar på en tillfällig påverkan under utbyggnaden.

5.3 Fastighetsspecifik bedömning

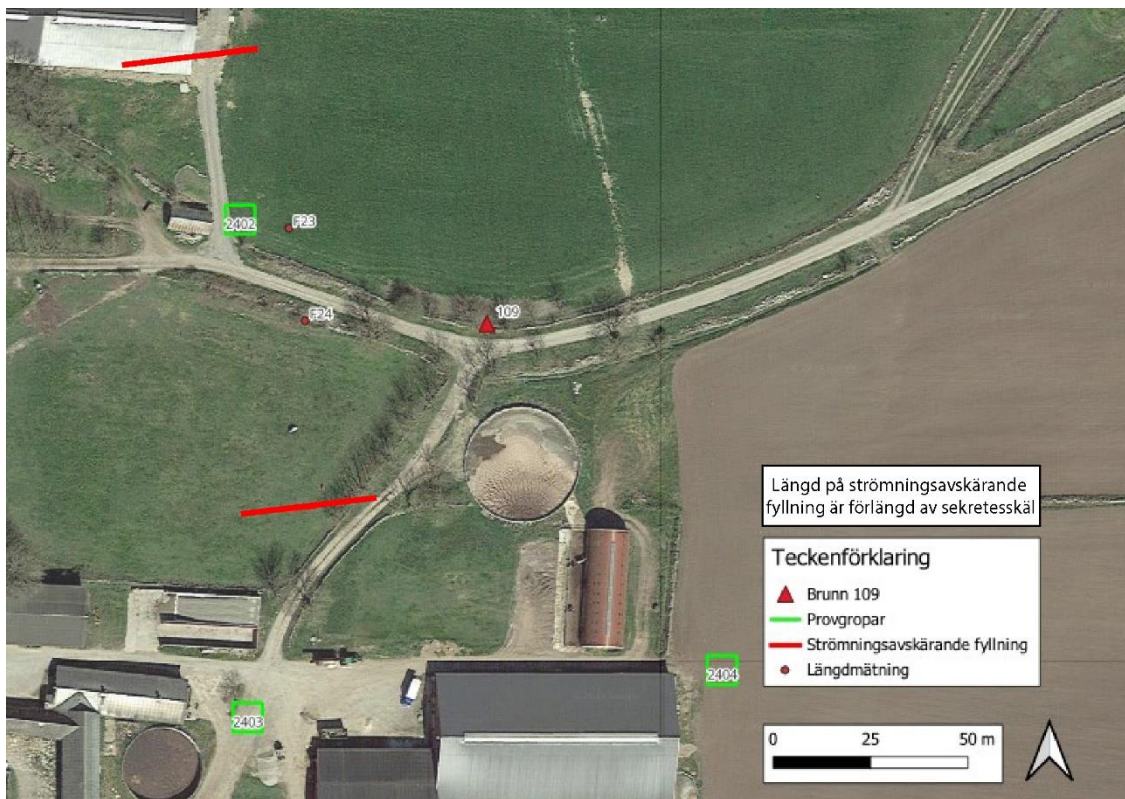
I kapitlen nedan anges de fastigheter som har anmält att de har berörts negativt av VA-utbyggnaden samt vilken typ av problem de har upplevt.

Baserat på dataunderlag från utförda undersökningar redovisas bedömningar av eventuell påverkan för respektive anmälan.

5.3.1 Fastighetsägare 1 (Brunn 109)

Fastighetsägare 1 har inkommit med en anmälan till Länsstyrelsen om att vattenkvaliteten i deras brunn har försämrats efter att VA-utbyggnaden påbörjades. Enligt fastighetsägaren har brunnen inte varit i bruk sedan kommunalt vatten anslöts

Brunnen ligger ca 50 m öster om ledningsschakten, se Figur 21.



Figur 21. Översiktskarta med borrar brunn 109 i förhållande till provgropar och längdprofilerna F23 och F24.

Vid brunnsinventeringen mättes överkant foderrör till nivå +10,88 m och marknivå +10,86 m. Detta innebär att foderröret till brunnen är beläget 2 cm över markytan, se Figur 22.



Figur 22. Översiktsbild på borrarbrunn 109 vars överkant är belägen 2 cm över markytan, utan lock.

Mätning av brunnsdjup tog stopp vid 9 meter under rörets överkant. Enligt brunnsprotokoll är brunnen 10 meter djup. Brunnen är borrarad med 3 m foderrör till berg och röret är tätat mot ovanliggande jordlager genom cementering, se brunnsprotokoll i bilaga 4.

Vid brunnsinventeringen noterades att brunnen saknar lock och ligger i en djurhage. Enligt uppgift från VOS har det funnits tillfällen då markvatten rinner in i brunnen. Vatten pumpas ur brunnen med en sänkbar pump.

Anmälan som inkommit till Länsstyrelsen

Nedan ges ett utdrag av den anmälan som fastighetsägaren lämnat in till Länsstyrelsen

Anmälan om skada på vattentäkt i Stenåsa på fastigheten "Fastighetsägare 1" i Mörbylånga kommun.

Anmälan till länsstyrelsen om brott mot miljöbalken för skada på vårt jordbruksföretag på grund av förstörd vattentäkt enligt miljöbalkens 1 kap §3, 2 kap §§ 2, 3, 6, 8; och 10 kap 2 § då Mörbylånga kommun vid anläggningen av vatten och avlopp nyligen orsakat förorening av vår vattentäkt med bl.a. arsenik, dålig lukt och smak som inte uppträtt innan.

Kommunens grävningsarbete har medfört att vår vattentäkt förorenats i den vattenådra som förser vår vattentäkt med grundvatten.

Har det dessutom utförts schaktarbeten som har öppnat upp vattenådror som innehåller halter av skadliga ämnen som det kan finnas i en sprickig berggrund med skifferlager, som det finns på Öland, så måste kommunen i detta fall ta reda på vad som orsaken är och vilka åtgärder man kan göra för att åstadkomma en rättelse.

Bedömning av eventuell påverkan:

Enligt den brunnsinventering som genomförts under februari 2026 framkom att grundvattnet sedan 2020 behandlats med partikel- och UV-filter i både hus och stall.

Provtagning och analys av grundvatten från brunn 109 har genomförts vid fem (5) tillfällen. De tre första proven togs från kran i huset, enligt uppgift efter behandling med partikel- och UV-filter. Det fjärde provet togs på kran i stall efter hydrofor utan behandling med partikel- och UV-filter. Det femte provet togs direkt i brunnen utan behandling med partikel- och UV-filter.

Det första provet togs före schaktarbetena (2025-04-23) varvid brunnens vattenkvalitet med avseende på koliforma bakterier och E-coli haft låga värden innehållande Livsmedelverkets gränsvärden. Vid detta tillfälle var även arsenikhalten lägre än gränsvärdet (1,4 µg/l jämfört med 5 µg/l). Även färg (410 nm), turbiditet (FNU) och järn hade låga värden och halter, under respektive gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2022:12) före schaktarbetena.

Efter schaktarbetena har brunnen provtagits vid ytterligare fyra (4) tillfällen varvid höga till mycket höga halter av koliforma bakterier, E-coli, färg, turbiditet och järn påträffats. Förhöjda halter av arsenik (35 resp. 21 µg/l) erhöles vid provtagningar i huset 2025-11-06 respektive 2025-11-24, direkt följande på schaktningsarbetena. Höga halter av E-coli indikerar här att UV-filter inte har fungerat eller kopplats bort.

De två sista provtagningsomgångarna visar på halter understigande Livsmedelverkets gränsvärde (5 µg/l) med avseende på arsenik.

Vidare har det på fastigheten anlagts ett större djurstall/ladugård invid ledningsdragningen under september 2025.

Analysresultaten visar på påverkan från djurhållning och inläckande ytvatten. Därav de höga halterna av koliforma bakterier, E-coli och färg.

Slutsatser:

Brunnen är 10 meter djup, bergborrad och får sitt vatten från berggrunden. Brunnen är försedd med foderrör genom jordlagren ner i berg och tätning mellan foderrör och berg har skett genom cementering. Mellan 3 och 10 meter är brunnen utförd som ett öppet hål i berggrunden.

Eftersom grävarbeten i brunnens närområde endast har utförts i jordlagren kan inte förekommande sprickor i berggrunden ha påverkats av arbetena, ej heller kan sprickbildning i berggrunden invid den aktuella brunnen kunnat uppstå.

Brunnen saknar lock och är enligt uppgift tidvis påverkad av inläckande ytvatten.

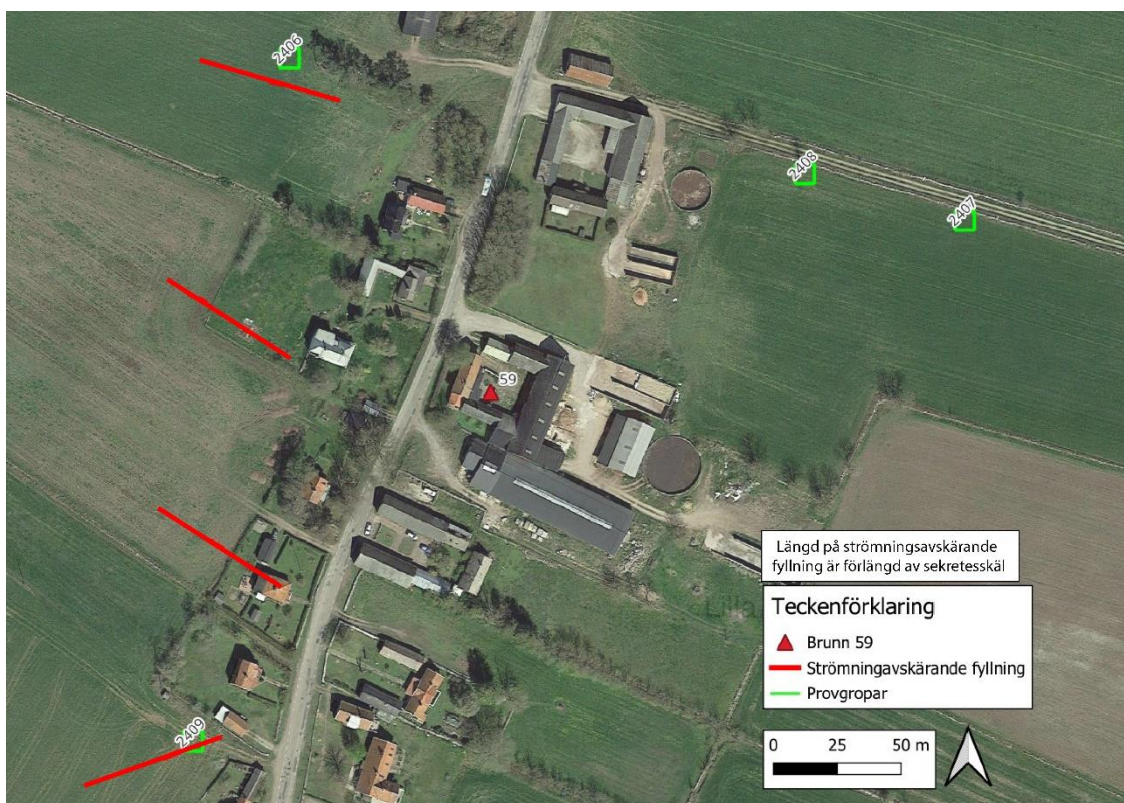
Höga halter av E-coli indikerar påverkan från inläckande ytvatten samt att UV-filter ej varit påkopplat.

Arsenikhalter före och efter schaktarbetena visar på nivåer under Livsmedelsverkets gränsvärde. Två prov under schaktarbetenas genomförande visar på arsenikhalter över gränsvärdet. Det går inte att fastställa vad som orsakat de tillfälligt högre arsenikhalterna.

I nuvarande skick bedöms brunnen som olämplig för dricksvattenförsörjning med hänsyn till att brunnen saknar lock och är oskyddad för inläckande ytvatten.

5.3.2 Fastighetsägare 2 (Brunn 59)

Fastighetsägaren till brunn 59 strax nordöst om pumpstationen har gjort en anmälan om minskad kvantitet och förändrad smak på vattnet i deras borrade brunn, se Figur 23.



Figur 23. Översiktskarta på borrade brunnen (brunn 59)

Brunn 59 inventerades den 17 februari 2026. Borrprotokoll för denna brunn saknas. Brunnen är borrad i en grävd brunn och dess foderrör sticker upp över grävda brunns vattennivå. Foderrörets överkant är belägen på nivå +12,11 m och markytan ligger på nivån +13,67 m. Brunns djup lodades till 9,5 meter under markytan och det var sörjigt i botten mellan 9,2-9,5 m.

I samband med provpumpning, se kapitel nedan, noterades att tidigare installerad pump var en s.k. sugpump. En sugpump lyfter vätska genom att skapa undertryck på sugsidan, vilket innebär att lyfthöjden begränsas av atmosfärstrycket och i praktiken uppgår till cirka 6–8 meters lyfthöjd. Det noterades även att sugslangens intag hade beläggningar av slam, se Figur 24.



Figur 24. Intag på sugslang från brunn 59.

På fastigheten finns utöver brunn 59 ytterligare två brunnar vilka är registrerade i SGU:s brunnarkiv. Brunnarna hade enligt uppgift från brunnarkivet en kapacitet på 180 respektive 120 l/t vid brunnborrningen. Brunnarna är ej redovisade i Figur 23 .

Tabell 3. Borrprotokoll från SGU:s brunnarkiv för de ytterligare två brunnarna på fastigheten

SGU Diarienummer	plats	Borrdatum	Djup (m)	Flöde (l/tim)	Berg (djup u my)
90912320	2,5 m söder om ladugård	2009-05-25	48	180	Kalksten (2,5 – 32 m) Skiffer (32 – 48 m)
90912321	350 m öster om ladugård	2009-05-26	57	120	Kalksten (2,5 – 38 m) Skiffer (38 – 57 m)

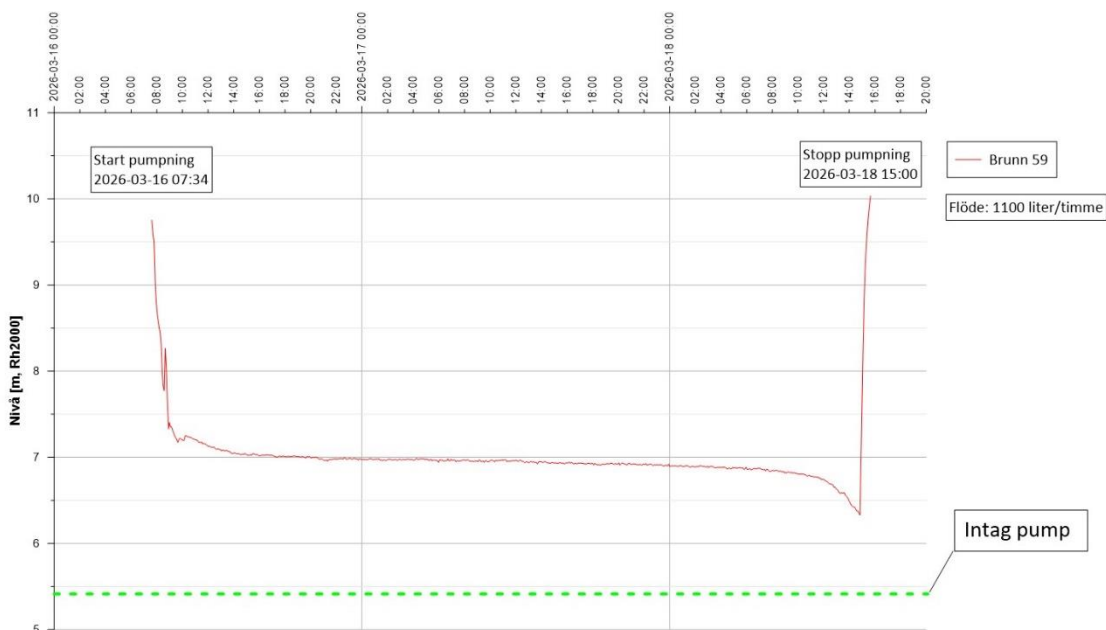
5.3.2.1 Provpumpning brunn 59

Som en del av utredningen genomfördes en provpumpning för att bedöma brunnens kapacitet. En sänkbar pump med intag på +5,47 m installerades.

Provpumpning pågick under ca två dygn med ett flöde av ca 1100 liter/timme.

Vid start (2026-03-16 kl 07:34) låg vattennivån på +10,67 och efter ca sex timmar hade nivån sjunkit till nivån +7,0. Därefter låg nivån stabilt kring nivån +7,0 i ca två dygn, varefter avsänkningen på nytt ökade i brunnen, se Figur 25.

Innan pumpningen stoppade den 2026-03-18 kl 15:00 låg grundvattennivån i brunnen på nivån +6,31.

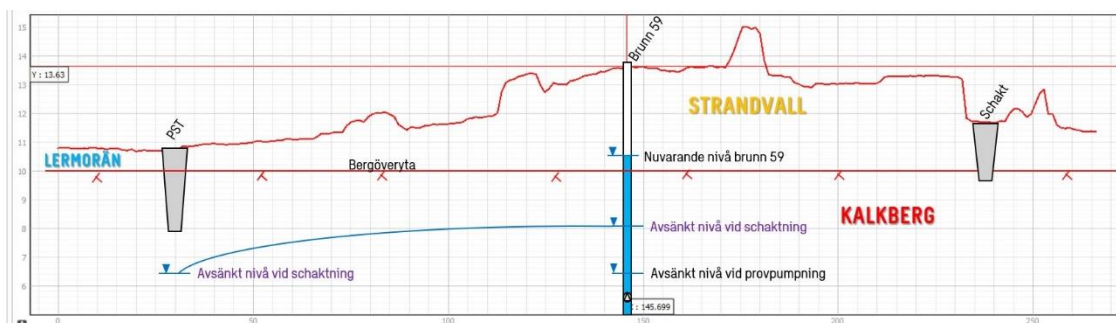


Figur 25. Vattennivån i brunn 59 under provpumpning med ett flöde om 1100 liter/timme.

Provpumpningen visar att det åtminstone går att kontinuerligt ta ut 1100 liter/timme under drygt två dygn. Kapaciteten är betydligt högre än den kapacitet som anges för närliggande brunnar, se tabell 3.

Bedömning av eventuell påverkan:

En konceptuell profil med bergschakten väster och öster om brunnen tillsammans med brunnen, se Figur 16 för plankarta. I profilen redovisas även marknivå, avsänkt grundvattennivå vid länshållning (schaktning) och provpumpning samt ungefärlig grundvattennivå under nuvarande förhållanden (maj 2026).



Figur 26. Principsektion genom brunn 59, från väster – öster, genom pumpstationen/schakten i väster och schakten i öster.

Huruvida brunnens kapacitet har minskat i samband med VA-utbyggnaden är svårt att avgöra då det saknas uppgift om brunnens ursprungliga kapacitet.

Att en varaktig sänkning av grundvattennivån har skett i brunnen efter schaktarbetena bedöms dock som osannolikt då grundvattennivån i brunnen under nuvarande förhållanden (ca +10,5 m) i princip ligger nära marknivån (ca +11,0) vid västra schakten. Däremot kan det inte uteslutas att anläggandet av bergschakterna inneburit att strömningsmönstret i berg lokalt har ändrats genom att vattenförande sprickor skurits av, vilket i sin tur kan ha förändrat förutsättningarna för vattenströmningen till brunnen trots att vattennivån är oförändrad.

Cirka 300 meter väster om brunnen finns ett dike vars marknivå i stort sett motsvarar grundvattennivån i brunnen, se Figur 16. Eftersom grundvattenströmningen bedöms ske från väster mot öster, bedöms diket ha haft en begränsande effekt på eventuellt högre grundvattennivåer redan innan schaktarbetena påbörjades.

Fyra (4) vattenprover har tagits från brunn 59, Figur 23. Provtagning har genomförts vid ett tillfälle före schaktarbetena (2025-04-23) varvid halten av koliforma bakterier var låg och under Livsmedelsverkets gränsvärden. Arsenikhalterna har dock vid samtliga provtagningar varit över Livsmedelsverkets gränsvärde om 5 µg/l (arsenikhalterna har varit 10, 24, 10, 10 µg/l).

Efter schaktningen (2025-11-05) har turbiditet och färgtal ökat i de analyserade proverna. Ett värde avseende turbiditet överskred gränsvärdet. I den grävda delen av brunn 59 erhöles mycket höga halter koliforma bakterier vid provtagningen 2025-12-15, vilket indikerar påverkan från ytligt grundvatten/markvatten. Det fjärde provet, som togs från den borrhade brunnen 2026-02-24, har samma arsenikhalt som det prov som togs innan schaktarbetena startade.

Huruvida arbetena påverkat smak är svårt att utvärdera. Noterbart är att ingen lukt noterats vid analystillfällena.

Sammanfattningsvis visar provtagningen på liknande arsenikhalter i den bergborrade brunnen före och efter schaktarbetena med högsta värdet (24) den 2025-11-05, i samband med att länshållning genomfördes.

Slutsatser:

Utförda grundvattennivåmätningarna visar tydligt att den borrhade brunnen har påverkats i samband med länshållningen, se Figur 15. Nivåpåverkan bedöms som tillfällig.

En varaktig sänkning av grundvattennivån till följd av schaktarbetena bedöms som osannolik då nuvarande grundvattennivå i brunnen motsvarar marknivån vid det avskärande dike som ligger ca 300 m väster om brunnen.

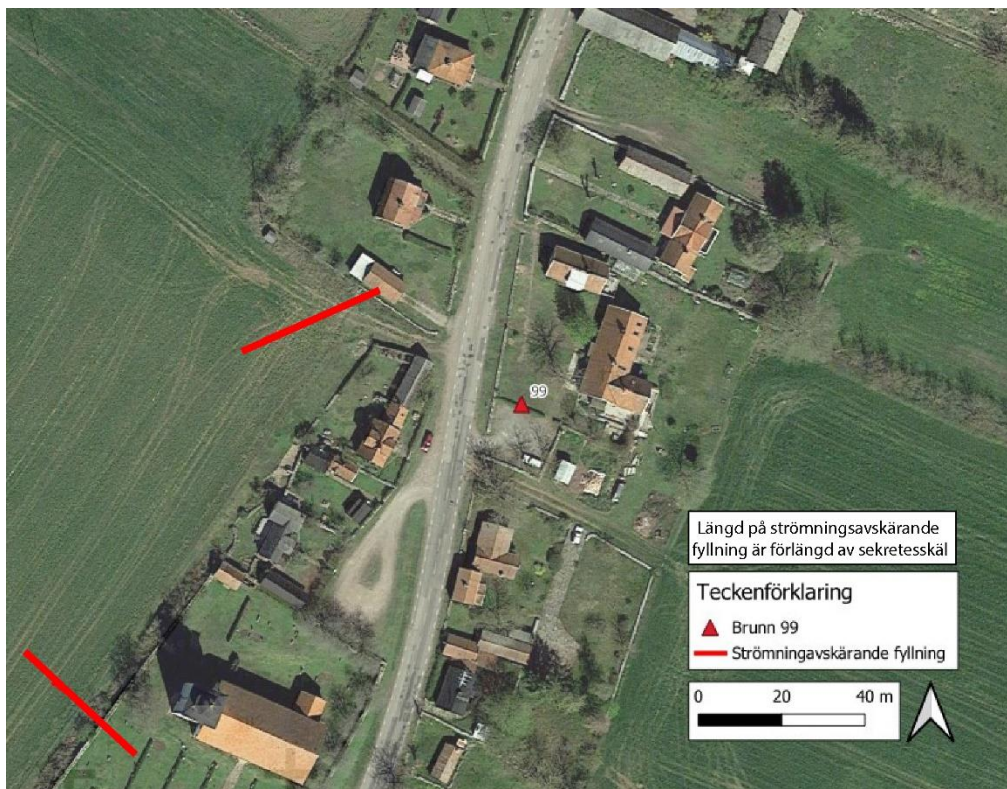
Installationen av en sänkbar pump med intag på större djup ger förbättrade uttagsmöjligheter i förhållande till sugpump där uttagsmöjligheterna begränsas av vakuum.

Samtliga vattenprover visar på förhöjda arsenikhalter med halter över Livsmedelsverkets gränsvärde för otjänlighet för dricksvatten. Ett högsta värde av arsenik indikerar en tillfällig påverkan i samband med att länshållning utfördes. Halterna är desamma före och efter schaktarbetenas genomförande. En varaktig förändring avseende halten arsenik kan därför uteslutas.

Huruvida arbetena kan ha påverkat smak på vattnet är svårt att utröna. Noterbart är att ingen lukt noterats vid analystillfällena.

5.3.3 Fastighetsägare 3 (Brunn 99)

Ägarna av Stenåsa Stugor & Camping har upplevt ökad förekomst av sedimenterat material i filtret vid campingen och försämrad vattenkvalitet vid campingen jämfört med situationen före VA-utbyggnaden. Vatten till campingen tas från brunn 99 som är en bergborrad brunn som inventerades 2026-02-17, se Figur 27.



Figur 27. Översiktskarta på brunn 99 med närliggande provgropar och ledningsschakter.

Campingen är belägen cirka 1,7 km sydost om brunn 99, se Figur 28.



Figur 28. Översiktskarta på brunn 99 och camping-området.

Markytan intill brunnen ligger på nivån +13,69.

Provgrävning har gjorts väster och öster om brunnen. Stratigrafiska lagerföljder från provgroparna kan ses i Tabell 4. Foton på provgroparnas lagerföljd ses i Figur 29 och Figur 30.

Tabell 4. Geologisk lagerföljd i provgrävningarna "PG2409" och "PG2410"

PG2409		PG2410	
0 – 0,3	Vegetationsskikt	0 – 0,3	Vegetationsskikt
0,3 – 2,3	Sand	0,3 – 0,7	Sand
	Berg ej påträffat	0,7 – 1,3	Sandig stenig grus
		1,3 -	Kalkberg



Figur 29. Provgrop 2409, väster om brunn 99 där berg ej påträffats



Figur 30. Provgrop 2410 öster om brunn 99 där kalkberg påträffades på 1,3 meters djup.

Fyra (4) prover på brunnen har genomförts varav ett före schaktarbetena (2025-04-16), två under schaktarbetenas utförande (2025-10-29 och 2025-12-12) och ett efter avslutande (2026-02-17).

Provet taget 2025-10-29 vid schaktarbetenas genomförande visar på förhöjda halter avseende bland annat turbiditet, färgtal, järn, fosfat och arsenik.

Halterna avseende arsenik var liknande före och efter schaktarbetenas genomförande. Varaktig förändring avseende halten arsenik kan därför uteslutas.

Påverkan på råvattenkvaliteten från den aktuella brunnen förefaller vara tillfällig i samband med arbetena. Senare prover visar att råvattenkvaliteten i huvudsak återgått till den ursprungliga. Höga halter av turbiditet, färgtal, järn och arsenik i vattenprov taget direkt efter arbetena uppvisar en påverkan från dessa. Det troliga är att arbetena med sprängning resulterat i att befintliga järnfällningar i brunnar och råvattenledningar brutits loss i samband med sprängningsarbeten varvid dessa resulterat i högre turbiditet, färgtal, järn men även arsenik. Arseniken har i sådant fall sedan lång tid tillbaka varit absorberat till järnfällningarna (järn(III)-(oxyhydroxider).

En sammantagen bedömning är att de förhöjda halterna av turbiditet, färgtal, järn och arsenik är tillfälliga och kopplade till schaktarbetena. Senare vattenprovtagningar visar halter i nivå med dem som uppmättes före schaktarbetena.

6 Osäkerheter och begränsningar

I föreliggande avsnitt redogörs osäkerheter och begränsningar utifrån det tillgängligt dataunderlag samt uppgifter om utbyggnadens genomförande.

- Eftersom nivåmätningar saknas innan arbetena (bergschakter, sprängningsarbeten och länshållning) påbörjades finns det en viss osäkerhet i bedömningen av nivåpåverkan.
- Bedömning av eventuell påverkan på uttagsmöjligheter i brunnar begränsas då det saknas underlag om brunnarnas kapacitet före arbetena.
- Det är svårt att avgöra hur vattennivåerna i brunnarna förhåller sig till årsvariationerna då det saknas längre mätserier för grundvattennivåer.
- När gränsvärdet för arsenik sänktes 2024, inkluderades även arsenik i provtagningspaketet för enskilda brunnar. Vid tidigare provtagningar saknas arsenik, vilket betyder att dataunderlaget är begränsat.
- Enligt livsmedelsverket har varje fastighetsägare ansvar för att den egna brunnen sköts, underhålls och kontrolleras på ett fackmannamässigt sätt, inklusive regelbunden provtagning av vattenkvaliteten. Om större omsorg och kontinuitet av vattenprovtagning hade iakttagits i detta avseende, hade det sannolikt funnits ett bättre underlag för jämförelser.

7 Slutsatser

I föreliggande avsnitt sammanfattas gjorda bedömningar om eventuell påverkan på grundvattennivåer, brunnars uttagskapaciteter samt vattenkvalitet i samband med VA-utbyggnaden 5C Etapp 1.

- Grundvattennivån längs Etapp 1 faller generellt från väster mot öster ut mot havet.
- Utförda grundvattennivåmätningar visar på en tydlig grundvattennivåpåverkan i brunn 55, brunn 56, brunn 59 och brunn 99 i samband med länshållning vid pumpstationen. Grundvattennivåerna

återhämtar sig relativt snabbt (3-4) veckor och påverkan bedöms vara tillfällig och inte permanent. Detta styrks av det närliggande avskärande dike som är beläget väster om brunnarna, se Figur 16. Marknivån vid det avskärande diket ligger på ungefär samma nivå som uppmätta grundvattennivåer vid dessa brunnar. Det bedöms därför som osannolikt att nivåerna varaktigt har sänkts i brunnarna.

- Genomförda bergschakter och sprängningsarbeten går som djupast 4-5 meter ner i berget. Bergschakterna har inneburit att eventuella vattenförande sprickor/sprickzoner har skurits av. Vilken påverkan detta kan ha haft på vattenströmningen i berget är svårt att bedöma. Berget är dock generellt uppsprucket i de övre delarna, vilket betyder att vattnets strömning sannolikt inte påverkas nämnvärt.
- Strömningssavskärande fyllning har utförts ca var 100:e m i syfte att förhindra att ledningsschakten fungerar dränerande, det vill säga att grundvattennivåerna sänks i anslutning till schakten. Utförda grundvattennivåmätningar visar inte på någon varaktig sänkning av grundvattennivåerna till följd av schaktarbetena, i det område där nivåmätningar har utförts.
- Halter av arsenik och andra parametrar bedöms tillfälligt kunna öka i samband med schaktarbetena under grundvatten/länshållning. Utförd vattenprovtagning före och efter arbetena visar dock på oförändrade halter vilket tyder på att varaktiga förändringar inte har uppstått.
- Att sprängningsarbetena skulle ha påverkat det undre vattenförande grundvattenmagasinet genom igentäppning av sprickor i berggrunden under alunskiffern bedöms som osannolikt.
- En analys av utförd vattenprovtagning avseende enskilda brunnar inom Mörbylånga kommun, med fokus på arsenik, visar att 15% av ca 200 provtagna brunnar inom kommunen har arsenikhalter över gränsvärden för dricksvatten.
- Analysen visar även att 40% av provtagna brunnar i ett område söder om Lilla Brunneby, mellan Stenåsa och Stora Kvinneby, har arsenikhalter över gränsvärden för dricksvatten, vilket visar på förhöjd risk för höga halter arsenik även i aktuellt utbyggnadsområde.

8 Rekommendationer till förberedande arbeten vid fortsatt VA-utbyggnad

Mot bakgrund av resultat från utbyggnaden av 5C, Etapp 1, rekommenderas följande förberedande arbeten vid fortsatt VA-utbyggnad:

- Brunnsinventering och vattenprovtagning i god tid innan utbyggnad.
- Grundvattennivåmätning med tryckgivare minst 1 g/h i representativa brunnar i god tid innan utbyggnad.
- Riskbedömning med avseende på påverkan på enskilda brunnar avseende grundvattennivå och vattenkvalitet för att vidta eventuella förebyggande skyddsåtgärder.
- Samlad genomgång och bred erfarenhetsåterföring från tidigare utbyggnader och från Etapp 1 för att minimera risker för påverkan.