
SAMRÅDSUNDERLAG

REGION GOTLAND

Akebäck vattentäkt

UPPDRAGSNUMMER 30004142-102

**UNDERLAG FÖR AVGRÄNSNINGSSAMRÅD - TILLSTÅNDSPRÖVNING ENLIGT MILJÖBALKEN FÖR
BORTLEDNING AV GRUNDVATTEN**



VERSION 4

2023-06-22

SWECO SVERIGE AB

**JIMMY HOLPERS, HANS FREDHOLM,
AXEL HENCKEL
UPPDATERAD AV MATTIAS GERDIN**

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Administrativa uppgifter	4
1.3	Gällande beslut och tillstånd	4
2	Befintliga anläggningar	5
2.1	Vattentäkt	5
2.2	Vattenbehov	5
3	Beskrivning av planerad verksamhet	6
4	Områdesbeskrivning och förutsättningar	6
4.1	Lokalisering, plan- och ägarförhållanden	6
4.2	Topografi och markanvändning	6
4.3	Hydrogeologiska förhållanden	7
4.3.1	Geologiska förhållanden	7
4.3.2	Grundvattenmagasinets vattenförande egenskaper	7
4.3.3	Tillrinningsområde	8
4.3.4	Grundvattennivåer och grundvattenbildning	8
4.4	Miljö kvalitetsnormer	9
4.4.1	Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för grundvattenförekomsten Mellersta Gotland – Roma	9
4.4.2	Miljö kvalitetsnormer och undantag	10
4.5	Natur- och kulturmiljö	11
4.6	Förorenade områden	11
4.7	Klimatförändringar	13
5	Utförda undersökningar	13
5.1	Inledning	13
5.2	Utförda undersökningar 2020-2021	14
5.2.1	Omfattning	14
5.2.2	Resultat	14
5.3	Analys av uttagsmöjligheter från Akeback vattentäkt	15
6	Förutsedd miljö påverkan	15
6.1	Påverkan på grundvattennivåer - omgivningspåverkan	15
6.2	Påverkan på miljö kvalitetsnormer och miljö mål	17

6.3	Övrig påverkan	19
7	Alternativa lösningar och lokaliseringar	20
7.1	Nollalternativ	20
7.2	Sökt alternativ	20
7.3	Övriga alternativ	20
8	Genomförande av avgränsningssamråd	21
9	Preliminär tidplan	21
10	Miljökonsekvensbeskrivning	21
10.1	Förslag till avgränsning	21
10.2	Förslag på innehållsförteckning	23
11	Referenser	24

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Region Gotland ansvarar för den allmänna vattenförsörjningen på Gotland, vilket bland annat innefattar drift och underhåll av befintliga anläggningar samt planering av den framtida vattenförsörjningen.

Vattentäkten i Roma, den s.k. Busarvetäkten anlades på 70-talet. Vattenkvaliteten har tidvis varit bristande med avseende bland annat på organiskt material och bor. Dessa kvalitetsproblem, placeringen av vattentäkten i närheten av brukade åkrar och svårigheten att få till stånd ett erforderligt vattenskydd utan alltför svårlösta intressekonflikter har medfört att Region Gotland under längre tid försökt att lösa Romas vattenförsörjningen på annat håll.

Akeback identifierades redan på 1960-talet som ett område som kan vara intressant för anläggande av en vattentäkt. Senare undersökningar av SGU har indikerat på god vattentillgång i området.

Sweco har, på uppdrag av Region Gotland, under åren 2019-2021 utfört förundersökningar i syfte att verifiera och öka kunskapen om de hydrauliska egenskaperna i berggrunden i anslutning till vattentäkten och vattenkvaliteten samt erhålla underlagsmaterial inför kommande tillståndsprovning.

Tre stycken borrhål för undersökning borrades i mars 2020. Dessa har provpumpats i perioder under 2020 och 2021 med goda resultat både kvalitets- och volymmässigt.

Tillstånd avses nu att sökas för ett uttag om 400 m³/dygn som årsmedelvärde och ett maxflöde om 600 m³/dygn. Vattnet kommer att nyttjas för Romas och Dalhems allmänna vattenförsörjning.

Under sommaren 2022 genomfördes ett undersökningssamråd som syftade till att ge underlag till en bedömning om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Länsstyrelsen i Gotlands län beslutade i januari 2023 att den planerade verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Detta dokument utgör underlag för avgränsningssamråd samt innehåller information om planerade åtgärder och den kommande processen. Avgränsningssamrådet syftar till att miljökonsekvensbeskrivningen ska få en lämplig omfattning och detaljeringsgrad. Med andra ord ska samrådet leda till att miljökonsekvensbeskrivningen omfattar en tillräcklig beskrivning av relevanta miljöaspekter.

1.2 Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare	Region Gotland Teknikförvaltningen, VA-avdelningen
Organisationsnummer	212000-0803
Adress	Region Gotland Visborgsallén 19 621 81 VISBY
Telefonnummer (vxl)	0498-26 90 00
E-post	vattentakt@gotland.se
Kontaktpersoner	Jonas Carlsson och Claudia Castillo
Internetadress	http://www.gotland.se/
Juridiskt ombud	Axel Henckel, Sweco Sverige AB
Teknisk konsult	Sweco Sverige AB
Fastighetsbeteckning	Anges ej av säkerhetsskäl
Fastighetsägare	Region Gotland
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen Gotlands län

1.3 Gällande beslut och tillstånd

För vattentäkten i Akebäck finns inget tidigare tillstånd då den är nyanlagd.

Vattnet som Region Gotland levererar till konsumenter i Roma och Dalhem kommer idag från vattentäkten i Busarve. En brunn i centrala Roma används som reservvattentäkt. Region Gotland har tillstånd för uttag av grundvatten från Busarve (årsmedeluttag om 300 m³/dygn) och från en brunn i centrala Roma (årsmedeluttag om 35 m³/dygn), sammanlagt motsvarande i genomsnitt ca 335 m³/dygn.

Vattenskyddsområde för dessa täkter saknas. Tidigare påbörjat vattenskyddsarbete har pausats i avvaktan på utredning om hur den långsiktiga lokala dricksvattenproduktionen för Roma och Dalhem ska se ut.

2 Befintliga anläggningar

2.1 Vattentäkt

Vattentäkten i Akebäck består av tre bergborrade vattenbrunnar borrhållade i mars 2020.

Borrhål 1 –51 meter djup

Borrhål 2 –50,5 meter djup

Borrhål 3 –51 meter djup

Brunnarna har överst av ett foderrör med diametern 193,7 mm vilket är drivet till 6 meters djup, varav 1–3 meter i jordlager. Borrhålet i berg har diametern 165 mm. Brunnarna saknar överbyggnad.



Figur 1. Regional orienteringskarta. Ungefärlig lokalisering av undersökningsområdet i Akebäck är markerat med blå ring. Exakt placering av vattentäktens område redovisas ej av säkerhetsskäl.

2.2 Vattenbehov

Dricksvattenförsörjningen i Roma och Dalhem baseras idag på produktion i vattenverket i Roma.

Behovet av råvatten under 2019 och 2020 uppgick till i genomsnitt 250 m³/dygn, vilket motsvarar i genomsnitt cirka 10 m³/h som dygnsmedelvärde. Baserat på att vattentäkterna är driftsatta ca 15 timmar per dygn uppgår det momentana uttaget ur vattentäkterna till 15-21 m³/h.

Det årliga vattenbehovet inom ramen för den allmänna vattenförsörjningen i Roma och Dalhem under åren 2016–2020 uppgick till 78 000–110 000 m³. Vattenbehovet är någorlunda jämnt över hela året utan en omfattande ökning sommartid.

Det framtida råvattenbehovet bedöms uppgå till 400 m³/dygn räknat som årsmedelvärde och maxdygnsuttaget bedöms till 600 m³/dygn. Det framtida råvattenbehovet bedöms liksom idag vara någorlunda jämnt fördelat över hela året.

3 Beskrivning av planerad verksamhet

Nu aktuell ansökan avser bortledning av grundvatten från Akebäcks vattentäkt bestående av tre uttagsbrunnar.

Tillstånd avses nu att sökas för ett medeluttag om 400 m³/dygn som årsmedelvärde och ett maxuttag om 600 m³/dygn.

Tillståndsansökan kommer att omfatta tillstånd att bibehålla befintliga vattenanläggningar för uttag av grundvatten samt rätt att inom ett bestämt område inom de fastigheter där brunnar idag har anlagts anlägga en ersättningsbrunn för var och en av de befintliga brunnarna.

De anläggningar som omfattas av ansökan kan komma att överbyggas och/eller inhägnas.

4 Områdesbeskrivning och förutsättningar

4.1 Lokalisering, plan- och ägarförhållanden

Vattentäkten ligger ca 1 mil sydöst om Visby, se Figur 1. Exakt placering redovisas ej av säkerhetsskäl.

För området gäller översiktsplan för Gotlands kommun 2010–2025 ("Bygg Gotland"), antagen av kommunfullmäktige 2010-06-14.

Vattentäktsområdet med de tre uttagsbrunnarna omfattas inte av någon detaljplan.

Lokaliseringen av vattentäkten strider inte mot översiktsplanen eller annan kommunal plan.

4.2 Topografi och markanvändning

Marknivån inom det aktuella vattentäktsområdet ligger generellt mellan +44 och +46 m.ö.h. meter över havet. (Röröverkant = Borrhål 1, BH1 44,71, BH2 44,90, BH3 45,87) m.ö.h. (RH2000)

6(25)

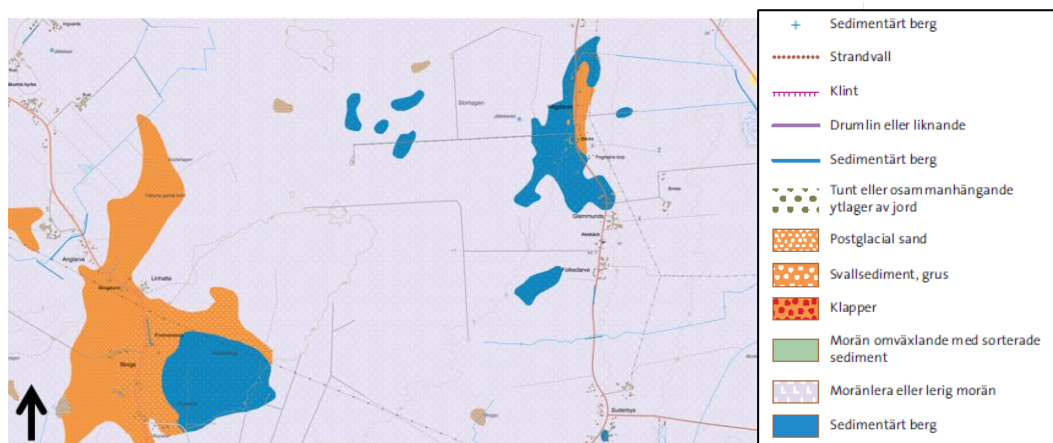
Vattentäktsområdet med omnejd domineras av produktionsskog, tallskog. Närmaste bostadshus är beläget ca 1 km öster om vattentäktsområdet.

4.3 Hydrogeologiska förhållanden

4.3.1 Geologiska förhållanden

Jordlagren i området består enligt SGU:s jordartskarta av lermorän eller moränlera (se figur 2). På enstaka ställen förekommer även kärrtorv. På flera platser i området förekommer kalkberg med tunna eller osammanhängande jordlager i markytan. I tidigare utredningar beskrivs jordarterna i området som moränmargel med inslag av lermargel.

Vid brunnborrningen 2020 noterades kalkberg på mellan 1,0 och 2,9 meters djup. Jorddjupet tilltar från borrhål 1, där kalkberget är 1,0 meter under markytan, och västerut där kalkberget noterades vid 2,9 meters djup.



Figur 2 Jordartsförhållanden i anslutning till Akeback vattentäkt.

På Gotland finns grundvatten framför allt i berggrunden. Berggrunden på Gotland består av kalksten i olika lager. Kalkstenslagren stupar generellt mot sydost, i medeltal 0,3 %. Kalkstenen är skiktad och delas in i olika enheter beroende på uppbyggnad och utseende.

4.3.2 Grundvattenmagasinets vattenförande egenskaper

Vattenföringen i berggrunden är styrd av förekomsten av sprickor och sprickzoner (SGU, 2005). Den tillgängliga porvolymen för magasinering av vatten är normalt sett liten samtidigt som genomsläppligheten i spricksystemet är relativt stor. De vattenförande spricksystemen är sämre utbildade i leriga lager eftersom dessa till delar har en självläkande egenskap på grund av innehållet av plastisk lera. Det gör att lager av

hårdare kalksten är mer benägna att innehålla öppna och uthålliga sprickor. Den varierande sprickkaraktären gör att enskilda större öppna sprickor kan stå för betydande andel av vattenföringen inom ett område.

Vid utvärdering av den provpumpning i Borrhål 1 som startades i november 2020 bedömdes kalkbergets transmissivitet till $1 - 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, vilket är rimligt för uppsprucken kalksten (se även avsnitt 5). De utvärderade värdena på magasinskoefficienter var mellan $0,01 \cdot 10^{-4}$ och $5 \cdot 10^{-4}$, vilket överensstämmer med de tidigare undersökningar som har utförts i området.

Tidigare utförda provpumpningar på Romaslätten har visat att det förekommer två olika grundvattenmagasin i området, ett ytligare och ett djupare.

4.3.3 Tillrinningsområde

Det naturliga tillrinningsområdet till Akeback begränsas av grundvattenmagasinets gränser och topografin. I nordväst avgränsas grundvattenmagasinet sannolikt mot höjdområdena längs en linje ungefärligt längs Träkumla – Follingbo. Nordväst om denna gräns förekommer kalkbergslager med andra hydrauliska egenskaper. Det finns sannolikt hydraulisk kontakt mellan grundvattenmagasinet i Akebacksområdet och höjdområdena i nordväst. Mot nordväst förväntas därför tillrinningsområdet vara avgränsat av ytvattendelaren uppe på höjdområdena. Det är dock inte utrett om yt- och grundvattendelare sammanfaller i detta höjdområde.

Vid grundvattenuttag i vattentäkten kommer även uttagets influensområde (balansen mellan uttag och grundvattenbildning) att påverka tillrinningsområdet.

4.3.4 Grundvattennivåer och grundvattenbildning

De ostörda grundvattennivåerna i tillrinningsområdet är som högst i den nordvästra delen av det och avtar mot sydost. Grundvattengradientens storlek är ca 1 promille. Utförda mätningar visar att grundvattengradienten minskar vid låga grundvattennivåer.

Tidigare undersökningar har konstaterat att flera brunnar i området har artesiskt vatten, d.v.s. grundvattenytans trycknivå är högre än markytan. Detta orsakas av att grundvattenmagasinen i Romaområdet är av sluten karaktär och står i hydraulisk kontakt med höjdområdena i nordväst där blottad berggrund även medger högre grundvattenbildning.

SGU (2005) anger att den huvudsakliga grundvattenbildningen på Gotland sker under perioden november t.o.m. april. Denna situation bekräftas av de mätningar som har utförts i samband med utredningarna 2020 och 2021.

Grundvattenbildningen har bedömts utifrån SGU (2022) beskrivning av grundvatten på Gotland. För den aktuella delen av grundvattenmagasinet redovisar SGU (2022) att den förväntade uthålliga uttagskapaciteten (grundvattentillgång) uppgår till mellan 500 och 1500 l/dygn/ha samt att det i detta fall är grundvattenbildningen som är begränsande för

denna bedömning. Den angivna uttagskapaciteten motsvarar en grundvattenbildning på mellan 18 och 55 mm/år. Bedömningen av grundvattentillgången baseras på en metodik som redovisas av SGU (2021). Enligt SGU:s metodik definieras grundvattentillgången som den mängd grundvatten som kan tas ut per dygn även under torrperioder eller torrår. Mot denna bakgrund bedöms en grundvattenbildning om 15 mm/år utgöra en konservativ skattning som tar hänsyn till torrår.

4.4 Miljökvalitetsnormer

4.4.1 Statusklassning och miljökvalitetsnormer för grundvattenförekomsten Mellersta Gotland – Roma

Beskrivning

Vattentäkten i Akeback är belägen inom grundvattenförekomsten Mellersta Gotland – Roma (MS_CD: WA96690582) och är klassad som en sedimentär bergförekomst (VISS 2022). Grundvattenförekomstens yta är 928 km² och den ingår i 5 olika huvudavrinningsområden:

- Gothemsån - SE117000
- Snoderån - SE118000
- Kustområde - SE117118
- Kustområde - SE118117
- SE6089 - SE6089

Statusklassning

Både den kvantitativa- och den kemiska statusen bedöms vara otillfredsställande. Klassningarna är utförda 2019 och har medelgod tillförlitlighet.

Kvantitativ status

Motiveringstexten för den otillfredsställande kvantitativa statusen är följande:

I vattenförekomsten finns tydliga indikationer på intrusion av saltvatten. Förekomstens kemiska status bedöms vara otillfredsställande med avseende på klorid vilket visar att problem finns med intrusion av saltvatten. Vidare är det i området vanligt med saltvatteninträning i enskilda vattentäkter. I området rapporteras också ofta om problem vid större uttag, främst i kustnära och mer låglänta områden. I området finns en större bergtäkt med brytning under grundvattenytan, vilket medför grundvattenbortledning från förekomsten. Gotlands län är relativt nederbördsfattigt och klimatförändringarna visar ändrat nederbördsmonster, mer evapotranspiration och därmed mindre grundvattenbildning sett över året. Uttagskapaciteterna är generellt sett låga, stora områden utgörs av berggrund i dagen eller endast mycket tunna jordlager. Störst efterfrågan på grundvattenresursen är under sommarhalvåret då också grundvattentillgångarna är som minst. I

9(25)

dagsläget bedöms en god balans mellan vattenuttag och grundvattenbildning i området inte vara säkerställd. Den tillgängliga grundvattenresursen är ofta mindre än det långsiktiga årliga uttaget. Det bedöms finnas en konkurrens i området främst sommartid kring grundvattenförekomstens begränsade grundvattentillgångar, och saltvatteninträngning uppstår.

Kemisk status

Två kemiska ämnen uppnår ej god status och är utslagsgivande för den otillfredsställande kemiska statusen:

- Klorid
- Trikloreten och Tetrakloreten

Maximalt uppmätta halter i grundvattnet av klorid är 170 mg/l och av trikloreten 37 µg/l.

4.4.2 Miljö kvalitetsnormer och undantag

Miljö kvalitetsnormerna för grundvattenförekomsten är God kvantitativ status och God kemisk grundvattenstatus.

God kvantitativ status

God kvantitativ status har fått tidsundantag till år 2027 med skälet tekniskt omöjligt. Åtgärder behöver vidtas, men kommer inte att kunna sättas in i tid för att uppnå god status idag. Undantaget berör två olika påverkanskällor:

- 1) Vattenuttag – kommunal eller allmän vattentäkt
- 2) Vattenuttag – andra relevanta uttag.

Med "andra relevanta uttag" nämns enskild vattenförsörjning och risk för betydande påverkan från materialtäkt (detta eftersom bergtäkt i området bryts under grundvattenytan, och därmed pumpas grundvatten bort från förekomsten).

God kemisk grundvattenstatus

God kemisk grundvattenstatus har också fått tidsundantag till år 2027 med skälet tekniskt omöjligt. Åtgärder behöver vidtas, men kommer inte att kunna sättas in i tid för att uppnå god status idag. Undantaget berör två olika ämnen och tre olika påverkanskällor:

- 3) Trikloreten och tetrakloreten – påverkanskälla: punktkällor förorenade områden
- 4) Klorid – kommunal eller allmän vattentäkt
- 5) Klorid – andra relevanta uttag

De källorna som listas under rubriken "punktkällor förorenade områden" är: Romatvätten, Källungesågen och Slite avfallsanläggning. För beskrivning av begreppet "andra relevanta uttag", se ovan.

4.5 Natur- och kulturmiljö

Naturmiljö

Vattentäktsområdet består av produktionsskog. Enligt Naturvårdsverkets webbtjänst "Skyddad Natur" saknas formellt skyddade områden i anslutning till vattentäktsområdet. Enligt Artportalen (SLU Artdatabanken) saknas kännedom om naturvårdsarter i närheten av vattentäktsområdet. I skogen, men dock inte direkt närhet till vattentäktsområdet, finns det av Skogsstyrelsen utpekade Naturvärden, områden, (ca 1000 m sydväst), Nyckelbiotoper (ca 900 m syd). De närmsta nyckelbiotoperna är avsatta som biotopskyddad skog. Ca 500 meter söder om vattentäktsområdet finns en utpekad mindre sumpskog vilken mer eller mindre är försvunnen idag, troligen på grund av dikningar gjorda i skogen.

Kulturmiljö

Inom påverkansområdet finns ett antal fornlämningar och kulturvärden så som stenrösen, hägnader och stensättningar, inga av dessa är kopplade till grundvattennivåer.

4.6 Förorenade områden

I området kring vattentäkten redovisar Länsstyrelsen ett fåtal potentiellt förorenade områden varav de flesta inte är riskklassade.

Ca 2,7 km från vattentäktsområdet ligger det förorenade området vid Södervägs brädgård på fastigheten Vall Hardings 1:7 som har varit föremål för ett flertal utredningar från 1970-talet och framåt. Nedan återges några centrala slutsatser, antagande och osäkerheter utifrån några av utredningarna.

- Impregneringen vid Södervägs brädgård har bedrivits med kreosot, vars huvudbeståndsdel är PAH (Geovista, 2004). Vid stora spill av kreosot bedöms spridning kunna ske som egen fas genom jordprofilen och grundvatten till ett tätt lager. Vid mindre spill bedöms det ske en uppdelning i komponenter, där de lågmolekylära polyaromaterna och fenolerna är flyktiga och vattenlösliga.
- Markytan vid impregneringen sluttar svagt mot väst och sydväst (Geovista, 2004). Jordlagren är ca 1 m mäktiga. Området utanför (väster om) själva impregneringen är utdikad. Ytligt markvatten avleds via diken till en våtmark belägen några hundra meter väster om fastigheten (Kemakta, 2005). PentaCon (2004) anger att det mynnar någon form av avloppsrör till det s.k. stora diket där det även påträffas föroreningar på större djup i jordlagren (1,2 m u my).
- Föroreningsplymen i berg bedöms huvudsakligen vara lokaliserad i nordvästlig riktning (Kemakta, 2005) och följer därmed de diken och ledningstråk som finns på fastigheten. Vattenlösliga PAH:er, exempelvis naftalen bedöms ha nått längst bort. I enskilda dricksvattenbrunnar åt norr och öster har vattnet tidvis en skarp

11(25)

lukt av malmedel och här har även naftalen detekterats i grundvattnet vid några tillfällen. Förr användes naftalen som malmedel.

- Ramböll (2019) skriver att det framförallt är "markgrundvatten" som är förorenat och att detta vatten främst uppstår vid höga grundvattennivåer. Föroreningen är emellertid inte begränsad i djupled och förekommer i berg.
- Gradienten hos grundvattenströmningen i berg inom impregneringsområdet har i samtliga utredningar bedömts vara riktad från öst till väst vid höga grundvattennivåer (främst under vinterhalvåret). Vintersituationen har bedömts förklara majoriteten av den tolkade föroreningsfördelningen i berggrundvatten (Ramböll, 2019).
- Den lukt av malmedel som upplevs ifrån dricksvattnet på fastigheten Linhatte 1:13 (öster om väg 142) kan inte förklaras av vintersituationen. Men under tider med låga grundvattennivåer antyder utförda mätningar av grundvattennivåer att det i stället finns en tendens att grundvattennivåerna sjunker snabbare i de östra delarna och samtidigt hålls uppe i de västra delarna av impregneringsområdet – något som ger indikationer på en gradient från väster mot öster. Detta kan enligt Ramböll möjligen förklara ovanstående observationer.



Figur 3 Redovisade potentiellt förorenade områden. Området där träimpregnering har bedrivits är konstaterat förorenat. Källa: Länsstyrelsen på Gotland

4.7 Klimatförändringar

Länsstyrelsen i Gotlands län anger i sin regionala handlingsplan att förväntad klimatförändring kommer att påverka Gotland genom bland annat högre temperaturer, ökade nederbördsmängder, längre torrperioder och längre vegetationsperioder (Länsstyrelsen, 2018a-b). Mer specifikt rörande dricksvattenförsörjning anger Länsstyrelsen att perioden med sjunkande grundvattennivåer bli längre, grundvattennivåerna eventuellt kan bli högre under vintern samt att vattenkvaliteten kan påverkas av torrperioder, översvämningar och högre vattentemperatur bl.a. genom ökad risk för mikrobiologiska och kemiska föroreningar. Man skriver även att lägre grundvattenbildning och höjd havsvattennivå kan öka risken för påverkan från relik saltvatten eller salt havsvatten.

Länsstyrelsen hänvisar i sin handlingsplan till SGU:s resultat från beräkningar av grundvattennivåer i ett förändrat klimat. De pågående klimatförändringarna leder inte enbart till förändringar i temperatur utan påverkar också det hydrologiska kretsloppet genom ändrade avdunsnings- och nederbördsmönster (SGU, 2020a).

För sydöstra Sverige har SGU (2015) beräknat att:

- årsmedelvärdet av grundvattennivåerna blir oförändrade eller att det eventuellt kan uppstå en sänkning av årsmedelvärdet (upp till 25 cm) framåt slutet av seklet.

Avseende årsvariationer anger SGU (2015) att:

- grundvattennivåerna beräknas vara oförändrade under vinter och sommar, men sjunka något under vår och höst (det senare p.g.a. ökad avdunstning). Perioden med avsänkning kan därför bli längre.

Grundvattenbildningen bedöms dock kunna ske tidigare på året och fortsätta längre in på hösten och därför bli relativt oförändrad i grov jord (stora långsamreagerande magasin) men minska med upp till 10 % i morän (motsvaras av små snabbreagerande magasin), se SGU (2020b).

5 Utförda undersökningar

5.1 Inledning

Ett flertal hydrogeologiska undersökningar har utförts genom åren, både innan vattentäktens anläggande (2020), samt under en provpumpningsperiod 2020-2021.

Syftet med de undersökningar som har utförts från 2020 och senare har varit att:

- Öka kunskapen om de hydrauliska egenskaperna i berggrunden i anslutning till uttagsbrunnarna samt grundvattenkvaliteten.
- Erhålla underlagsmaterial till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

I detta avsnitt redovisas endast kortfattat resultat och slutsatser från utförda undersökningar.

5.2 Utförda undersökningar 2020-2021

5.2.1 Omfattning

Till underlag för upprättande av tillståndsansökan har undersökningar utförts under 2020 och 2021. Undersökningarna har omfattat följande moment:

- Mätning av grundvattennivåer från januari 2020 till augusti 2021.
- Utförande av tre bergborrade brunnar BH1-3.
- Kapacitetstest av BH1-3 utfördes 2020-04-28.
- Provpumpning av BH 1, 2020-09-22 till 2020-12-15, med observation av grundvattennivåer i omkringliggande brunnar och uppföljning av vattenkemi. Huvudsyftet med provpumpningen var att utreda möjligheterna att utta flöden som motsvarar hela dricksvattenbehovet och göra en kontinuerlig uppföljning av vattenkemi.
- Provpumpning av BH 1, 2021-04-16 – 2021-04-29, med observation av grundvattennivåer i omkringliggande brunnar. Huvudsyftet med provpumpningen var att utreda möjligheten att utta ett maxflöde på 600 m³/dygn under en kortare period samt att avgränsa avsänkningen i riktning mot nordost och i östlig riktning med hjälp av nya observationspunkter.
- Kapacitetstest av BH 2 och 3 med större uttagsflöde, 2021-05-24 – 2021-05-27. Vattenprov togs ur respektive brunn ett dygn efter startat test.

5.2.2 Resultat

Mätningarna av grundvattennivåer under ostörda förhållanden visar att samtliga observationsbrunnar reagerar på nederbörd och snösmältning, om än i varierande grad. Under perioder med liten eller ingen grundvattenbildning, till exempel under andra halvan av 2020, kunde en generell sjunkande trend i grundvattenmagasinet identifieras.

Vid provpumpningarna var avsänkingsförloppen i brunnarna inom vattentäkten mycket lika. Detta visar att det finns en tydlig hydraulisk kontakt mellan brunnarna och att vattnet tas från ett och samma spricksystem.

I observationsbrunnarna i berg i söder och väster om uttagsbrunnen kunde det inte identifieras några tydliga reaktioner på provpumpningen. Observationsbrunnarna i berg närmast öster, nordost och norr om det planerade vattentäktområdet uppvisade påverkan vid pumpning i Borrhål 1. Uttaget i det planerade vattentäktområdet påverkar inte den generella grundvattengradienten i området.

14(25)

Under pumpning med maxflöde, 600 m³/dygn, var grundvattennivåerna generellt sjunkande och det förelåg sannolikt ingen grundvattenbildning under den perioden. Detta innebär att det influensområde som uppmättes vid den provpumpningen bedöms utgöra en tillförlitlig avgränsning av influensområdet vid planerat maxdygnsuttag.

Mätningar av grundvattennivån i jordlager har inte påvisat någon tydlig reaktion av pumpning i Borrhål 1. Verksamheten bedöms därför inte medföra någon påverkan av betydelse på grundvattennivån i jordlager.

Vattenkvaliteten i de planerade vattentäktområdet bedöms vara god och stabil över tid. Magnesiumhalten ligger omkring gränsen för bedömningen "tjänligt med anmärkning". Förekomsten av magnesium är av naturligt ursprung och halten kan reduceras vid beredningen av dricksvattnet. Inga halter av bekämpningsmedel eller PAH16 detekterades.

5.3 Analys av uttagsmöjligheter från Akebäck vattentäkt

Resultat från utförda undersökningar visar att vattentillgången i området för de borrade brunnarna är god. Vattenmagasinet i Akebäck är stort vilket blir tydligt av de relativt låga avsänkningarna under provpumpningen.

Både grundvattenbildningen samt grundvattennivån i grundvattenmagasinet varierar över året. Variationen bedöms inte påverka uttagsmöjligheterna från den provpumpade vattentäkten. Eftersom grundvattenståndet är lägre under sommartid kommer dock avsänkningarna i grundvattenmagasinet att kunna leda till påverkan på några av de enskilda brunnarna i området.

Resultaten från utförda provpumpningar och kapacitetstester visar att det är möjligt att utta minst 600 m³/dygn utan påverkan på omkringliggande enskilda brunnar under förutsättning att grundvattenbildningen och det generella grundvattenståndet medger det. Under perioder med låg grundvattenbildning eller med lågt grundvattenstånd kan det inte uteslutas att några enskilda brunnar kan komma att påverkas.

I den fortsatta processen med tillståndsansökan kommer Region Gotland kontakta de ägare av enskilda brunnar som bedöms kunna påverkas av den planerade verksamheten i syfte att vidta åtgärder för att förebygga eventuell skada.

6 Förutsedd miljöpåverkan

6.1 Påverkan på grundvattennivåer - omgivningspåverkan

Ett grundvattenuttag från berg orsakar en lokal sänkning av grundvattennivåerna i berggrunden. Sänkningen är störst närmast uttagsbrunnen och avtar med avståndet från brunnarna. Området inom vilket grundvattennivåerna avsänks till följd av grundvattenbortledning kallas för influensområde. Storleken på influensområdets yta avgörs huvudsakligen av grundvattenuttagets storlek och grundvattenbildningen i området. Influensområdets form blir sällan eller aldrig cirkulärt i berg utan beror på

15(25)

framför allt på sprickförekomsten men också på grundvattenytans lutning och om andra grundvattenuttag av betydelse förekommer i närheten.

Vid utvärdering av omgivningspåverkan från grundvattensänkning redovisas vanligen ett tröskelvärde för avsänkningen som motsvarar en avsänkning som kan urskiljas ur de naturliga variationerna. Detta tröskelvärde definierar då avgränsningen av det påverkansområde som fastställs genom tillståndsprövningen. Påverkansområde är således det område inom vilket avsänkningen i grundvattennivå får vara större än tröskelvärdet som en konsekvens av grundvattenbortledningen. Ett vanligt förekommande tröskelvärde är en avsänkning om 0,3 meter och detta värde bedöms vara lämpligt att använda även i detta fall. Den kommande ansökan planeras därför utformas med utgångspunkt i att påverkansområdet ska bestämmas utifrån det område där grundvattnet kan sänkas 0,3 meter eller mer till följd av planerad verksamhet.

Det förekommer artesiska grundvattennivåer i vissa av de befintliga brunnarna i området. De brunnar med artesiskt vattentryck som är belägna inom det förväntade påverkansområdet kan komma att påverkas av det ansökta grundvattenuttaget genom att verksamheten kan påverka grundvattnets trycknivå så att denna sänks med följd att artesiska förhållanden under perioder kan minska eller upphöra helt. En sådan påverkan innebär att berörda brunnar kan behöva anpassas utifrån de ändrade förhållandena. Efter sådan anpassning kommer brunnarna även framöver att kunna leverera vatten.

För att det planerade grundvattenuttaget ska vara långsiktigt hållbart måste uttaget balanseras av grundvattenbildningen. Om det antas att ingen tillrinning sker horisontellt kan influensområdet beräknas som det cirkulära område som ger den grundvattenbildning som balanserar uttaget.

Beräkning av influensområdets storlek för årsmedeluttaget 400 m³/dygn vid en låg grundvattenbildning om 15 mm/år ger för ett cirkulärt område en radie om ca 1,8 km. Vid detta uttag beräknas påverkansområdet vid tröskelvärde 0,3 meter motsvara en cirkel med radien 0,4 km.

Vid det planerade maxuttaget 600 m³/dygn beräknas influensområdets storlek motsvarande ett cirkulärt område med en radie om 2,2 km, beräknat som ett jämviktstillstånd mellan grundvattenuttag och grundvattenbildning. Påverkansområdet vid tröskelvärde 0,3 meter beräknas för detta uttag motsvara en cirkel med radien 1,2 km.

Under provpumpningarna har mätningar utförts i befintliga brunnar i närområdet för att följa upp omgivningspåverkan. Dessa mätningar utgör även underlag för bedömning av förväntat påverkansområde under drift. Baserat på mätningar vid provpumpning med ett uttag om 600 m³/dygn har det påverkansområde som redovisas med ett blått streck i bilaga 1 interpolerats. Ytan av detta interpolerade påverkansområde är större än den beräknade ytan vid tröskelvärde 0,3 meter (en radie om 1,2 kilometer, se ovan), vilket kan bero på observationspunkternas avstånd från uttagsbrunnarna och fördelning inom området. I verkligheten blir påverkansområdet inte cirkulärt. Detta beror dels på de vattenförande sprickornas riktningar, dels på att det sker en tillrinning av grundvatten från

nordväst. Det påverkansområde som redovisas med blått streck i bilaga 1 bedöms vara lämpligt avgränsat för att utgöra underlag för utvärdering av förväntad omgivningspåverkan.

Påverkansområdets utbredning i plan kan förväntas vara oförändrad oavsett under vilken årstid som pumpning utförs. Verksamhetens påverkan har bedömts utifrån förhållanden med en låg grundvattenbildning (15 mm/år) för att ta hänsyn till effekter av torrår och klimatförändringar.

Påverkansområdets utbredning och avsänkningens storlek inom påverkansområdet baseras på uttagets storlek och grundvattenmagasinets hydrogeologiska egenskaper, vilket gör att storleken av verksamhetens påverkan (påverkansområdet) inte förväntas vara olika vid olika grundvattennivåer. Verksamhetens påverkan har därför bedömts konservativt. Vad som kan förväntas ändras till följd av lägre grundvattennivåer är effekten av verksamheten – en ytterligare avsänkning vid låga grundvattennivåer kan förväntas ge större påverkan än motsvarande avsänkning vid höga grundvattennivåer.

Resultat från utförda undersökningar visar att grundvattennivåer i jordlager, och därmed även våtmarker och sumpskogar, inte påverkas av ett uttag från kalkstensberggrunden i det undersökta brunnområdet.

6.2 Påverkan på miljö kvalitetsnormer och miljömål

Vattenverksamhetens förväntade influensområde uppgår till ca 15 km², vilket utgör ca 1,5 procent av grundvattenförekomstens yta.

Grundvattenförekomsten Mellersta Gotland – Roma ska nå god kemisk- och kvantitativ grundvattenstatus. Detta innebär bland annat att det långsiktiga uttaget av grundvatten inte ska överskrida den tillgängliga grundvattenresursen (vattenbalans), att skyddsvärda grundvattenberoende terrestra ekosystem inte utsätts för betydande skada och att grundvattennivån är sådan att förändringar i strömningsriktningen som kan leda till inträngning av saltvatten eller annan förorening inte förekommer.

Vattenbalans

Provpumpningar har genomförts och nivåmätningar har utförts i kringliggande brunnar. Under samma tid har kringliggande brunnar varit i normal drift vilket innebär att andra uttag har skett i grundvattenförekomsten. Det redovisade påverkansområdet baseras på dessa provpumpningar och nivåmätningar. Sweco och Region Gotland menar att man därför har undersökt kumulativa effekter. Man ser att s.k. stationärt tillstånd, dvs jämvikt mellan tillrinning och uttag, har uppstått när provpumpning har genomförts. Det har endast varit lokal påverkan och inte någon överlappning med annat påverkansområde. Sweco och Region Gotland förtydligar att beräkningarna av influensområde är gjorda utifrån torrår (grundvattenbildning 15 mm/år) med ett stort uttag (600 m³/dygn).

En ytterligare bedömning av vattenbalansen har därutöver skett för det område som markerats med svarta streckade linjer i bilaga 1 till samrådsunderlaget. I områdets ytterkanter har enbart små eller inga förändringar av grundvattennivåer registrerats under provpumpningen. Det noteras att området är ca 20 km² stort vilket är större än det i samrådsunderlaget redovisade beräknade influensområdet om ca 15 km². Området bedöms därför innefatta influensområdet för planerad verksamhet. Antalet hushåll inom området och antalet lantbruk inom och i områdets omedelbara närhet har kontrollerats.

Hushållens och lantbrukens sammanlagda grundvattenuttag beräknats till 140 m³/dygn. Till detta kommer sedan det sökta uttaget i Akeback om 400 m³/dygn i årsmedelvärde, vilket ger ett totalt uttag om 540 m³/dygn inom detta område. Med en grundvattenbildning om 15 mm/år under ett torrår kommer grundvattenbildningen inom motsvarande område (20 km²) att uppgå till ca 820 m³/dygn. Grundvattnets naturliga strömningsriktning visar att det tillrinner grundvatten in mot influensområdet från nordväst. Tillrinningen sker från område i samma grundvattenförekomst. Området från vilket tillrinning sker är 14 km² stort. Vid en grundvattenbildning om 15 mm/år uppgår denna tillrinning till ca 590 m³/dygn. Detta visar att de befintliga uttagen och det planerade uttaget tillsammans är mindre än grundvattenbildningen inom berörd del av vattenförekomsten, även vid torra förhållanden. Tillrinningen in i området förbättrar vattenbalansen ytterligare.

Inträngning av saltvatten eller annan förorening

Det har inte observerats någon trend i kloridhalt under provpumpningen, utan snarare en variation över året som bedöms hänga ihop med grundvattenbildningen. Under perioder utan grundvattenbildning har salthalten varit något högre. Kloridhalten har vid utförda provtagningar varit 12 – 42 mg/l, med ett medelvärde om 32 mg/l. Det finns därför ingen indikation på att inträngning av saltvatten har uppstått under provpumpningen. Vattentäkten är belägen relativt långt från kusten, vilket gör att det inte heller har förväntats ske någon saltvatteninträngning från sidorna. Vidare har brunnarnas djup anpassats för att det inte ska ske någon saltvatteninträngning underifrån.

Under undersökningssamrådet har frågor ställts om risken för spridning av föroreningar från Södervägs brädgård. Det har t.ex. uttryckts farhågor för att spridningsriktningen kan gå österut vid låga grundvattennivåer. Hur påverkar ett högt grundvattenuttag i Akeback under torrperiod spridningen av föroreningen?

Det konstaterat förorenade området och de potentiellt förorenade områden som är belägna väster om vattentäkten ingår i en annan grundvattenförekomst än vattentäkten och grundvattnets avrinningsriktning vid dessa riskobjekt är enligt tidigare undersökningar riktad västerut, ungefär i en sektor mellan sydväst och nordväst (se avsnitt 4.6). Under provpumpningarna har ingen påverkan observerats i brunnen vid Södervägs Brädgård på fastigheten Vall Hardings 1:7 och inte heller i brunnen på fastigheten Vall Linhatte 1:14 som är belägen direkt öster om Södervägs Brädgård. I händelse av mycket låg grundvattenbildning, t.ex. till följd av förändrat klimat, förväntas grundvattennivåerna

generellt bli lägre och inte automatiskt ändra grundvattendelarens läge. Vidare förväntas tillrinningen till vattentäkten huvudsakligen ske från nordväst även under sådana förhållanden. Med grundvattendelaren i nuvarande läge förväntas inte risken för föroreningsspridning öka till följd av minskad grundvattenbildning. Sammantaget bedöms risken för föroreningsspridning från dessa områden vara liten. Detta kommer att utvecklas i ansökan.

Terrestra ekosystem

Den planerade verksamheten avser ett grundvattenuttag ur berg. Det grundvattenmagasinet bedöms inte stå i kontakt med ytvattenförekomster.

Vid provpumpningarna utfördes grundvattennivåmätningar i jordlager. Dessa mätningar visar att provpumpningarna inte påverkade grundvattennivåer i jordlagren. Mot denna bakgrund förväntas inte vattenuttaget påverka terrestra ekosystem.

Sammantagen bedömning

Bedömningen är att verksamheten inte kommer att påverka uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna för vatten eller påverka möjligheterna att nå berörda miljömål.

6.3 Övrig påverkan

Påverkan genom bortledning av vatten från Akebäcks vattentäkt bedöms inte ha någon effekt vad gäller:

- Sättningar på byggnader/konstruktioner.
- Emissioner av lukt och buller.
- Landskapsbilden
- Riksintressen för natur-, kulturmiljövård eller friluftsliv
- Övriga natur- och kulturmiljöområden
- Förekomst av bakterier i grundvattnet
- Risk för kontaminering av grundvattnet

7 Alternativa lösningar och lokaliseringar

7.1 Nollalternativ

Nollalternativet utgår ifrån att den nya vattentäkten i Akebäck inte tas i bruk.

Detta innebär att befintliga borrhål inte nyttjas, vattentäkten i Busarve fortsatt används samt att det framtida långsiktiga dricksvattenbehovet i Roma och Dalhem inte kan tillgodoses.

7.2 Sökt alternativ

Det sökta alternativet utgår ifrån att Akebäck vattentäktssområde med dess tre uttagsbrunnar tas i bruk. Preliminärt utformas ansökan enligt nedan:

Maximalt dygnsuttag: 600 m³/dygn.

Maximalt årsuttag: 146 000 m³/år (motsvarar 400 m³/dygn i snitt över året).

Minskad grundvattenbildning och sänkta grundvattennivåer till följd av klimatförändringar bedöms kunna ha viss påverkan på vattentäkten i Akebäck då grundvattenuttaget är beroende av nybildningen av grundvatten. Då vattennivåerna i vattentäkten även fortsatt kommer att vara flera meter över havets nivå bedöms det inte föreligga någon risk för påverkan från saltvatteninträngning. Grundvatten tas från relativt stort djup i berget, varför påverkan från en ökad årsmedeltemperatur i luft kommer att ha en liten effekt på grundvattnets temperatur och beredning av dricksvatten.

7.3 Övriga alternativ

Region Gotland utreder löpande övergripande alternativ för att tillgodose dricksvattenförsörjningen på Gotland. Den utredning som Sweco utfört i Akebäck 2020 ligger i linje med det som står i VA-planen (Region Gotland, 2018) och här föreslås fler olika potentiella alternativ:

- Utredda andra grundvattentäkter.
- Uttag av råvatten från andra ytvatten, till exempel Bästeträsk.
- Förstärka med vatten från kalkindustrier
- Anlägga avsaltningsverk
- Rena spillvatten

Ovanstående är inte att betrakta som alternativ till att driftsätta vattentäkten i Akebäck utan som möjliga alternativ i en större helhetslösning för Gotlands framtida vattenförsörjning. För denna helhetslösning är Akebäck vattentäkt en lösning av behovet i Roma/Dalhem.

8 Genomförande av avgränsningssamråd

Ett avgränsningssamråd ska genomföras med tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen) och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten.

I avgränsningssamrådet ska frågor om miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning behandlas. Syftet med samrådet är att miljökonsekvensbeskrivningen ska få lämplig omfattning och detaljeringsgrad. Alla miljöaspekter är inte relevanta för varje enskild tillståndsprövning.

Samrådet kommer att genomföras skriftligt. Ägare till fastigheter inom det streckade området i bilagan till detta samrådsunderlag samt ytterligare kända särskilt berörda kommer att få underrättelse om samrådet genom direktutskick. Direktutskick kommer också att ske till berörda statliga myndigheter. Samrådet kommer att annonseras i ortspress så att allmänheten och övriga särskilda berörda ges möjlighet att delta.

Samrådsunderlaget kommer att finnas tillgängligt på Region Gotlands hemsida under hela samrådstiden. Fysiska exemplar av samrådsunderlaget kommer också att finnas tillgängliga på anvisad plats under samrådstiden.

9 Preliminär tidplan

Avgränsningssamråd med Länsstyrelsen Gotlands län hålls i april 2023.

Skriftligt samråd hålls med de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Inbjudan till samråd sker skriftligt till bedömd samrådskrets samt via annonsering i dagspress. Samrådet bedöms preliminärt pågå under juli-augusti.

Efter att synpunkter inhämtats sammanställs en samrådsredogörelse som biläggs tillståndsansökan.

10 Miljökonsekvensbeskrivning

Till ansökan kommer en miljökonsekvensbeskrivning att tas fram enligt bestämmelserna om miljöbedömning i 6 kap miljöbalken. Med anledning av att beslut finns om betydande miljöpåverkan, görs en specifik miljöbedömning. Syftet med en miljöbedömning enligt 6 kap. miljöbalken, är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.

10.1 Förslag till avgränsning

Följande avgränsning föreslås för kommande MKB:

Miljöaspekt	Bedöms miljöeffekt uppstå Ja/Nej	Behandlas djupare i kommande MKB? Ja/Nej	Motiv till avgränsning
Hydrogeologiska förhållanden	Ja	Ja	Ett vattenuttag påverkar geohydrologin i närområdet. Storleken på vattenuttaget avgör hur stort påverkansområdet blir. Klimatförändringar kan förändra vattentillgång.
Skyddade områden och riksintressen	Nej	Nej	Inga formellt skyddade områden eller riksintressen bedöms påverkas.
Naturmiljö	Nej	Ja	Naturvärden i området kommer att beskrivas. Närmaste skyddsvärda skog (nyckelbiotop) ligger cirka 900 meter väst om planerad vattentäkt. Verksamhetens påverkan på våtmarker och sumpskogar inom påverkansområdet behöver belysas.
Vattenmiljö	Nej	Nej	Kända vattenmiljöer saknas i området. Sumpskog/våtmark hanteras under punkten naturmiljö. Utdikad f.d. våtmark cirka 550 meter söder om planerad vattentäkt. Mindre dike cirka 100 österut.
Friluftsliv och rekreation	Nej	Nej	Verksamheten bedöms inte vara av sådan omfattning att friluftslivet och rekreation i påverkas i området.
Kulturmiljö	Nej	Ja	Närmast kända fornlämning/kulturlämning ligger cirka 400 meter från platsen. En kortfattad bedömning av bedömd påverkan på fornlämningar.
Landskapsbild	Nej	Nej	Planerad vattentäkt bedöms inte påverka landskapsbilden i området.
Hushållning med mark- och naturresurser	Ja	Ja	Grundvatten är en viktig naturresurs som är viktig att hushålla med och använda på ett ansvarstagande sätt.
Förorenad mark	Nej	Ja	Risken för spridning av föroreningar vid Södervägs brädgård behöver belysas vidare.

Risk och säkerhet samt klimatförändringar	Nej	Nej	Brand, explosion, trafiksäkerhet, haveri och olyckor kan drabba verksamheten. En kortfattad bedömning avses göras.
Kemikaliehantering	Nej	Nej	Kemikalier förekommer endast i mindre omfattning i etableringsskedet
Avfallshantering	Nej	Nej	Avfall uppkommer endast i begränsad omfattning under etableringsskedet
Boendemiljö och hälsa (spridning av smitta via vatten)	Nej	Ja	Under undersökningssamrådet har synpunkter inkommit gällande risken för att verksamheten skulle sprida smittoämnen i grundvattnet till enskilda vattentäkter lyfts fram. Riskerna avseende sådan påverkan ska belysas i miljökonsekvensbeskrivningen.
Enskilda brunnar och energibrunnar	Ja	Ja	Ett vattenuttag påverkar vattennivåer i marken och därför även enskilda vattenbrunnar och energibrunnar inom påverkansområdet.

10.2 Förslag på innehållsförteckning

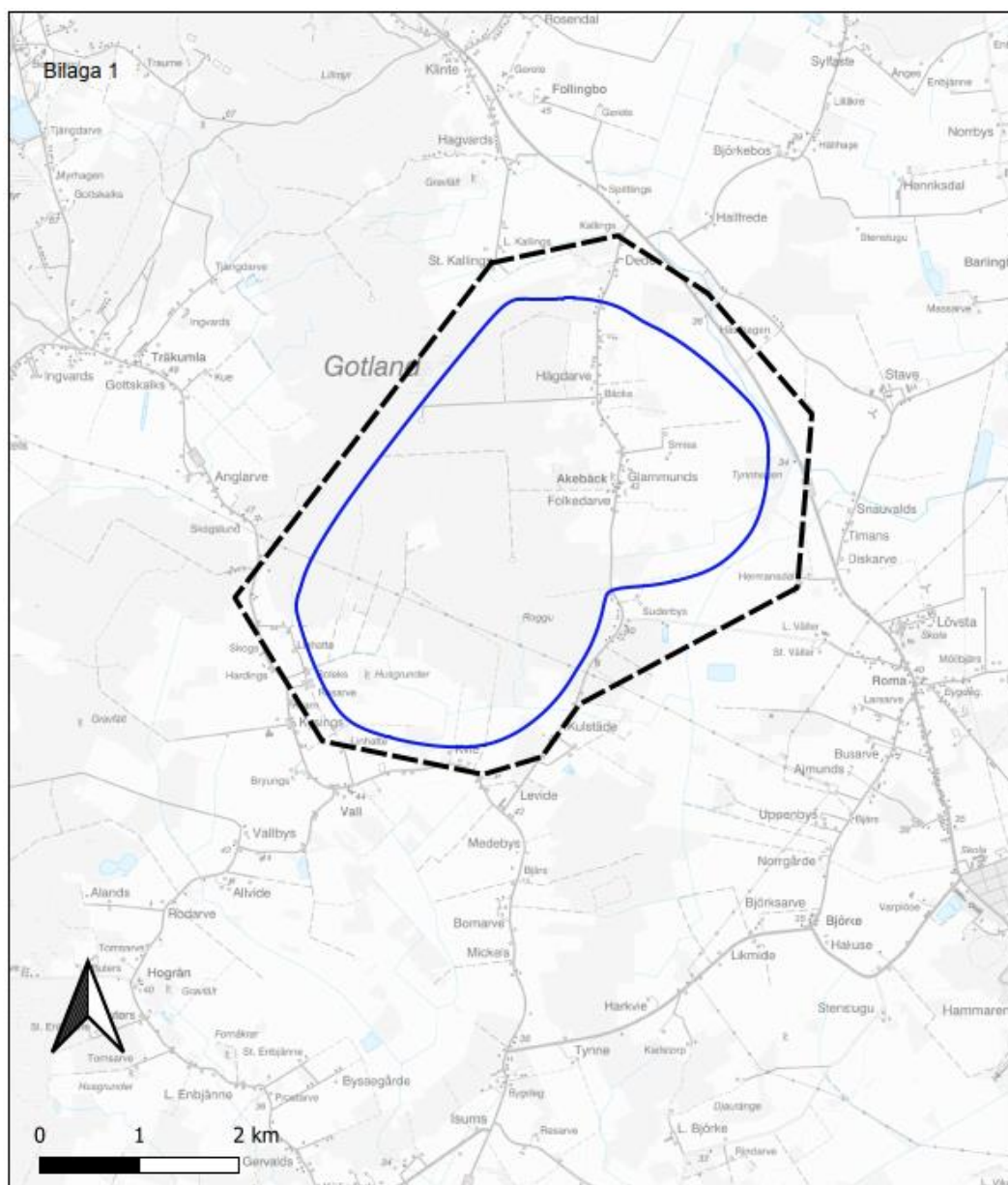
Miljökonsekvensbeskrivningen föreslås innehålla följande rubriker:

- Icke-teknisk sammanfattning
- Inledning
- Orientering och verksamhetsbeskrivning
- Övergripande områdesbeskrivning
- Bedömda klimatförändringar
- Grundvattenförekomst Mellersta Gotland – Roma
- Genomförda samråd
- Planer
- Alternativa lösningar och lokalisering
- Rådande miljöförhållanden och nollalternativ
- Miljömål
- Miljökvalitetsnormer
- Metod och bedömningsgrunder
- Miljökonsekvenser till följd av vattenverksamheten

- Försiktighetsåtgärder
- Samlad bedömning

11 Referenser

- Länsstyrelsen, Gotlands län, (2018a). Regional handlingsplan för klimatanpassning i Gotlands län 2018-2020. Del 2 Bakgrund. Antagen 2018-03-12. Uppdaterad 2019-04-04.
- Länsstyrelsen, Gotlands län, (2018b). Regional handlingsplan för klimatanpassning i Gotlands län 2018-2020. Del 1 Åtgärder. Antagen 2018-03-12. Uppdaterad 2019-04-04.
- Region Gotland, (2018). *VA-plan 2018*. VA-plan för Region Gotland. Region Gotland, 2018-11-21.
- SGU, (1982). *Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Gotlands län*. Sveriges Geologiska Undersökning, Serie Ah Nr 3.
- SGU (2015). *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier*, SGU-rapport 2015:19.
- SGU, (2017). Våtmarker och grundvattenbildning – om möjligheten till ökad kapacitet vid grundvattentäkter på Gotland. SGU-rapport 2017:01. Sveriges geologiska undersökning.
- SGU, (2020a). *Så påverkar klimatförändringar grundvattnet*
<https://www.sgu.se/samhallsplanering/planering-och-markanvandning/grundvatten-i-planeringen/klimatforandringar/paverkan>. Hämtad 2020-11-03
- SGU, (2020b). *Grundvattenbildning i förändrat klimat*.
<https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/grundvattenbildning/grundvattenbildning-i-forandrat-klimat/>. Hämtad 2020-11-03
- SGU, 2021, Grundvattentillgång i små magasin, SGU-rapport 2021:08.
- SGU, 2022, Beskrivning av grundvattnet på Gotland, SGU-rapport 2022:14.
- Sweco, (2020). Utredning avseende Visbys framtida vattenförsörjning. Sweco Environment AB, 2020-04-14.
- VISS, (2022). VISS - VattenInformationsSystem för Sverige (lansstyrelsen.se)



Teckenförklaring

- Påverkansområde 0,3 m avsänkning
- Område för riktat utskick

Akebäck vattentäkt
Uppdrag 30004142-102

2022-05-12
Ritad av: SEHAEE