

Heidelberg Materials Cement Sverige AB

Hydrologisk utredning till ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet i Slite, Gotlands kommun



BERGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR AB
org.nr. 556173–2396

STOCKHOLM: Vretenvägen 12 • 171 54 Solna
www.bergab.se • 08-564 855 00

GÖTEBORG: Stampgatan 15 • 416 64 Göteborg
www.bergab.se • 08-564 855 00

KONTAKT

KUND

Företag: Heidelberg Materials Cement Sverige AB
Kontaktperson: Jon Hallgren

BERGAB

Uppdragsnr: US21124
Uppdragsledare: Johan Larsson
Handläggare: Klara Alvelid/Ella Myr/Johan Larsson
Granskare: Johan Larsson

INNEHÅLL

1 Inledning	5
2 Beskrivning av den pågående och ansökta verksamheten	5
2.1 Pågående verksamhet och tillhörande vattenhantering	5
2.2 Ansökt verksamhet och tillhörande vattenhantering	9
2.3 Nollalternativet	17
3 Underlag	18
4 Hydrologi och omgivningsbeskrivning	19
4.1 Meteorologiska förhållanden	19
4.2 Klimatförändringar	20
4.3 Geologi	24
4.4 Övergripande hydrologi och hydrogeologi	27
4.5 Avrinningsområden	30
4.6 Känsliga objekt	38
4.7 Vattenkvalitet	46
5 Vattenbalanser för avrinningsområden och vattendrag i utgångsläget	69
5.1 Vattenföring inom Aneråns avrinningsområde	74
5.2 Vattenföring inom Bälsalvers avrinningsområde	75
5.3 Vattenföring inom Spillingsåns avrinningsområde	76
5.4 Vattenföring inom Tingstäde träsk's avrinningsområde	77
5.5 Vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde	78
5.6 Vattenföringsmätningar	78
5.7 Historisk påverkan på vattenföring	82
6 Påverkan på vattenföring	84
6.1 Inledning	84
6.2 Skyddsåtgärder	86
6.3 Vattenföring inom Aneråns avrinningsområde	92
6.4 Vattenföring inom Bälsalvers avrinningsområde	96
6.5 Vattenföring inom Spillingsåns avrinningsområde	98
6.6 Vattenföring inom Tingstäde träsk's avrinningsområde	100
6.7 Vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde	100
7 Påverkan på vattenkvalitet	112
7.1 Västra och Östra brottet	112

7.2 File hajdar-täkten _____	118
7.3 Tillförsel av dagvatten _____	120
8 Påverkan på skyddade områden, ytvattenförekomster och övriga känsliga objekt __	121
8.1 Skyddade områden _____	121
8.2 Ytvattenförekomster och miljö kvalitetsnormer _____	123
8.3 Övriga närliggande vattendrag _____	136
8.4 Övriga känsliga objekt/intressen _____	136
9 Referenser _____	138

BILAGOR

Bilaga 1. Vattenbalansmodell

Bilaga 2. Fördjupad studie av ytvattenflöden i avrinningsområden kring File hajdar

Bilaga 3. Rapport flödesmätningar

Bilaga 4. Pilotförsök av vattenrening vid File hajdar-täkten

Bilaga 5. Flödesscheman för vattenhantering inom olika tidsperioder

1 Inledning

Heidelberg Materials Cement Sverige AB (vidare benämnt "Heidelberg Materials") ansöker om tillstånd till fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet vid de två befintliga kalkstenstäckerna Västra brottet och File hajdar-täkten på fastigheten Othem Österby 1:229 i Slite på Gotland. Ansökan omfattar även vattenbortledning från Östra brottet, som är en sedan länge färdigutbruten täkt som numera används för bland annat lagring av krossad kalksten. Berggeologiska Undersökningar AB ("Bergab") har på uppdrag av Heidelberg Materials utfört en hydrologisk utredning av den planerade verksamheten. Utredningen utgör en del av den miljökonsekvensbeskrivning som kommer att bifogas tillståndsansökan.

Syftet med utredningen är att bedöma vilken ytvattenpåverkan som den ansökta verksamheten kan ge upphov till. Verksamheten har sedan den påbörjades inneburit en lokal påverkan på yt- och grundvattenförhållanden. Andra typer av verksamheter och åtgärder, exempelvis dikning av skogs- och jordbruksmark samt anläggande av vägar, har också påverkat delar av närområdet. Föreliggande utredning avser beskriva förhållandena i *utgångsläget* (31 december 2026, då det befintliga tillståndet till täkt- och vattenverksamhet löper ut) och hur dessa kan förväntas utveckla sig i dels det *ansökta alternativet*, dels *nollalternativet*.

2 Beskrivning av den pågående och ansökta verksamheten

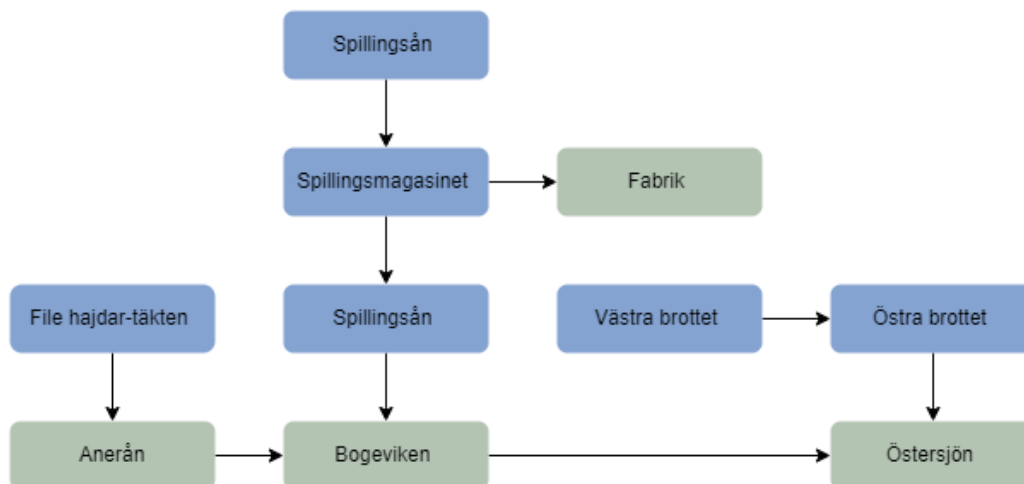
2.1 Pågående verksamhet och tillhörande vattenhantering

En översiktskarta över Heidelberg Materials täktverksamhet i Slite kan ses i Figur 1. I dagsläget är täktbotten i pall 1 i Västra brottet belägen på nivån -26 m och i File hajdar-täkten är täktbotten belägen på nivån +20 m.



Figur 1. Översiktskarta över Heidelberg Materials verksamhet i Slite.

För att möjliggöra brytning i Västra brottet respektive File hajdar-täkten behöver det vatten som ansamlas i täkten ledas bort genom pumpning. Brytningen i Östra brottet har upphört, men täkten behöver fortsatt länshållas eftersom den används för att lagra bland annat krossad kalksten och hyser verksamhet kopplad till cementfabriken. Vattnet består av inläckande grund- och markvatten samt tillrinnande ytvatten. I Västra och Östra brottet består en del av det inläckande vattnet av havsvatten. I Figur 2 redovisas en schematisk bild över den nuvarande vattenhanteringen.



Figur 2. Schematisk bild över nuvarande vattenhantering.

Pumpanläggningar finns i lågpunkter i respektive täkt. Det bortledda vattnet benämns länshållningsvatten. Länshållningsvattnet i Västra brottet pumpas eller leds med självfall till Östra brottet, där det blandas med länshållningsvattnet från Östra brottet. Vattnet leds därefter till Östersjön via hamnområdet, se Figur 3.

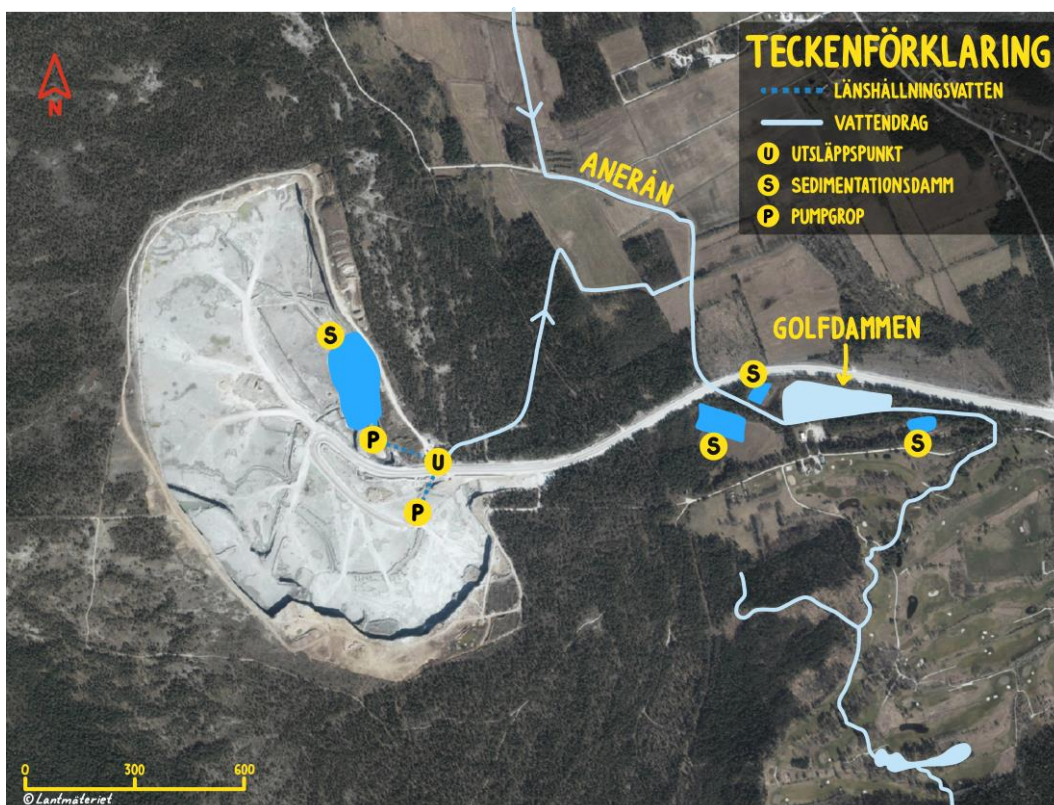


Figur 3. Schematisk bild över vattenhanteringen vid Västra brottet.

Heidelberg Materials använder Spillingsmagasinet, som försörjs av vatten från Spillingsån, för uttag av processvatten till i huvudsak kylning och rökgasrening i

bolagets cementfabrik. Vattenuttaget från Spillingsmagasinet omfattas av ett separat tillstånd. Det vatten som avrinner från Spillingsmagasinet rinner ut i Spillingsån som leder vidare söderut för att mynna i Bogeviken (Bogeviken syns i Figur 1 ovan). I Spillingsån, mellan Spillingsmagasinet och Bogeviken, finns en anlagd sedimentationsdamm och en s.k. "gäddfabrik" (föryngringsområde/lekplats för gädda). Inom ramen för det nuvarande täkttillståndet kommer Heidelberg Materials utföra återställningsåtgärder i Spillingsån, längs sträckan mellan truckvägen (som binder samman File hajdar-täkten och Västra brottet) och Bogeviken. Syftet med dessa återställningsåtgärder är att förbättra förutsättningarna för djur och växter som lever i och i anslutning till Spillingsån.

Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten pumpas till Anerån som mynnar i Bogeviken, se Figur 4. I File hajdar-täkten finns en sedimentationsdamm som anlades under vårvintern 2022. Efter den punkt där länshållningsvattnet sammanflödar med Anerån, passerar Anerån den anlagda Golfdammen, ett flertal mindre anlagda dammar, golfbanan (Slite Golfklubb) och områden med skogs- och jordbruksmark innan den mynnar i Bogeviken.



Figur 4. Schematisk bild över vattenhanteringen vid File hajdar-täkten.

Länshållningsvattnet från täkterna och dagvatten från den så kallade truckvägen, som binder samman File hajdar-täkten och Västra brottet, kan periodvis innehålla förhöjda koncentrationer av suspenderat material. Heidelberg Materials har därför

anlagt utjämnings- och sedimentationsdammar i File hajdar-täkten, Västra och Östra brottet, Spillingsån samt längs truckvägen.

2.2 Ansökt verksamhet och tillhörande vattenhantering

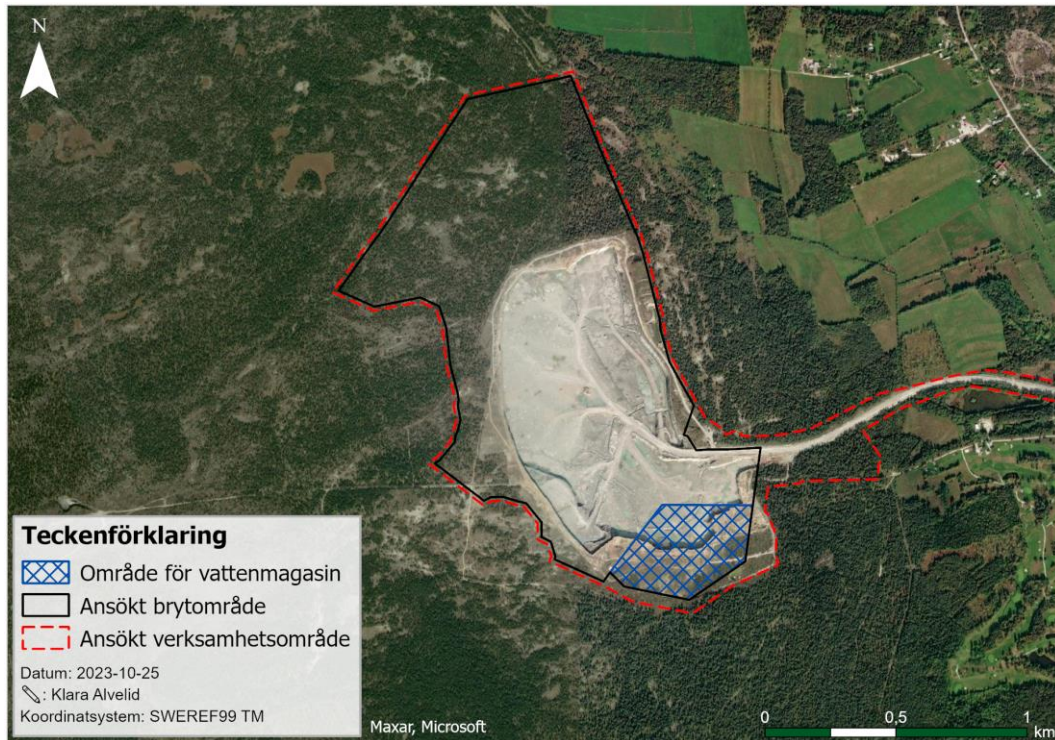
2.2.1 Övergripande beskrivning

Ansökan omfattar sammanfattningsvis följande:

- 30 års täktverksamhet vid och vattenbortledning från File hajdar-täkten. Heidelberg Materials avser därefter, under ca 8 års tid, leda vatten från den framtida täktsjön till ett antal skyddsåtgärder för bland annat yt- och grundvatten.
- Omkring 8 års täktverksamhet vid och vattenbortledning från Västra brottet, varefter verksamheten avslutas och täkten får vattenfyllas. Heidelberg Materials avser från start av tillståndstiden, och under obegränsad tid, leda vatten från Västra brottet till cementfabriken för användning som processvatten.
- En tidsobegränsad länshållning av Östra brottet.
- Ett antal skyddsåtgärder för bland annat yt- och grundvatten.

2.2.2 Ansökt täktverksamhet

Täktverksamheten kommer huvudsakligen bedrivas i File hajdar-täkten, där Heidelberg Materials planerar för brytning i två pallar (nivåer). En pall utgörs av kalksten och en pall av mägersten. Kalkstenspallen kommer i delar av täkten att delas upp i två pallar. Den lägsta nivån blir +5 m ö.h. I utgångsläget kommer brytområdet i File hajdar-täkten vara ca 87 ha. Den ansökta verksamheten innebär att ytterligare ca 74 ha kommer att tas i anspråk, och det totala brytområdet blir därmed ca 161 ha, se Figur 4.



Figur 5. Ansökt verksamhets- och brytområde i File hajdar-täkten.

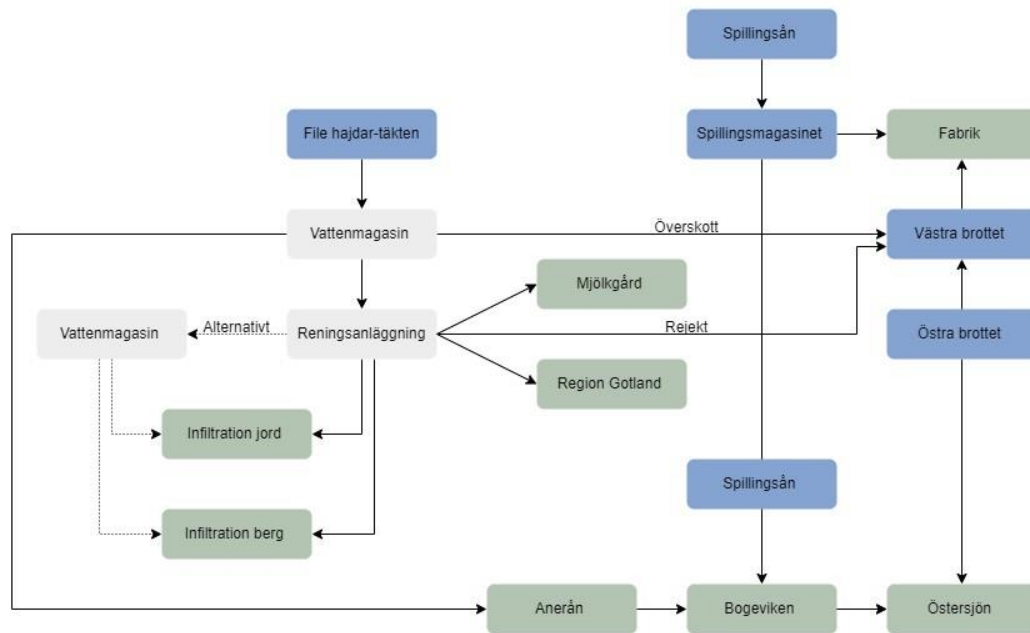
I Västra brottet planeras brytning av mägersten ned till nivån -26 m ö.h. Det ansökta verksamhetsområdet, brytområdet och brytdjupet är detsamma som i nu gällande tillstånd, se Figur 5. Det innebär att det totala brytområdet i Västra brottet kommer att uppgå till 95 ha i både utgångsläget och vid utgången av den ansökta tillståndstiden. Ansökan omfattar det redan tillståndsgivna brytområdet eftersom det är osäkert om Heidelberg Materials kommer att hinna bryta ut all sten inom detta område innan det befintliga tillståndet löper ut. Brytningen i Västra brottet kan alltså i praktiken visa sig vara avslutad den dag det ansökta tillståndet tas i anspråk. Verksamheten i Västra brottet kommer att avvecklas under den ansökta tillståndstiden.



Figur 6. Ansökt verksamhets- och brytområde i Västra brottet.

2.2.3 Ansökt vattenhantering

Den ansökta verksamheten kommer ge upphov till förändringar vad gäller vattenhanteringen. Dessa förändringar kommer behöva implementeras stegvis. I Figur 7 redovisas en schematisk bild över den framtida vattenhanteringen när den är fullt utbyggd (ca 8 år efter att det ansökta tillståndet tagits i anspråk). Vattenhanteringen beskrivs kortfattat i nedanstående avsnitt. För en beskrivning av flödesvolymen hänvisas till avsnitt 6. I Figur 31 och i Bilaga 5 redovisas hur vattenhanteringen stegvis kommer förändras.



Figur 7. Schematisk bild över framtida vattenhantering. Det finns två olika alternativ för det vattenflöde som ska tillhandahållas Region Gotland för dricksvattenproduktion, se avsnitt 2.2.3.2. Ett alternativ innebär att Heidelberg Materials leder icke rensat länshållningsvatten till ett nytt externt vattenverk som bolaget uppför och bekostar åt Regionen. Detta alternativ illustreras inte i figuren.

2.2.3.1 Västra och Östra brottet

Heidelberg Materials kommer fortsätta bedriva verksamhet i Västra brottet under några års tid. Länshållningsvattnet från pall 1 leds då till Östra brottet och vidare till Östersjön via hamnområdet. Efter ca 8 år kommer verksamheten i Västra brottet ha avvecklats, varvid länshållningen avslutas och pall 1 börjar vattenfyllas.

Bolaget kommer leda ett delflöde av länshållningsvatten från File hajdar-täkten samt det rejektivatten som genereras vid reningsanläggningen till Västra brottet. Det gäller både under ca år 2–8 av tillståndstiden, då Västra brottet länshålls, och under efterföljande år, då Västra brottet vattenfylls (se avsnitt 2.2.3.2 nedan).

Fabrikens vattenbehov försörjs idag genom uttag från Spillingsmagasinet och när behov föreligger kompletteras försörjningen med uttag av länshållningsvatten från Västra brottet. Heidelberg Materials planerar inom de närmsta åren att genomföra en omställning av bolagets cementfabrik i Slite. Detta innebär t.ex. installation av utrustning för avskiljning och infångning av koldioxid (s.k. CCS-teknik), ny processutrustning i cementverket, m.m. För den framtida cementfabriken behöver vattenbehovet, precis som för befintlig verksamhet, försörjas med vatten från Spillingsmagasinet och kompletterande uttag från Västra brottet när behov föreligger. Vattenbortledningen kommer (liksom fabriksverksamheten) pågå under en obegränsad tid.

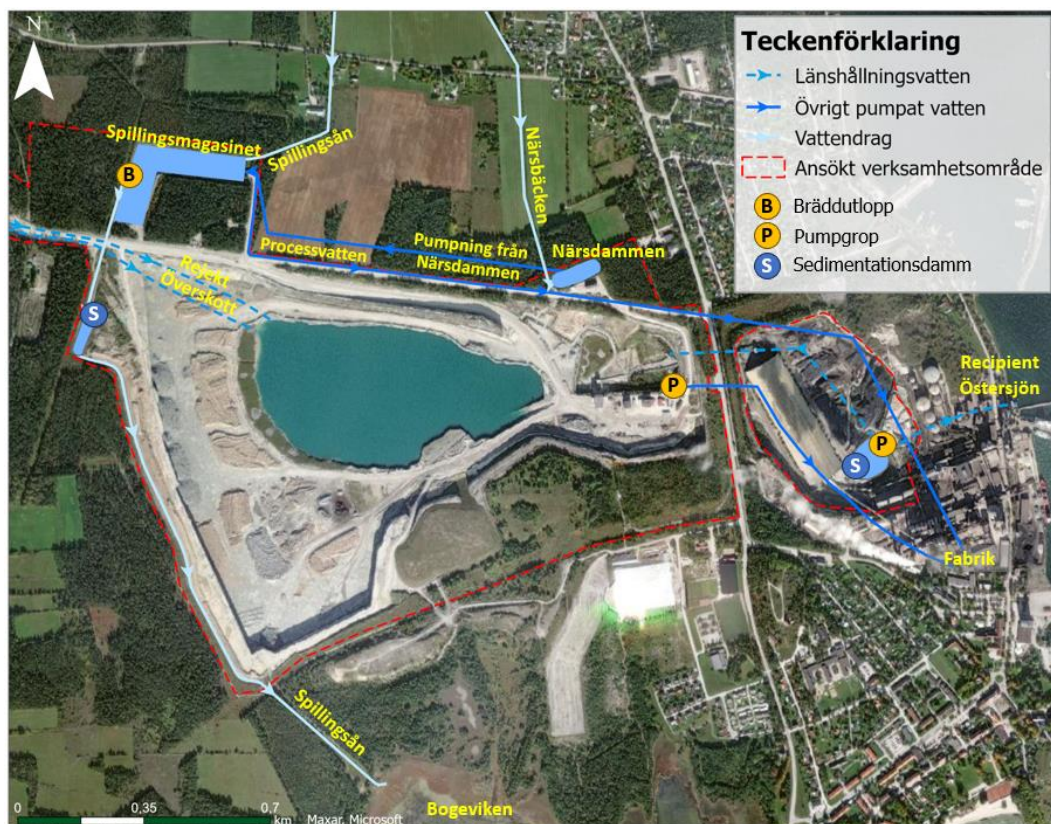
För att Heidelberg Materials ska kunna fortsätta bedriva verksamhet i Östra brottet kommer vägtunnlarna i bergväggen mellan Västra och Östra brottet att tätas, innan

Västra brottet börjar vattenfyllas. Trots tätning kommer det läcka en viss volym vatten genom bergväggen mellan Västra och Östra brottet. Det vatten som läcker genom bergväggen kommer tillsammans med övrigt inläckande vatten samlas upp och pumpas tillbaka till Västra brottet efter det att vattenfyllnad i Västra brottet påbörjats. Pumpning från Östra till Västra brottet kommer ske när vattennivån i Västra brottet är under +1 - +2 m ö.h. När vattennivån i Västra brottet är över +1 - +2 m ö.h. sker avrinning från täktsjön med självfall till Östra brottet via antingen en ledning i den nya tunneln som kommer anläggas under Solklintsvägen (mellan Västra och Östra brottet), eller via en ny kulvert som anläggs mellan Västra och Östra brottet. Alternativt kan vatten låtas avrinna från Västra brottet direkt till Östersjön via en anlagd kulvert när vattennivån i Västra brottet når ca +1-+2 m ö.h. Det vatten som tillrinner Östra brottet från täktsjön kommer tillsammans med inläckande vatten i Östra brottet att pumpas till Östersjön via hamnområdet. I nuläget finns två utsläppspunkter inom hamnområdet i Östersjön. De två utsläppspunkterna kan i framtiden komma att slås ihop eller flyttas till följd av arbeten inom fabriksområdet och hamnen. Framtida utsläppspunkt/-er kommer fortsatt vara belägna inom hamnområdet.

Länshållningen av Östra brottet kommer att pågå under obegränsad tid.

Till följd av förändringar i cementfabrikens verksamhet i Östra brottet kan den befintliga pumpgropen i Östra brottet komma att behöva flyttas inom brottet under den ansökta tillståndsperioden. Det kan också komma att anläggas mer än en pumpgrop i Östra brottet. En flytt av befintlig pumpgrop och ev. tillkommande pumpgropar innebär att nya pumpar och vattenledningar kan behöva anläggas.

En schematisk karta över vattenhanteringen vid Västra och Östra brottet då alla ovan nämnda förändringar har hunnit implementeras (ca 8 år efter att det ansökta tillståndet tagits i anspråk) redovisas i Figur 8.



Figur 8. Schematisk beskrivning av vattenhanteringen vid Västra och Östra brottet då alla planerade förändringar har hunnit implementeras (ca 8 år efter att det ansökta tillståndet tagits i anspråk).

2.2.3.2 File hajdar-täkten

Övergripande beskrivning

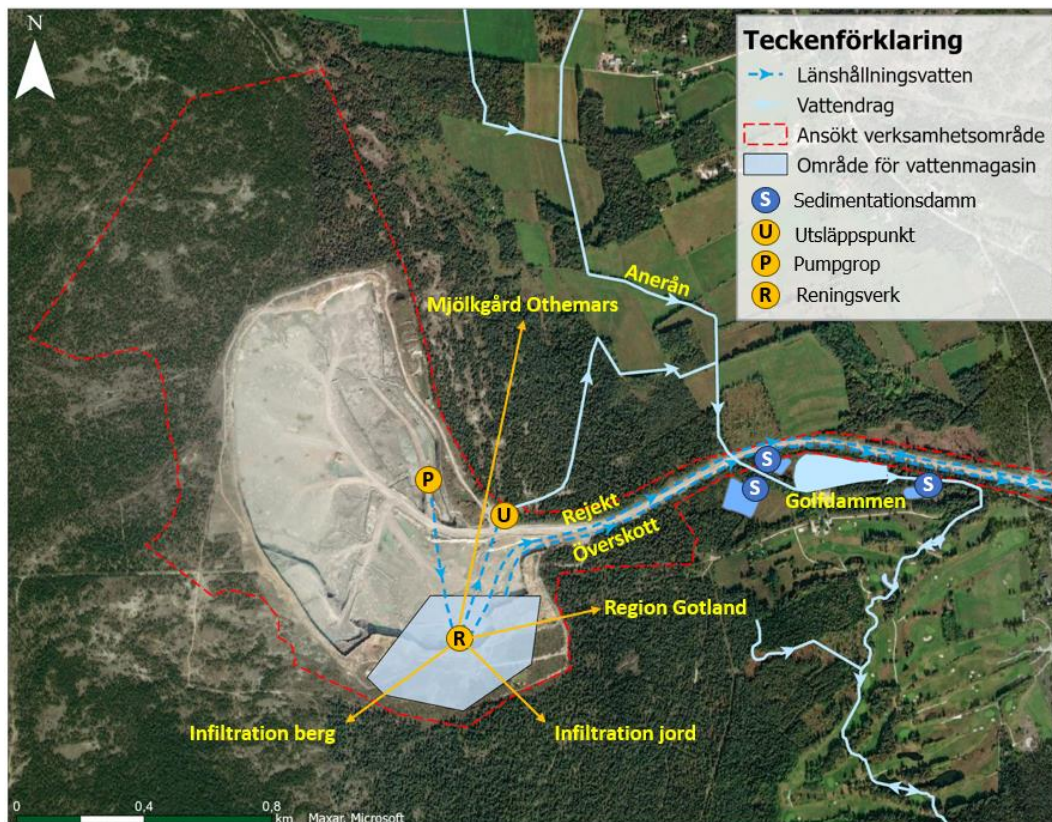
Brytning kommer att ske på olika djup inom olika delar av File hajdar-täkten, vilket innebär att en eller flera nya pumpgropar tillkommer. Pumpgroparna och sedimentationsanläggningen kommer sannolikt behöva flyttas inom täktområdet under tillståndstiden.

Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten kommer att användas för flera olika ändamål:

- Vatten kommer att ledas till Region Gotland för produktion av dricksvatten.
- Vatten kommer att ledas till infiltrationsbrunnar i berg, som avses placeras sydväst om File hajdar-täkten. Syftet med infiltrationen är att minska verksamhetens grundvattenpåverkan under vissa delar av året.
- Vatten kommer att ledas till ett delavrinningsområde till Vikeån söder om File hajdar-täkten. Syftet är att tillföra vatten till ytvattensystemet/infiltrera vatten i jord för att minska verksamhetens ytvattenpåverkan under vissa delar av året.
- Vatten kommer att ledas till en närbelägen mjölkgård i Othemars för att stärka upp vattenförsörjningen till verksamheten under vissa delar av året.

- Vatten kommer att ledas till Anerån, som mynnar i Bogevisken, för att motverka den förlust av flöde som sker till följd av den ansökta verksamheten.
- Vatten kommer att ledas till Västra brottet när det finns ett överskott av vatten vid File hajdar-täkten.

En schematisk karta över vattenhanteringen vid File hajdar-täkten för den ansökta verksamheten redovisas i Figur 9.



Figur 9. Schematisk beskrivning av vattenhantering vid File hajdar-täkten.

Det kommer ta några år innan pumpledningar, vattenmagasin och reningsanläggning är anlagda och i drift. Under de första åren av tillståndstiden kommer vattenhanteringen därför vara något annorlunda. Under det första året av tillståndstiden – till dess att en ledning förlagts mellan File hajdar-täkten och Västra brottet – kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten ledas till Anerån, på samma sätt som i utgångsläget.

En reningsanläggning kommer anläggas för att kunna tas i drift ungefär år två av den ansökta tillståndstiden. När reningsanläggningen tas i drift kommer en ledning vara förlagd mellan File hajdar-täkten och Västra brottet för transport av rejektivatten till Västra brottet. Leveranskapaciteten av renat vatten till Region Gotland kommer vara begränsad under de första åren, till dess att en större lagringskapacitet anlagts

och att magasinen vattenfyllets. Det vatten som inte leds till Anerån, leds till Region Gotland eller nyttjas för olika skyddsåtgärder kommer ledas till Västra brottet.

Till dess att Västra brottet börjar vattenfyllas (ca 8 år) kommer det länshållnings- och rejektvatten som leds till Västra brottet ledas vidare till Östra brottet och Östersjön.

Lagring av vatten

Länshållningsbehovet i File hajdar-täkten varierar relativt mycket under ett år. I utgångsläget är flödena relativt höga under vintern och i princip obefintliga under sommaren. När täktdjupet ökar i den ansökta verksamheten kommer länshållningsbehovet bli större under sommaren, jämfört med utgångsläget, men variationerna under året kommer fortsatt vara relativt stora. Eftersom länshållningsvattnet från File hajdar-täkten planeras att användas till flera olika ändamål, som kräver olika vattenkvalitet och olika flöden under året, behöver vattenmagasin anläggas vid File hajdar-täkten. Heidelberg Materials planerar att anlägga 1-4 vattenmagasin. Vattenmagasin kommer anläggas för lagring av vatten innan vattenrening. Magasin kan även komma att anläggas för lagring av renat vatten för olika ändamål. Vattenmagasinen kommer anläggas i den södra delen av File hajdar-täkten, se Figur 9. Den totala lagringsvolymen planeras bli upp till ca 600 000 m³. Bottennivån på magasinen planeras bli ca +9 m ö.h.

Rening av vatten

För att länshållningsvattnet ska erhålla lämplig vattenkemi för de olika ändamålen kommer en reningsanläggning anläggas. Reningsanläggningen kan i olika utsträckning komma att nyttjas för samtliga ovan nämnda ändamål, förutom överledningen av överskottsvatten till Västra brottet (den sista punkten). Heidelberg Materials har låtit utföra pilottester för rening av länshållningsvatten från File hajdar-täkten, dessa beskrivs i avsnitt 4.7.5.

Särskilt om vatten för dricksvattenproduktion

Det finns två olika alternativ för det vattenflöde som ska tillhandahållas Region Gotland för dricksvattenproduktion. Det *första alternativet* innebär att länshållningsvattnet renas i Heidelberg Materials interna reningsanläggning och därefter leds vidare till Regionens befintliga vattenverk för slutlig dricksvattenproduktion. Heidelberg Materials kommer då nyttja samma interna reningsanläggning som har beskrivits ovan, dvs. den anläggning som också kommer att användas för rening av länshållningsvatten för övriga ändamål, exempelvis infiltration. Vattnet leds sedan direkt till Regionens vattenreningsverk via en pumpledning. Det renade vattnet kommer således inte mellanlagras i File hajdar-täkten.

Det *andra alternativet* innebär att Heidelberg Materials leder icke renat länshållningsvatten till ett nytt externt vattenverk som bolaget uppför och bekostar åt Regionen, som driver det. Vattnet leds från File hajdar-täkten till det nya vattenverket via en pumpledning. Även i detta fall behöver Heidelberg Materials

uppföra en intern reningsanläggning för rening av länshållningsvatten som ska användas för andra ändamål, exempelvis infiltration.

Ansökan omfattar båda dessa alternativ och Heidelberg Materials kommer i samråd med Region Gotland välja det alternativ som anses mest fördelaktigt.

2.2.3.3 Efter avslutad täktverksamhet

Täktverksamheten i Västra brottet kommer pågå under ca 8 år och verksamheten i File hajdar-täkten kommer pågå under 30 år. När verksamheten i respektive täkt har avslutats, kommer länshållningen upphöra och vattennivån i täkterna kommer långsamt stiga. Ett visst vattenuttag i File hajdar-täkten för nyttjande till skyddsåtgärder kommer fortgå i ytterligare ca 8 år efter att täktverksamheten avslutats. Uttaget av vatten från Västra brottet till fabriken kommer fortgå under obegränsad tid.

Det kommer så småningom att bildas täktsjöar med vattennivåer kring ca +1 – +2 m i Västra brottet samt ca +26 m i File hajdar-täkten. Vid File hajdar-täkten anläggs ett utloppsdike längs med truckvägen som ansluter till Anerån, utloppsdiket har en tröskel vid nivå +26 m. Tiden för maximal vattenuppfyllnad uppskattas till ca 30–40 år i Västra brottet och ca 90 år i File hajdar-täkten.

När vattennivån i File hajdar-täkten når nivån ca +26 m kommer avrinning ske mot Anerån och vidare till Bogevisken. När vattennivån i Västra brottet når nivån +1 – +2 m ö.h. kommer avrinning ske mot Östra brottet via ledning i anlagd tunnel eller via anlagd kulvert mellan brotten. Alternativt kan vatten låtas avrinna från Västra brottet direkt till Östersjön via en anlagd kulvert när vattennivån i Västra brottet når ca +1–+2 m ö.h. Från Östra brottet pumpas vattnet vidare till Östersjön. Detta medför att Östra Gotlands norra kustvatten blir direkt recipient för eventuell avrinning från den framtida täktsjön i Västra brottet. Om vattennivån i Västra brottet mot all förmodan skulle stiga till en högre nivå än +2 m ö.h. i samband med extrem nederbörd, kommer vatten att brädda mot Spillingsån via ett anlagt nödutlopp.

Länshållningen av Östra brottet kommer pågå under obegränsad tid, dvs. även efter det att täktverksamheten har avslutats.

2.3 Nollalternativet

Nollalternativet, det vill säga att den ansökta verksamheten *inte* kommer till stånd, innebär att både kalkstensbrytningen och länshållningen av täkterna upphör vid utgången av år 2026, då det befintliga tillståndet löper ut. Efter att länshållningen har upphört, kommer inget vatten pumpas vidare till omkringliggande recipienter utan täkterna kommer istället börja vattenfyllas och sedermera bilda täktsjöar.

Skillnaderna mellan utvecklingen i nollalternativet och utvecklingen i det ansökta alternativet kan sammanfattas enligt följande:

- **Östra brottet:** tälkten vattenfylls i nollalternativet och fortsätter att länshållas under obegränsad tid i det ansökta alternativet.
- **Västra brottet:** tälkten börjar vattenfyllas cirka åtta år tidigare i nollalternativet. I det ansökta alternativet kommer Heidelberg Materials leda vatten *från* den framtida tälktsjön till cementfabriken under obegränsad tid, vilket inte kommer att ske i nollalternativet. I det ansökta alternativet kommer Heidelberg Materials leda vatten *till* den framtida tälktsjön från File hajdar-tälkten, Östra brottet och från reningsanläggningen. Den slutliga vattennivån i tälktsjön är densamma i nollalternativet och det ansökta alternativet. I både nollalternativet och i det ansökta alternativet beräknas Västra brottet bli vattenfyllt vid ca år 2076. Avbördningen från ett vattenfyllt Västra och Östra brottet i nollalternativet kommer ske till Spillingsån och vidare till Bogeviden. I det ansökta alternativet avbördas det vattenfyllda Västra brottet till Östersjön.
- **File hajdar-tälkten:** i nollalternativet blir tälktsjön både mindre och grundare. I det ansökta alternativet kommer Heidelberg Materials leda vatten *från* den framtida tälktsjön under ca 8 år för nyttjande till skyddsåtgärder, vilket inte kommer att ske i nollalternativet. Det går därför snabbare att nå full vattenuppfyllnad (cirka 20 år) i nollalternativet än i ansökt alternativ (cirka 90 år). I både nollalternativet och i det ansökta alternativet blir den slutliga vattennivån +26 m ö.h.

3 Underlag

Eftersom tälktverksamhet har bedrivits under lång tid i det aktuella området har det utförts ett flertal geologiska, hydrologiska och hydrogeologiska utredningar under årens lopp. Utredningarna täcker i flera fall stora områden och överlappar varandra. Resultaten från utredningarna bedöms fortfarande vara aktuella. De mest relevanta utredningarna för föreliggande rapport beskrivs kort här nedan.

- På 1970-talet utförde Sveriges geologiska undersökning (SGU) omfattande hydrologiska, geologiska och hydrogeologiska undersökningar vid File hajdar för att utreda rådande förhållanden (SGU, 1977).
- I början av 1990-talet utförde Golder Associates en omfattande strukturgeologisk kartering av berggrunden i Västra brottet och File hajdar-tälkten. Dessutom utfördes hydrogeologiska tester i borrhål på File hajdar. Syftet med dessa undersökningar var att verifiera den strukturgeologiska modellen, kartera vattenförande sprickor och lager samt att beskriva vattnets uppträdande i dessa.
- År 2008, inför Cements (nu Heidelberg Materials) ansökan om tillstånd till fortsatt tälktverksamhet, upprättade Golder Associates en konceptuell modell över de dominerande hydrogeologiska strukturerna. Modellen baserades på strukturgeologisk kartering, hydrogeologiska tester i borrhål, borrhålsloggning samt borrhålsprotokoll.

- År 2009 utfördes ett examensarbete om grundvattnets sammansättning i kalkstens- och mägerstensbrott i Slite industriområde (Pettersson, 2009).
- Under perioden 2016–2023 har omfattande hydrogeologiska fältundersökningar utförts av Golder Associates/WSP som underlag för Cementas/Heidelberg Materials ansökningar om fortsatt och utökad täktverksamhet.
- Under perioden 2016–2023 har också omfattande hydrologiska fältundersökningar utförts av Bergab, Golder Associates/WSP och Cementa/Heidelberg Materials. Fältundersökningarna omfattar bl.a. kartering av vattendrag inom berörda avrinningsområden, detaljkartering av avrinningsområden kring File hajdar-täkten, nivå- och flödesmätningar i vattendrag samt provtagning av vattenkemi i länshållningsvatten, recipienter, grundvatten och vattendrag.
- Under 2021–2023 har AFRY genomfört en förstudie och pilotförsök för rening av länshållningsvatten från File hajdar-täkten.

För utredning av avrinningsområden, projektering av vattenhantering och produktion av kartor har Lantmäteriets laserdata från den nationella höjdmodellen använts. Laserskanning av marken från flygplan har skett nationellt mellan åren 2009–2013. Punkttätheten varierar mellan 0,5–1 punkt per kvadratmeter. I lokala områden har även inmätt höjddata från manuella mätningar eller drönare använts.

Som kartmaterial har använts Lantmäteriets öppna data (Lantmäteriet 2023), Naturvårdsverkets kartverktyg *Skyddad natur* (Naturvårdsverket 2023) och SGU:s kartverktyg (SGU, 2023).

Hydrologiska och meteorologiska data har hämtats från SMHI:s Vattenweb (SMHI, 2023a) och öppna meteorologiska data (SMHI, 2023b).

4 Hydrologi och omgivningsbeskrivning

4.1 Meteorologiska förhållanden

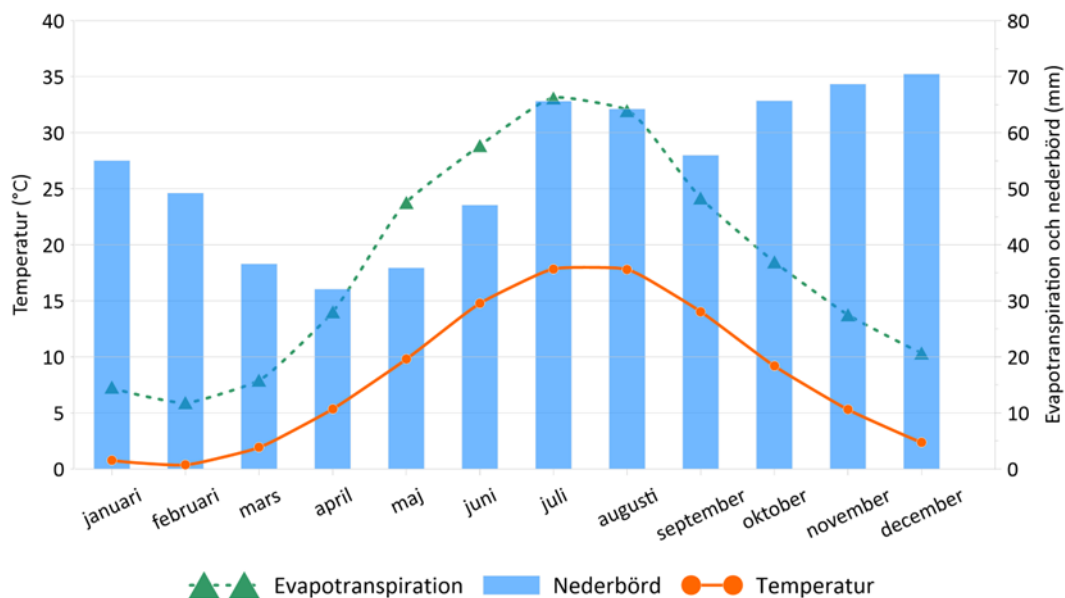
Meteorologiska data har hämtats från SMHI:s mätstationer Hejnum (nederbörd) och Fårösund Ar (temperatur). Beräknad evapotranspiration har hämtats från SMHI:s modell S-HYPE för Aneråns avrinningsområde (SMHI, 2023a). Evapotranspiration är summan av avdunstning och växternas transpiration.

Årsmedelnederbörden i området uppgår till cirka 640 mm per år (data för station Hejnum 1991–2020). Månadsmedelnederbörden är lägre under månaderna februari till juni (cirka 32–49 mm per månad) jämfört med framför allt månaderna juli till december (cirka 60–70 mm per månad).

Årsmedeltemperaturen i området är +8,3 grader för perioden 1995–2020.

Årsmedelevapotranspirationen i området beräknas uppgå till ca 439 mm per år. Evapotranspirationen följer till stor del temperaturen och är som störst under sommaren. Under perioden september till mars regnar det generellt mer än det avdunstar. Det gör att nettonederbörden, skillnaden mellan nederbörd och evapotranspiration, för denna period blir positiv och det bildas ett vattenöverskott. Under perioden april till augusti är evapotranspirationen större eller i nivå med nederbörden och det finns därför ett "vattenunderskott" under denna period.

Hur nederbörd, temperatur och evapotranspiration varierar över året kan ses i Figur 10.



Figur 10. Meteorologiska förhållanden.

4.2 Klimatförändringar

SMHI har beräknat hur det svenska klimatet förväntas förändras i framtiden. Analysen utgår från två olika *strålningsdrivningsscenarioer*: RCP4.5 och RCP8.5. Ju mer utsläpp av växthusgaser desto mer strålningsdrivning. Scenario RCP4.5 innebär sammanfattningsvis att utsläppen av växthusgaser ökar fram till år 2040 för att sedan avta och börja minska till år 2100 (SMHI, 2023c). I scenario RCP8.5 fortsätter utsläppen av växthusgaser öka fram till år 2100.

SMHI har på uppdrag av WSP också beräknat tidsserier med månatlig korrigerad nederbörd, evapotranspiration och nettonederbörd för utvalda delavrinningsområden i nordöstra Gotland för normalperioden 1991–2020 samt för de framtida perioderna 2021–2050 och 2071–2100 (se Bilaga B3 till ansökan). Beräkningarna är gjorda med SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE med indata baserade på resultat från 17 olika klimatmodeller. Beräkningar är utförda för både RCP4.5 och RCP8.5.

Den ansökta verksamheten i File hajdar-täkten kommer att pågå under 30 års tid, från ca år 2027 till och med år 2056 (verksamheten i Västra brottet avvecklas vid en tidigare tidpunkt). SMHI:s beräkningar för perioden 2021–2050 bedöms vara mest relevanta för den ansökta tillståndstiden.

När verksamheten i File hajdar-täkten har avslutats, kommer det ta ca 90 år för täkten att fyllas med vatten. Av tillgängliga perioder bedöms SMHI:s beräkningar för perioden 2071–2100 vara mest relevanta för den tidsperiod då File hajdar-täkten fylls med vatten.

För nollalternativet – som innebär att verksamheten avslutas vid utgången av år 2026, varpå det tar ca 20 år för File hajdar-täkten respektive ca 50 år för Västra och Östra brottet att fyllas med vatten – är det relevant att ta hänsyn till SMHI:s beräkningar för perioden 2021–2050 under uppfyllnadsperioden. För nollalternativet på längre sikt, efter uppfyllnadsperioden, bedöms SMHI:s beräkningar för perioden 2071–2100 vara mest relevanta av tillgängliga perioder.

För de beräkningar som redovisas i denna rapport används de areaviktade värden som redovisas av SMHI (se Bilaga B3 till ansökan). SMHI har beräknat negativ nettonederbörd för perioden maj–juli för referensperioden 1991–2020. För framtida scenarier (RCP4.5 och RCP8.5 under perioderna 2021–2050 och 2071–2100) beräknas negativa procentuella förändringar för månaderna maj och juni. För juli är hälften negativa och hälften positiva. I de positiva procentuella fallen för juli är ökningen i mm mindre än den negativa nettonederbörden under referensperioden.

Nettonederbörden kan inte bli lägre än noll vilket leder till att procentuella förändringar under perioden maj–juli ansätts till noll i Tabell 1 och Tabell 2. De negativa värden för nettonederbörd som har beräknats av SMHI har istället jämnt fördelat subtraherats från övriga månader så att den av SMHI beräknade summan över året blir densamma. Genom denna subtraktion från övriga månader hanteras negativ nettonederbörd som en magasinsförändring under ett helår.

I Tabell 1 och Tabell 2 visas hur nederbörden, evaporationen och nettonederbörden vid nordöstra Gotland beräknas förändras i procentuella tal på månadsbasis vid klimatscenario RCP4.5 respektive RCP8.5 för perioden 2021–2050, jämfört med perioden 1991–2020 (se Bilaga B3 till ansökan).

Tabell 1. Procentuell förändring av nederbörd, evaporation och nettonederbörd vid klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050, jämfört med perioden 1991–2020.

	Nederbörd	Evaporation	Nettonederbörd
	[%]	[%]	[%]
Jan	+7	+39	+6
Feb	+4	+53	+1
Mar	+11	+45	+4
Apr	-3	+19	-25
Maj	+3	+9	0
Jun	+15	+5	0
Jul	+9	+7	0
Aug	+4	+5	-10
Sep	+6	+6	+6
Okt	+3	+10	-1
Nov	+10	+21	+8
Dec	+7	+35	+5
Medel	+6	+21	-1

Tabell 2. Procentuell förändring av nederbörd, evaporation och nettonederbörd vid klimatscenario RCP8.5 för perioden 2021–2050, jämfört med perioden 1991–2020.

	Nederbörd	Evaporation	Nettonederbörd
	[%]	[%]	[%]
Jan	+8	+31	+7
Feb	+5	+46	+2
Mar	+7	+43	-1
Apr	+3	+16	-11
Maj	+12	+10	0
Jun	+9	+5	0
Jul	+6	+4	0
Aug	+3	+5	-14
Sep	+4	+8	-2
Okt	+7	+11	+5
Nov	+5	+18	+3
Dec	+1	+25	-1
Medel	+6	+18	+1

Tabell 1 (RCP4.5, period 2021–2050) visar att nederbörden beräknas öka för de flesta av årets månader, årsmedelnederbörden beräknas öka med 6 %. Till följd av en ökad temperatur och därmed förlängd växtsäsong, beräknas evaporationen öka än mer med ett årsmedel om +21 %. Nettonederbörden över ett helt år beräknas minska med

1 %. På månadsbasis beräknas nettonederbörden förändras i intervallet -25 - +8 %. Det är framför allt månaderna april och augusti som beräknas få relativt kraftigt minskad nettonederbörd med -25 - -10 %. Under vinterhalvåret beräknas nettonederbörden generellt öka. Sammantaget beräknas vinterhalvåret bli blötare och sommarhalvåret torrare. Perioden maj-juli har dock redan i utgångsläget en negativ nettonederbörd vilket resulterar i torrlagda vattendrag.

Tabell 2 (RCP8.5, period 2021–2050) visar liknande beräknade procentuella årsmedelvärdesförändringar för nederbörd, evaporation och nettonederbörd som Tabell 1 (RCP5.4, period 2021–2050). På månadsbasis finns vissa skillnader, men de bedöms inte vara så stora att de fodrar beräkning av framtida ytvattenflöden med både scenario RCP4.5 och RCP8.5. Av denna anledning kommer beräkning av framtida flöden för den ansökta verksamhetstiden, efterbehandlingsfasen och nollalternativet göras enbart med hänsyn till klimatscenario RCP4.5, vilket bedöms vara det lämpligaste scenariot.

I Tabell 3 och Tabell 4 visas hur nederbörden, evaporationen och nettonederbörden beräknas förändras i procentuella tal på månadsbasis vid klimatscenario RCP4.5 respektive RCP8.5 för perioden 2071–2100, jämfört med perioden 1991–2020 (se Bilaga B3 till ansökan).

Tabell 3. Procentuell förändring av nederbörd, evaporation och nettonederbörd vid klimatscenario RCP4.5 för perioden 2071–2100, jämfört med perioden 1991–2020.

	Nederbörd	Evaporation	Nettonederbörd
	[%]	[%]	[%]
Jan	+14	+86	+7
Feb	+14	+100	+4
Mar	+11	+85	-5
Apr	+8	+36	-22
Maj	+12	+18	0
Jun	+15	+8	0
Jul	+5	+7	0
Aug	+5	+6	0
Sep	+2	+9	-9
Okt	+11	+18	+4
Nov	+10	+41	+1
Dec	+5	+70	-2
Medel	+9	+18	-1

Tabell 4. Procentuell förändring av nederbörd, evaporation och nettonederbörd vid klimatscenario RCP8.5 för perioden 2071–2100, jämfört med perioden 1991–2020.

	Nederbörd	Evaporation	Nettonederbörd
	[%]	[%]	[%]
Jan	+25	+181	+12
Feb	+23	+207	+2
Mar	+26	+159	-4
Apr	+16	+60	-34
Maj	+28	+26	0
Jun	+19	+14	0
Jul	+8	+8	0
Aug	+6	+10	-39
Sep	+5	+20	-18
Okt	+17	+28	+8
Nov	+11	+64	-4
Dec	+11	+128	-2
Medel	+15	+31	-2

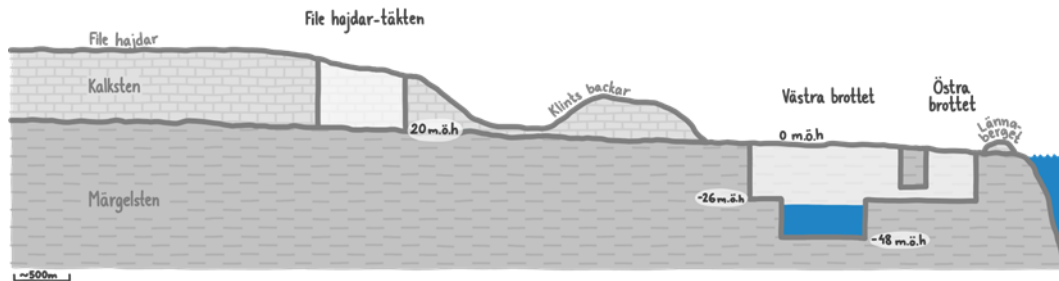
Tabell 3 (RCP4.5, period 2071–2100) visar att nederbörden beräknas öka för alla årets månader, årsmedelnedbörden beräknas öka med 9 %. Evaporationen beräknas öka än mer med ett årsmedel om +18 %. Nettonederbörden över ett helt år beräknas minska med 1 %. På månadsbasis beräknas nettonederbörden förändras i intervallet -22 - +7 %. Sammantaget beräknas vinterhalvåret bli blötare och sommarhalvåret torrare.

Tabell 4 (RCP8.5, period 2071–2100) visar högre beräknade procentuella årsmedelvärdesförändringar för nederbörd och evaporation jämfört med Tabell 3 (RCP4.5, period 2071–2100). Beräknat årsmedelvärde för nettonederbörd är liknande som för scenario RCP4.5 under samma period, även om det på månadsbasis finns vissa skillnader. På samma sätt som för perioden 2021–2050, kommer beräkning av framtida flöden för tiden under vilken File hajdar-täkten fylls med vatten göras med hänsyn till klimatscenario RCP4.5 och perioden 2071–2100.

4.3 Geologi

4.3.1 Berggrund

Berggrunden på Gotland består av sedimentära bergarter, huvudsakligen kalksten. Förutom kalksten finns även mörkelsten och på vissa ställen sandsten. I området runt Slite består berggrunden av lagrad kalksten (kristallin kalksten och revkalksten) som överlagrar mörkelsten. Bergarterna i området är av särskilt intresse för industriell användning. En principskiss över geologin vid File hajdar och Västra brottet kan ses i Figur 11.

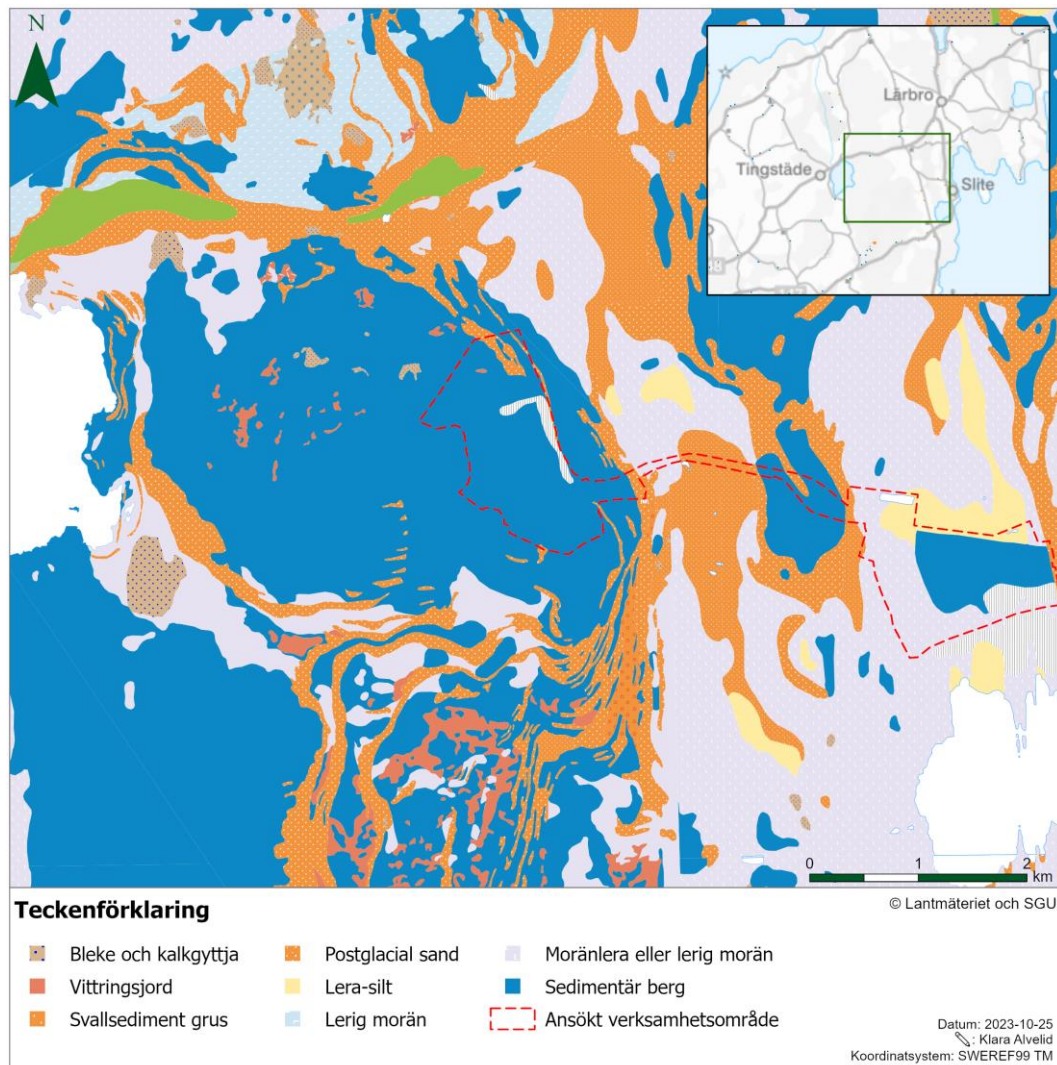


Figur 11. Principskiss av berggrundsgeologi vid File hajdar-takten, Västra brottet och Östra brottet. Profilen ligger i rak öst-västlig riktning med Östersjön längst till höger i blå färg. Figuren illustrerar takterna så som de ser ut i utgångsläget.

Lokalt i området File hajdar förekommer vittrade sprickor i berget, så kallad karst. Den vanligaste typen av karst på Gotland är ytnära karst (epikarst) som utvecklas i den omättade zonen (SGU, 2022). De utredningar (Bilaga B3 till ansökan) som utförts av karst på File hajdar visar att karst snabbt avtar med djupet och förekommer i de ytligaste metrarna, ofta på 0–1 meters djup. Epikarst kan lokalt ha en stor påverkan på hydrologin, se vidare under avsnitt 4.4.

4.3.2 Jordlager

De lösa jordlagren på File hajdar utgörs huvudsakligen av ett tunt lager starkt lerhaltig vittringsjord. Jordlagrens ringa mäktighet i förhållande till lagren med sedimentära bergarter gör att de inte visas i principskissen i Figur 11. SGU:s jordartskarta över området kan ses i Figur 12. På flera platser på File hajdar saknas vittringsjorden varvid underliggande kalksten går i dagen, alternativt är mäktigheten mindre än karteringsdjupet. De lösa avlagringarna på File hajdar utgörs således i huvudsak av täta jordarter med ringa mäktighet. Detta medför att jordlagren till viss del begränsar infiltrationen till underliggande berggrund på File hajdar. De svårgenomsläppliga jordarterna bidrar även till att det ställvis bildas olika typer av tillfälliga våtmarker på File hajdar. På våtmarkerna förekommer det ställvis rikligt med bleke, dvs. kalk som fällts ut från vatten. Bleke förstärker svårgenomsläppligheten för vatten hos jorden och skapar grunden för blekevätar.



Figur 12. Jordartskarta över Slite.

I den låglänta terrängen runt File hajdar och i området kring Västra brottet förekommer sammanhängande lager av moränlera. Väster om Västra brottet (väster om Spillingsån), där jordlagren huvudsakligen utgörs av moränlera, är jordlagren relativt mäktiga (upp till 9 m). På grund av moränlerans partikelsammansättning har den låg vattengenomsläpplighet och samtidigt relativt hög vattenhållningsförmåga. Fuktiga markförhållanden kan därför förekomma under stor del av året i vissa områden. Den låga vattengenomsläppligheten ger också upphov till en relativt stor ytavrinning från områden täckta av moränlera.

Sand och grusavlagringar i området påträffas till största delen öster om File hajdar, där de överlagrar moränleran, men även vid vissa avsnitt norr, öster och söder om File hajdar.

Öster och söder om File hajdar finns ett system av grusvallar, strandvallar och andra strandbildningar från senglaciala och postglaciala Östersjö-stadier. Litorinavallen

ligger ca 27 m över havet och Ancyclusvallen ligger drygt 30–40 m över havet. Ställvis, på områden med dålig dränering, förekommer även organiska jordar såsom torv och kalkgyttja. Bleke övergår till kalkgyttja vid avtagande kalkhalt. De organiska jordarna i myrarna har väldigt låg vattengenomsläpplighet.

4.4 Övergripande hydrologi och hydrogeologi

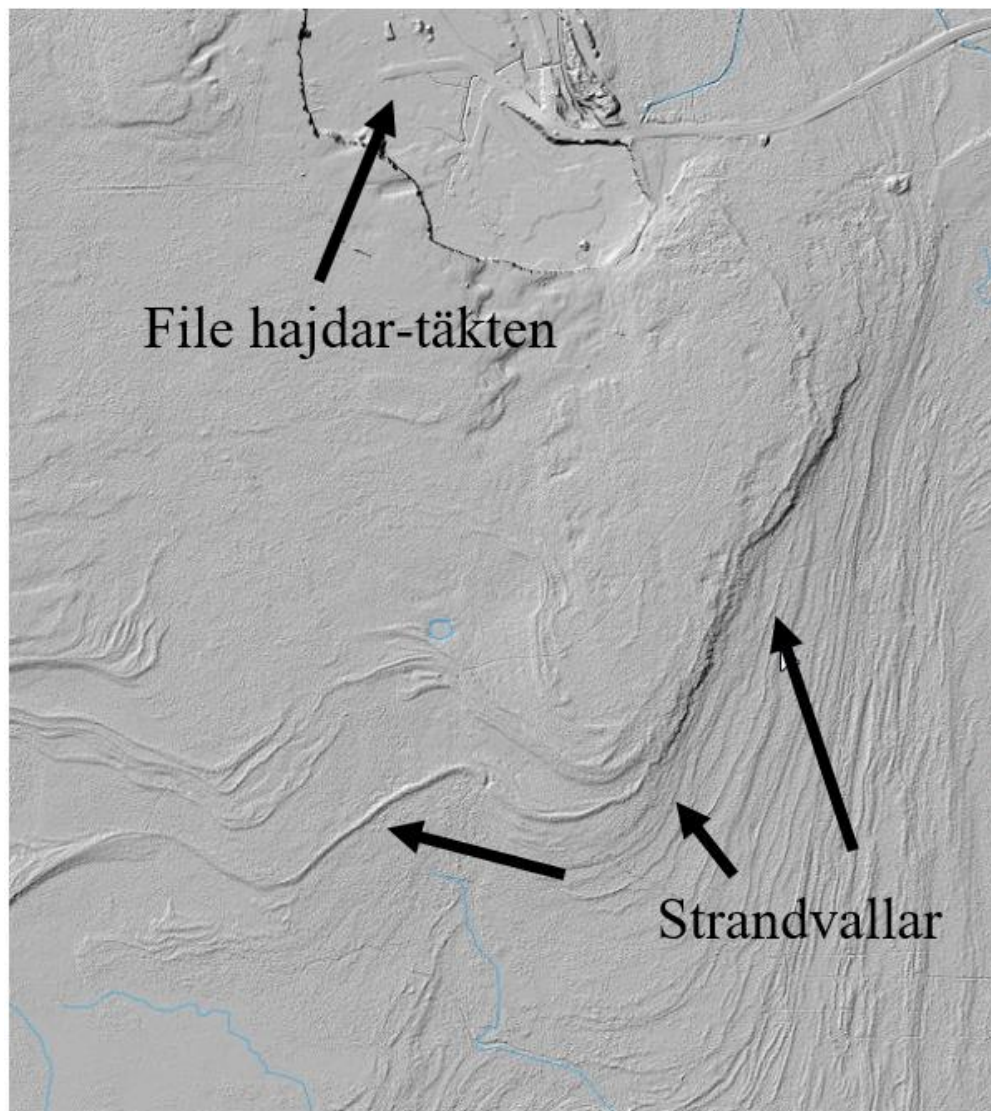
Efter att nederbörd har nått marken strömmar vattnet med gravitationens hjälp mot havet som ytvatten eller grundvatten. Vattnets väg genom området är dock inte två skilda system, utan vattnet kan växla mellan yt- och grundvattenavrinning. De grund- och ytvattenberoende våtmarkerna i området påverkas av ett komplicerat samspel mellan vattenförande sprickor i kalkstenen, grundvattennivåernas stora variationer i kalkstenslagren, att ytvatten förekommer som ytvatten eller ytligt grundvatten under årets olika månader samt nederbörd, se Figur 14.

All yta inom ett avrinningsområde kan grovt delas in i in- och utströmningsområden för grundvatten. I inströmningsområdet strömmar vatten från markytan till grundvattenzonen (grundvattenbildning) och i utströmningsområdet flödar vatten ut ur grundvattenzonen.

Samtliga våtmarker på File hajdars höjdområde försörjs helt eller i huvudsak av nederbörd/ytvatten. Nederbörden faller direkt på våtmarken, infiltrerar i de tunna jordlagren som ytligt grundvatten, infiltrerar i sprickor i berget och transporteras bort som grundvatten, eller rinner av på ytan i vattendrag.

I området nedströms File hajdar-täkten bildas temporära våtmarker i lokala lågpunkter i inströmningsområdena, kallade fukthedar eller torrhedar. Dessa bildas av att kalkstenen har låg vertikal genomsläpplighet och i lågpunkter delvis överlagras av vittringsjordar med högt lerinnehåll, varför ytvatten kan hållas kvar under höga flöden. Dessa våtmarker är inte beroende av grundvatten för sin vattenförsörjning.

Ytvattnet är vid höga flöden ofta synligt på ytan. Men lokalt, där jordlagren blir mäktigare, kan vattnet infiltrera och enbart flöda i jordlagren som ytligt grundvatten för att längre nedströms flöda över markytan där jordlagren är tunnare. De tydligaste exemplen på detta fenomen syns vid de gamla strandvallar som löper genom området söder om File hajdar-täkten, se Figur 13.



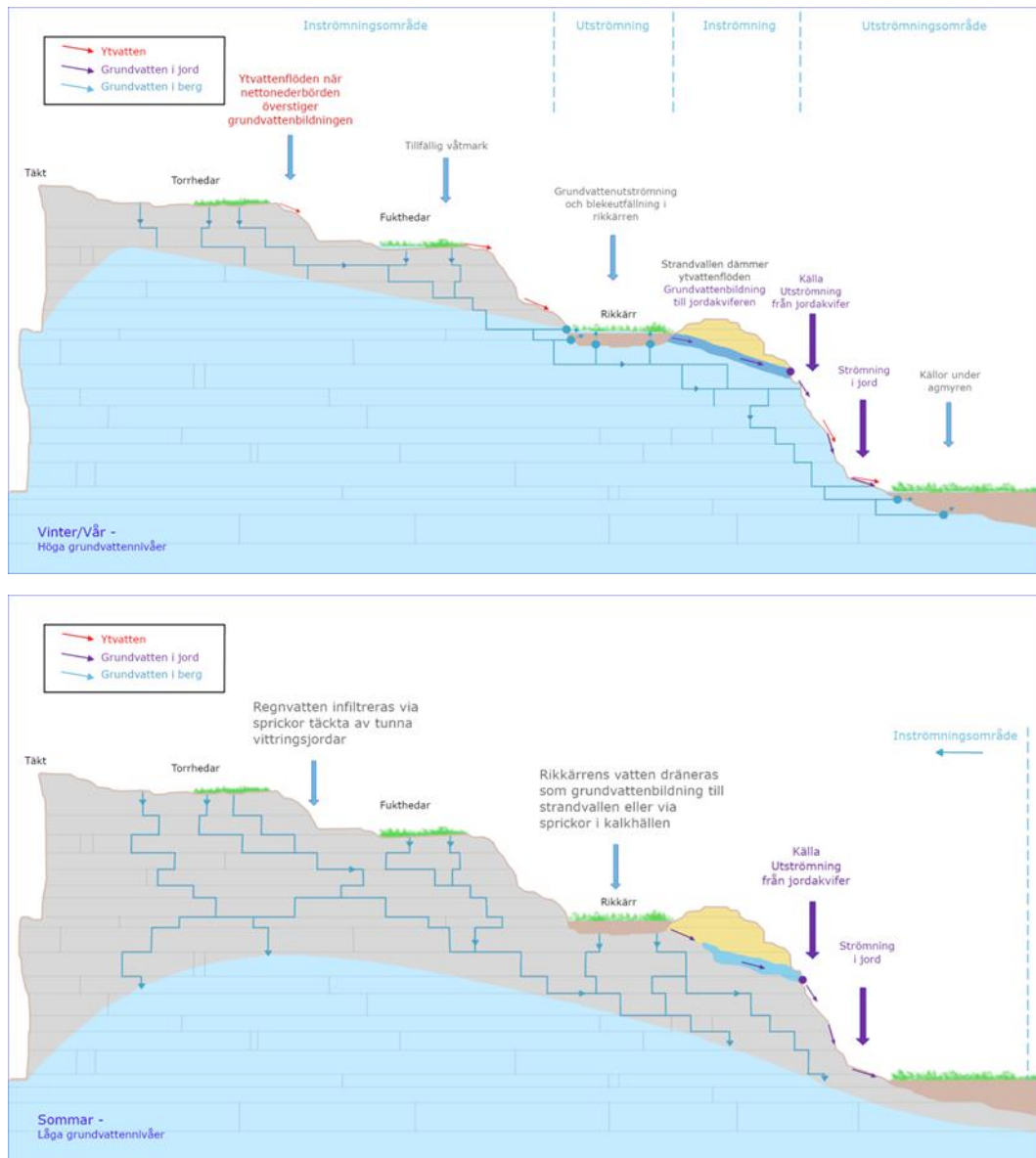
Figur 13. Högupplöst topografisk bild över File hajdar.

Vid högvatten utgör strandvallarna främst ytvattendelare, men vatten infiltrerar även i vallarna och bildar då ytligt grundvatten som rinner genom eller längs med vallen för att strömma ut i dess nedansida. Eftersom de grovkorniga jordarna i strandvallen som regel har ett mycket stort porutrymme kan de lagra mycket vatten. Samtidigt är jordlagren på markytan generellt tätare än jordlagren inne i strandvallarna. Detta medför att utflödet ur strandvallarna bromsas och att uppehållstiden för vattnet i strandvallen därmed förlängs, vilket innebär att utströmningen av vatten vid nedansidan kan fortgå långt efter att infiltrationen på ovansidan upphört.

I områden på File hajdar med tätare frekvens av epikarst är ytavrinningen generellt lägre. Lokalt kan ytavrinningen vara obefintlig. Den nederbörd som faller över områden med epikarst ansamlas i våtmarker i lågpunkter och/eller infiltrerar i sprickzonerna. Eftersom epikarsten generellt är relativt yttlig (0–2 m), och att det

vatten som ansamlas i sprickorna inte bara perkolerar neråt utan ofta länkas av utmed lagringplan mot underliggande lager med mindre karstbenägen kalksten eller mägersten, kan detta resultera i ett lateralt flöde som strömmar/sipprar ut som ytvatten i lägre liggande terräng.

I utströmningsområdena spelar grundvatten en viktig roll i bl.a. rikkärrens och agmyrarnas hydrologi. När grundvattennivåerna är höga fungerar sprickorna i kalkstenen i områdets rikkärr och agmyrar som utströmningspunkter. Den kemiska vittringen i spricksystemen innebär att bleke fälls ut i dessa våtmarker när grundvattnet når ytan. När grundvattennivåerna är låga (sommaren) avstannar blekebildningen. Skillnaden mellan en agmyr och ett rikkärr är att en agmyr generellt är blöt hela året. Andra skillnader är bl.a. varaktighet av svämning, variationer mellan år och om bottenfrysning sker vintertid. I alla våtmarkstyper leds överskottsvatten under högvattenflöden nedströms våtmarken genom bäckstrukturer i våtmarken.



Figur 14. Principskiss på grundvattnets strömning genom området nedströms File hajdar-täkten under olika årstider. Den ljusblå ytan illustrerar grundvattennivån i kalkstenen. De blå linjerna visar några mer vattenförande spricksystem. Blå cirklar med uppåtriktade pilar markerar grundvattenutlöden. Notera också att rikkärren fungerar som utströmningspunkter vid höga grundvattennivåer och som inströmningspunkter när grundvattennivåerna är låga.

4.5 Avrinningsområden

Östra brottet är beläget nära kusten i ett område som avrinner mot Östersjön. Västra brottet är beläget inom Spillingsåns avrinningsområde, se Figur 15. Länshållningsvattnet från Västra brottet pumpas eller leds med självfall till Östra brottet och vidare till Östersjön. I och med att länshållningsvattnet i Västra och Östra brottet pumpas till Östersjön bildar Västra brottet, Östra brottet och deras nära omgivningar i praktiken ett eget avrinningsområde med Östersjön som recipient.

I utgångsläget för den planerade verksamheten är den allra största delen av File hajdar-täkten belägen inom Aneråns avrinningsområde. En mycket liten del av File hajdar-täkten är belägen inom Vikeåns avrinningsområde, se Figur 15. Väster om Aneråns och Vikeåns avrinningsområden finns Tingstäde träsk's avrinningsområde. Söder om Vikeåns avrinningsområde finns Bälsalvers avrinningsområde. Vikeåns och Bälsalvers avrinningsområden utgör delar av Bandshagåns avrinningsområde, vilken mynnar i Östersjön.

Avrinningsområdena kring Heidelberg Materials tre täkter kan därmed beskrivas som fem större områden: Anerån, Bälsalver, Spillingsån, Tingstäde och Vikeån (se Figur 15). I denna rapport kommer Aneråns och Spillingsåns avrinningsområden att beskrivas till och med deras utflöden till Bogevikens. Bälsalvers avrinningsområde kommer beskrivas till och med vattendragens mynning i Bandshagån. Tingstäde träsk's avrinningsområde beskrivs till och med utloppet ur Tingstäde träsk. Vikeåns avrinningsområde kommer att beskrivas till och med Vikeåns mynning i Bandshagån. Avgränsningen av Vikeåns avrinningsområde beror dels på att Bandshagåns avrinningsområde vid utflödet till havet är väldigt stort och omfattar områden som inte berörs av täktverksamheten, dels på att inget skyddat område tillkommer nedströms avgränsningen. Avrinningsområdenas storlek redovisas i Tabell 5. I nedanstående avsnitt beskrivs dessa fem avrinningsområden var för sig. I Bilaga 2 finns en mer detaljerad kartering av avrinningsområdena kring File hajdar-täkten.

Tabell 5. De berörda avrinningsområdenas storlek (opåverkade förhållanden, dvs. ej justerade för bortfall av yta till följd av täktverksamheten).

Avrinningsområde	Area (km ²)
Anerån (Bogeviken)	21,5
Bälsalver	11,7
Spillingsån (Bogeviken)	16,5
Tingstäde träsk	19,2
Vikeån	26,5



Figur 15. Avrinningsområden och ytvattendrag kring Heidelberg Materials verksamhet i Slite.

4.5.1 Aneråns avrinningsområde

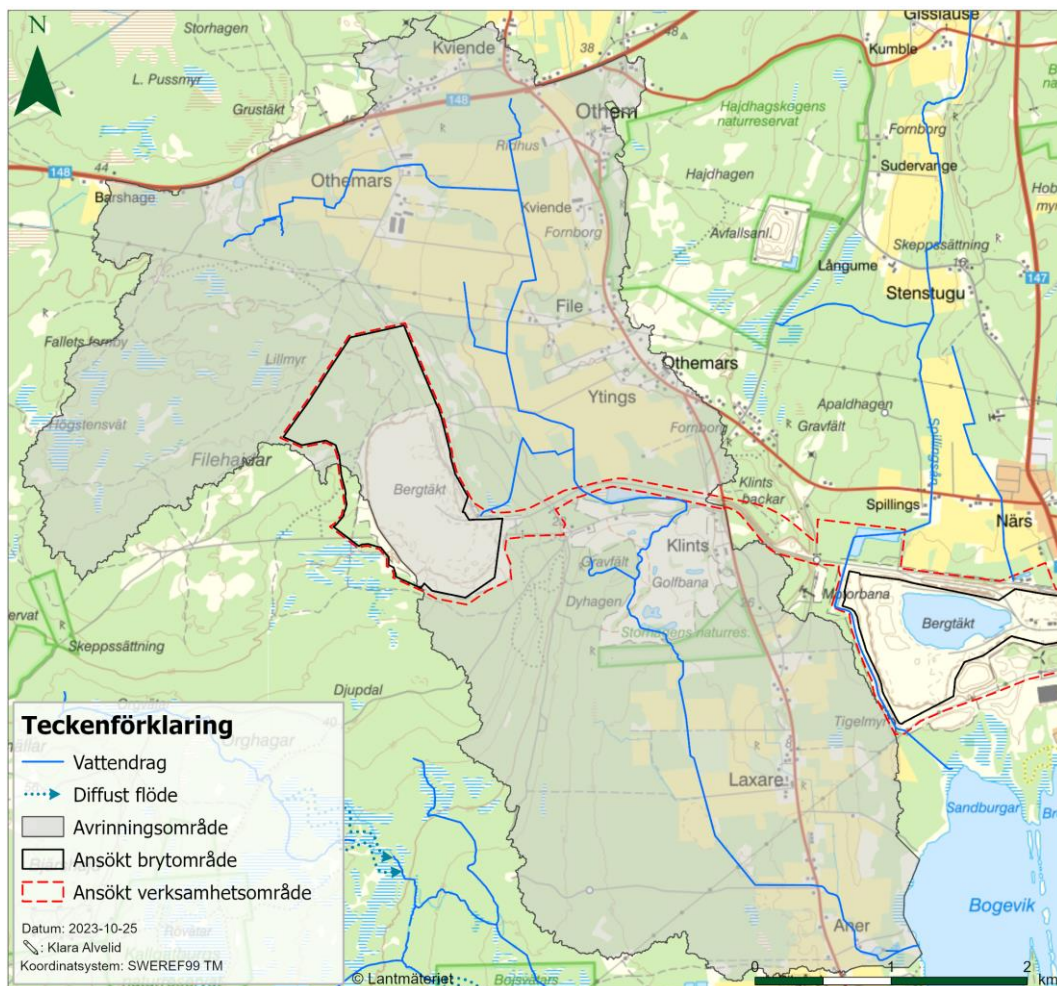
Markanvändningen inom Aneråns avrinningsområde utgörs till mer än hälften av skogsmark/hällmark. Resterande markanvändning utgörs generellt av jordbruksmark. Inom avrinningsområdet finns även täktverksamhet (File hajdar-täkten) och små inslag av urban miljö.

Inom Aneråns avrinningsområde finns vattendraget Anerån. Anerån avbördas i sydostlig riktning och mynnar i Bogeviken sydväst om Slite.

Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten pumpas i utgångsläget till ett dike som mynnar i Anerån. Sammanflödespunkten ligger norr om truckvägen som går mellan File hajdar-täkten och Västra brottet. Från sammanflödespunkten passerar Anerån den anlagda Golfdammen, ett flertal mindre anlagda dammar, golfbanan och områden med skogs- och jordbruksmark innan den mynnar i Bogeviken. Anerån

passerar även Storhagens naturreservat. Heidelberg Materials har för avsikt att inom de närmsta åren leda om Anerån för att i framtiden inte passera igenom Golfdammen. Omledningen sker för att Golfdammen periodvis bidrar med suspenderat material till Anerån.

64 ha av det ansökta brytområdet vid File hajdar-täkten ligger inom Aneråns avrinningsområde, se Figur 16. Av dessa 64 ha avrinner redan 4,5 ha till täkten medan resterande 59,5 ha avrinner mot Anerån. När ansökt brytområde är fullt utbrutet kommer 20,5 ha, utanför brytområdet men inom Aneråns avrinningsområde, få en avrinning in mot täkten. Ansökt verksamhet medför därmed att ca 80 ha av Aneråns nuvarande avrinningsområde blir utbrutet eller får en avrinning mot File hajdar-täkten.



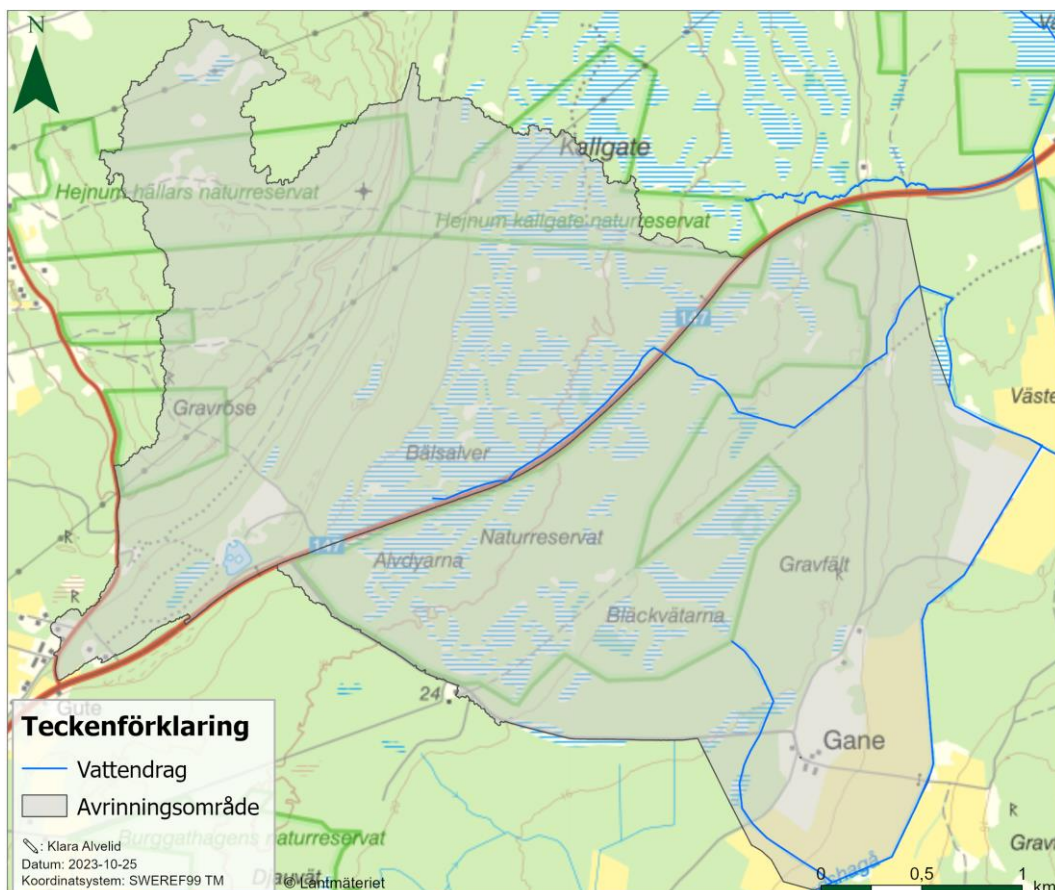
Figur 16. Aneråns avrinningsområde.

4.5.2 Bälsalvers avrinningsområde

Markanvändningen inom avrinningsområdet utgörs i princip enbart av skogsmark/hällmark med inslag av våtmarker. Avrinningsområdet berörs inte av den pågående täktverksamhetens vattenhantering.

Väg 147 går igenom avrinningsområdet och fungerar som en dämmande vall förutom i den del där en trumma är belägen i vägkroppen.

Det kommer inte bedrivas någon brytning inom Bälsalvers avrinningsområde. Avrinningsområdet är beläget på ett relativt stort avstånd (drygt 5 km) från både historiskt och ansökt brytområde vid File hajdar-takten och Västra brottet, se Figur 17.



Figur 17. Bälsalver avrinningsområde.

4.5.3 Spillingsåns avrinningsområde

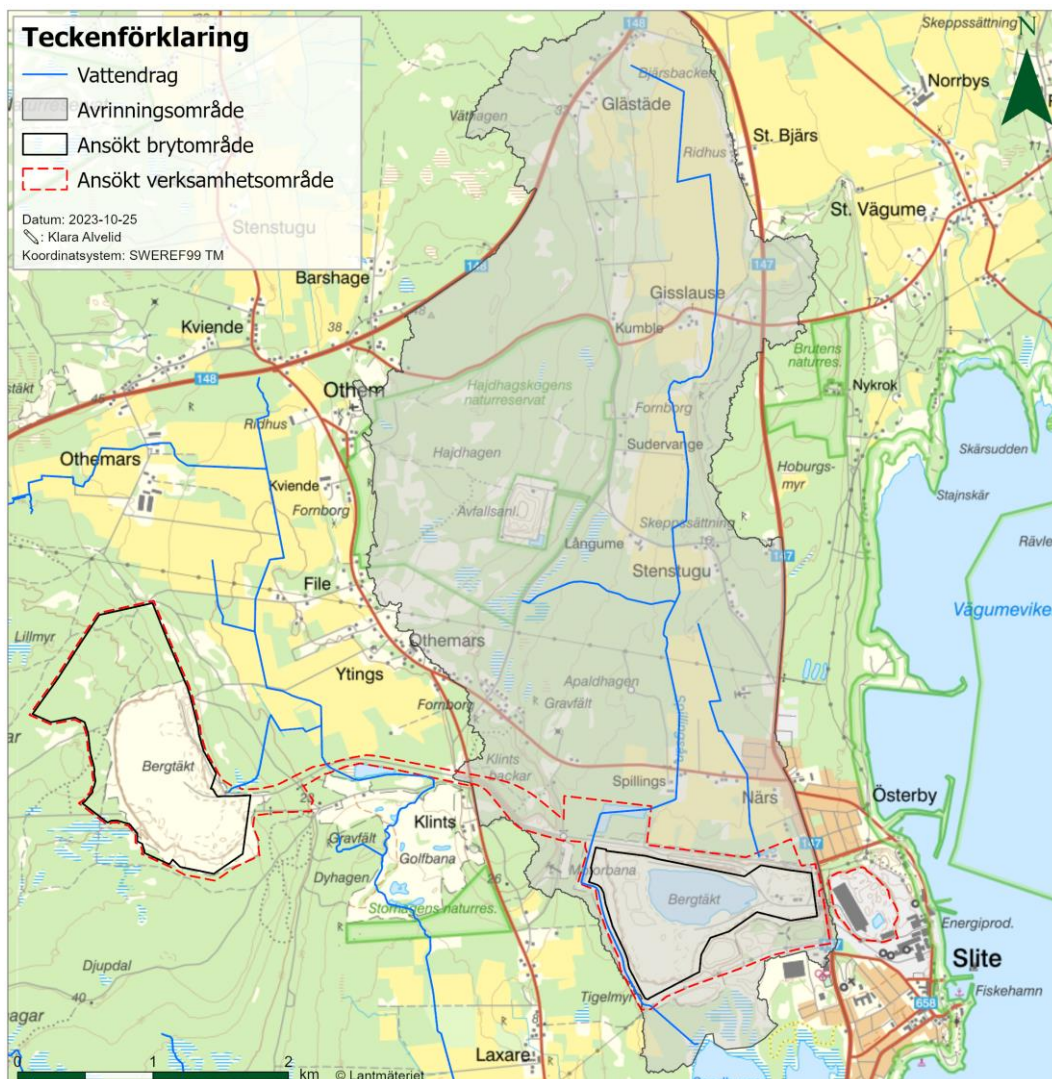
Markanvändningen inom Spillingsåns avrinningsområde utgörs av ungefär 2/3 skogsmark och 1/3 jordbruksmark. Inom avrinningsområdet finns även täktverksamhet (Västra brottet) och små inslag av urban miljö, se Figur 18.

Inom Spillingsåns avrinningsområde finns två vattendrag, Spillingsån och Närsbäcken. Spillingsån rinner genom ett anlagt vattenmagasin som benämns Spillingsmagasinet. Spillingsmagasinet används för uttag av processvatten till cementfabriken. Det vatten som avrinner från Spillingsmagasinet rinner ut i Spillingsån som mynnar i Bogevisken. Väster om Västra brottet, nedströms Spillingsmagasinet, finns en anlagd sedimentationsdamm. Längre nedströms, precis

innan utflödet till Bogeviden, finns en anlagd översvämningssyta som används som föryngringsområde/lekplats för gädda.

Närsbäcken är ett litet vattendrag beläget öster om Spillingsån. Närsbäcken, som mer liknar ett jordbruksdike än en bäck, mynnar i ett anlagt vattenmagasin benämnt Närsdammen precis norr om Västra brottet. Från Närsdammen kan vatten pumpas till Spillingsmagasinet. Närsbäcken och Närsdammen utgör således en del i Spillingsåns vattensystem. Det sker i praktiken sällan någon pumpning från Närsdammen till Spillingsmagasinet, eftersom nivån i Närsdammen inte blir tillräckligt hög för pumpning. Anledningen till detta är sannolikt att flödet till dammen är lågt och att vattnet i dammen läcker in till Västra brottet samt avdunstar.

Länshållningsvattnet från Västra brottet – som ligger inom Spillingsåns avrinningsområde – pumpas till Östra brottet och vidare till Östersjön via hamnområdet. Även den ansökta brytningen i Västra brottet ligger inom Spillingsåns avrinningsområde. I och med att länshållningsvattnet i Västra brottet pumpas till Östersjön bildar Västra brottet och dess nära omgivning i praktiken ett eget avrinningsområde med Östersjön som recipient.

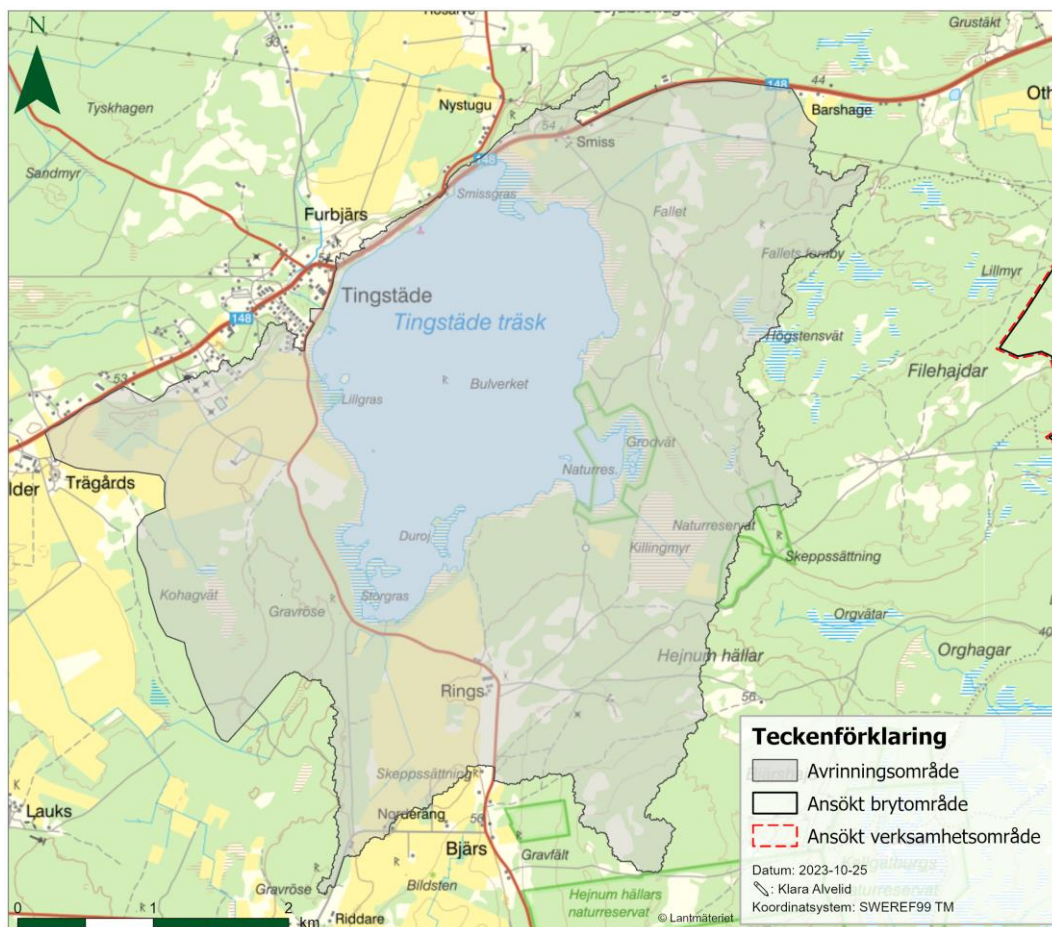


Figur 18. Spillingsåns avrinningsområde.

4.5.4 Tingstäde träsk's avrinningsområde

Markanvändningen inom avrinningsområdet utgörs av drygt 30 % skog/hällmark, 25 % jordbruksmark, 25 % sjö och knappt 15 % urban mark. Avrinningsområdet berörs inte av den pågående täktverksamhetens vattenhantering. Region Gotland nyttjar Tingstäde träsk som ytvattentäkt.

Det kommer inte bedrivas någon brytning inom Tingstäde träsk's avrinningsområde. Tingstäde träsk är beläget på ett relativt stort avstånd (ca 3 km) från både historiskt och ansökt brytområde vid File hajdar-täkten, se Figur 19.



Figur 19. Tingstäde träsk's avrinningsområde.

4.5.5 Vikeåns avrinningsområde

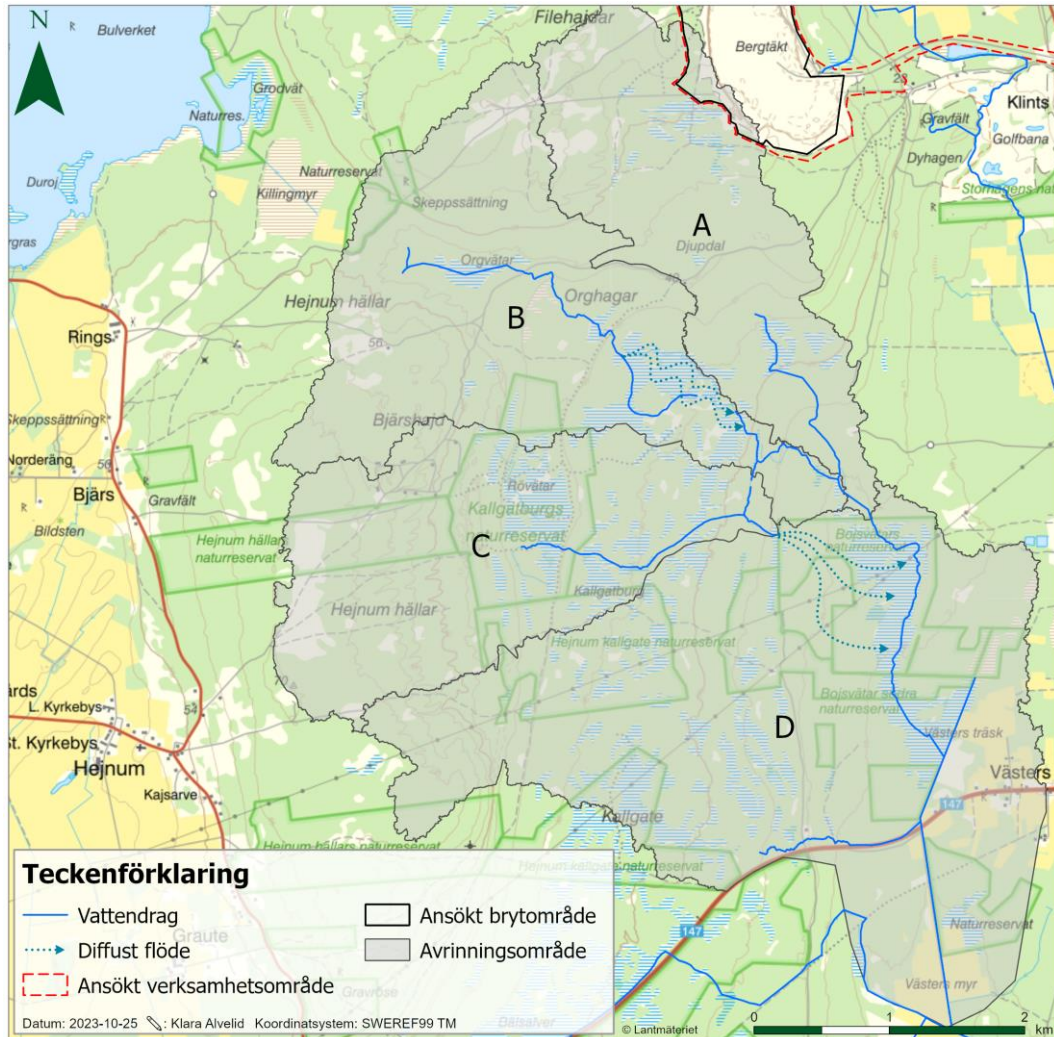
Markanvändningen inom avrinningsområdet utgörs i princip enbart av skogsmark/hällmark med inslag av våtmarker. Avrinningsområdet berörs inte av den pågående täktverksamhetens vattenhantering.

I området precis intill File hajdar-täkten är terrängen genomskuren av många småvägar och hjulspår vilket påverkar områdets hydrologi. Vid mycket vatten flödar och kanaliseras det mesta vattnet via dessa vägar och hjulspår. Större delen av detta avrinningsområde har inget vattendrag i storlek med Spillingsån eller Anerån, men ett flertal mindre flöden bildar tillsammans Vikeån längre nedströms. Vikeån mynnar sedan till Bandshagån söder om väg 147. I avrinningsområdet finns bl.a. ett flertal Natura 2000-områden och naturreservat.

Vikeåns avrinningsområde kan delas in i delavrinningsområden. I Figur 20 kan delavrinningsområdena A–D ses. I Bilaga 2 finns en detaljerad kartering av delavrinningsområdena A–D.

Ca 10 ha av det ansökta brytområdet vid File hajdar-täkten ligger inom Vikeåns avrinningsområde, se Figur 20. Av dessa 10 ha avrinner redan 3,1 ha till täkten

medan resterande 6,9 ha avrinner mot Vikeån. När ansökt brytområde är fullt utbrutet kommer ca 5 ha, utanför brytområde men inom Vikeåns avrinningsområde, få en avrinning in mot tälkten.

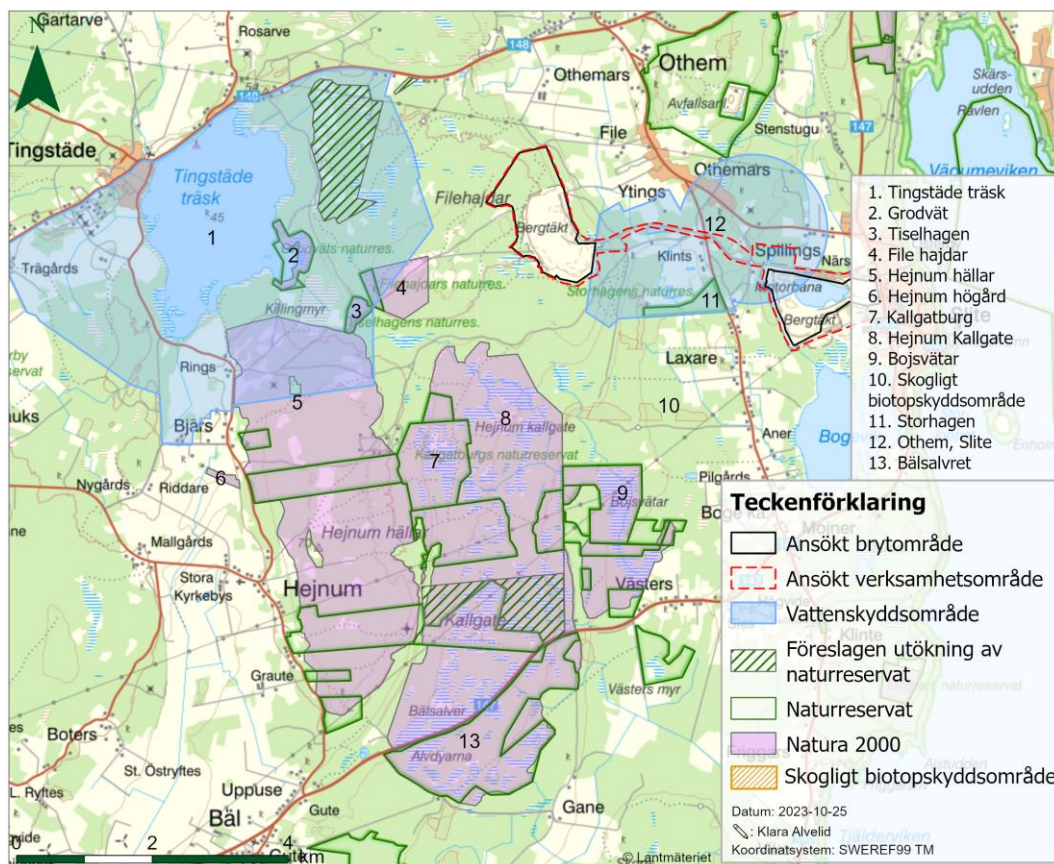


Figur 20. Vikeåns avrinningsområde med delavrinningsområden A-D.

4.6 Känsliga objekt

4.6.1 Skyddade områden

I närheten av Heidelberg Materials tälkten finns ett antal skyddade områden i form av naturreservat, Natura 2000-områden, vattenskyddsområden och skogliga biotopskyddsområden, se Figur 21. Alla områden berörs dock inte av den ytvattenpåverkan som tälktverksamheten medför.



Figur 21. Översiktskarta över skyddade områden.

4.6.1.1 Anergåns avrinningsområde

Inom Anergåns avrinningsområde finns ett antal skyddade områden, se Figur 21. Det finns tre vattenskyddsområden: (1) vattenskyddsområdet för grundvattentäkten i Slite (Othem Slite), som består av sju bergborrade uttagsbrunnar, (2) en nedlagd grundvattentäkt benämnd Othem Ytings Klint, som i dess västra del överlappar med Anergåns avrinningsområde samt (3) Tingståde vattenskyddsområde som syftar till att skydda både sjön Tingståde träsk, som utgör en ytvattentäkt, samt grundvattentillgångarna inom området. Det sistnämnda vattenskyddsområdet ligger väster om File hajdar-täkten och överlappar endast i sin östra del med Anergåns avrinningsområde.

Inom Anergåns avrinningsområde finns också Storhagens naturreservat och sju skogliga biotopskyddsområden. Anergån rinner igenom Storhagens naturreservat som består av ett antal varierande skogstyper. Samtliga skogliga biotopskyddsområden ligger på ett stort avstånd från File hajdar-täkten och genomkorsas inte av något vattendrag som påverkas av täktverksamheten.

Länsstyrelsen har föreslagit att naturreservatet File hajdar ska utökas geografiskt. En mindre del av det föreslagna utökningsområdet är beläget inom den nordvästra delen av Anergåns avrinningsområde.

4.6.1.2 Bälsalvers avrinningsområde

Inom Bälsalvers avrinningsområde finns Bälsalvret som skyddas som både naturreservat och Natura 2000-område. Inom avrinningsområdet finns även ett skogligt biotopskyddsområde.

4.6.1.3 Spillingsåns avrinningsområde

Inom Spillingsåns avrinningsområde finns ett skyddat område, vattenskyddsområdet Othem Ytings Klint. Othem Ytings Klint är en grundvattentäkt som inte längre är i aktivt bruk.

4.6.1.4 Tingstäde träskers avrinningsområde

Inom Tingstäde träskers avrinningsområde finns ett antal skyddade områden. Dessa innefattar File hajdar, Tiselhagen, Hejnum hällar samt Grodvät. Samtliga områden skyddas som både naturreservat och Natura 2000-områden. Inom avrinningsområdet finns också Tingstäde vattenskyddsområde.

Länsstyrelsen har som ovan nämnt föreslagit att naturreservatet File hajdar ska utökas geografiskt. En större del av det föreslagna utökningsområdet är beläget inom Tingstäde träskers avrinningsområde

4.6.1.5 Vikeåns avrinningsområde

Inom Vikeåns avrinningsområde ligger File hajdar, Tiselhagen, Kallgatburg, Hejnum hällar, Hejnum Kallgate samt Bojsvätar. Samtliga områden skyddas som både naturreservat och Natura 2000-områden.

Inom avrinningsområdet ligger även naturreservaten Bojsvätar södra och Västers myr, tre skogliga biotopskyddade områden samt Tingstäde vattenskyddsområde.

Vikeån rinner igenom Bojsvätar naturreservat, Bojsvätar södra naturreservat och Bojsvätar Natura 2000-område. Ett delflöde till Vikeån rinner igenom Hejnum Kallgate Natura 2000-område. Alla dessa områden innehåller våtmarksmiljöer i anslutning till vattendraget. Ett delflöde till Vikeån rinner igenom ett skogligt biotopskyddsområde som består av ett antal varierande skogstyper. Vikeån angränsar till naturreservatet Västers myr.

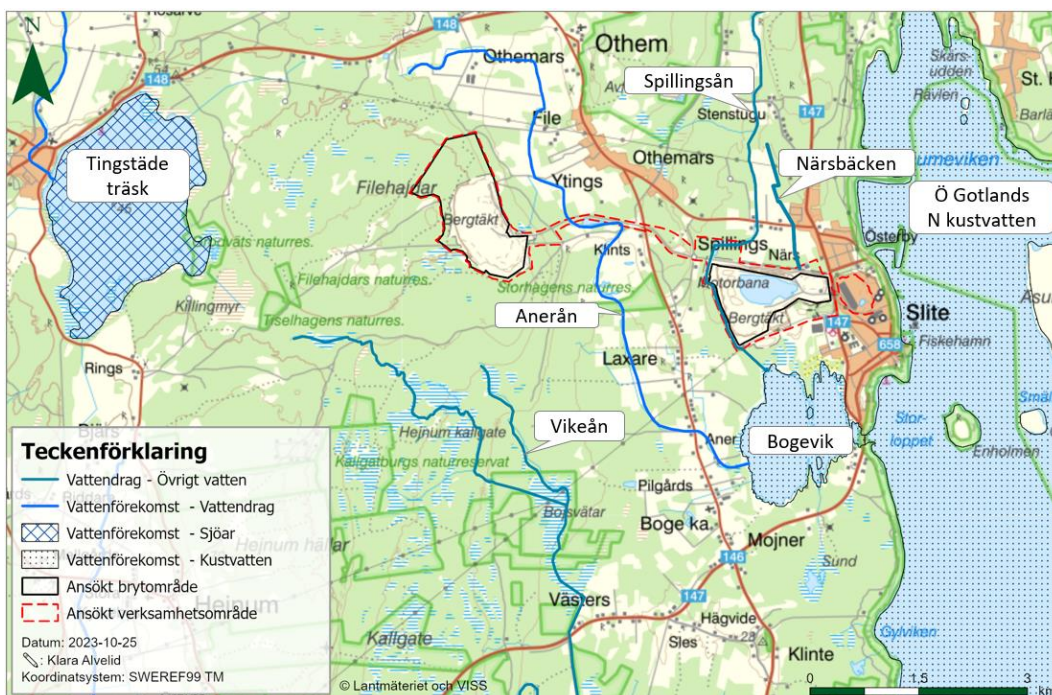
4.6.2 Ytvattenförekomster och miljö kvalitetsnormer

År 2000 trädde det så kallade ramvattendirektivet (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG) i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten.

Inom vattenförvaltningen har grundvatten, sjöar, vattendrag och kustvatten delats in i enheter. Enheterna kallas vattenförekomster och indelningen har bland annat skett utifrån storlekskriterier. Oavsett om ett vatten uppfyller storlekskriterierna för att utgöra en vattenförekomst eller inte omfattas alla vatten av vattenförvaltningen. Vatten som inte är vattenförekomster benämns inom vattenförvaltning som *övrigt vatten*.

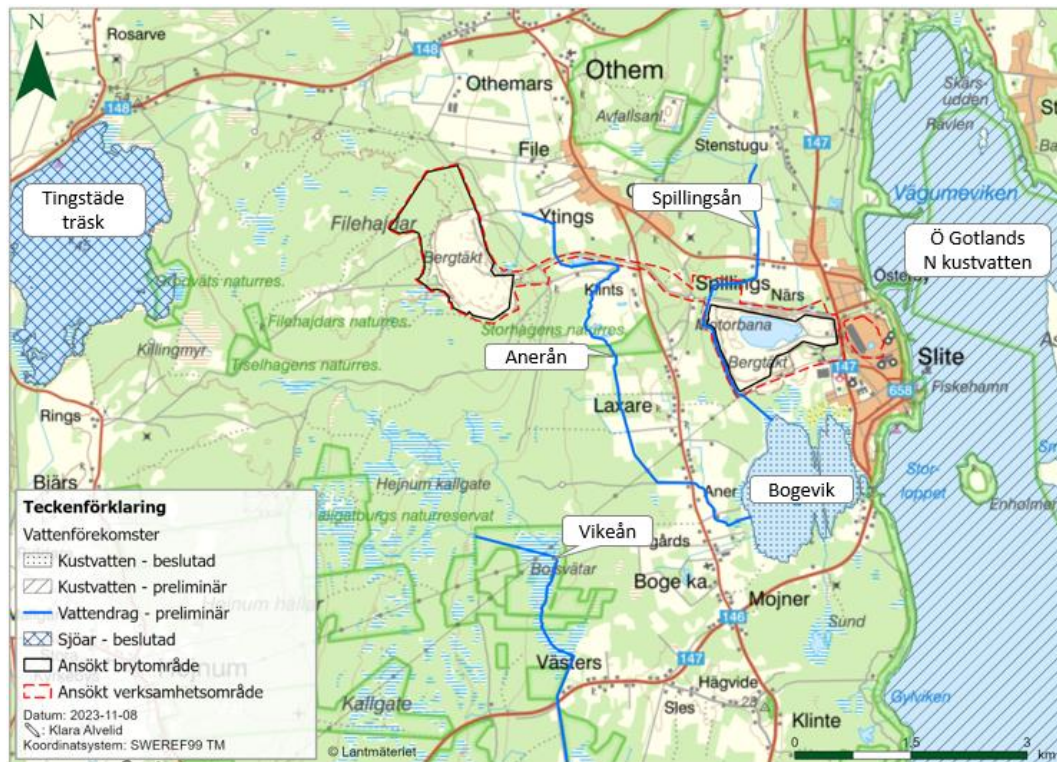
Sveriges vattenmyndigheter fastställer miljö kvalitetsnormer (MKN) för landets samtliga vattenförekomster. Dessa normer är juridiskt bindande. Målet är att alla Sveriges vattenförekomster ska uppnå god vattenstatus (inom olika tidsintervall) och att nuvarande status inte ska försämrats. I de fall detta inte är möjligt kan undantag medges och tiden för när MKN ska uppnås kan senareläggas.

Nu gällande miljö kvalitetsnormer beslutades år 2021 och gäller för förvaltningscykel 3, 2016–2021. De ytvattenförekomster som förekommer i det aktuella området kan ses i Figur 22.



Figur 22. Översiktsskarta över ytvattenförekomster och övriga vatten kring Slite.

Miljö kvalitetsnormerna för förvaltningscykel 4, 2022–2027, beslutas år 2027. Vattenmyndigheten har publicerat förslag till ytvattenförekomster för förvaltningscykel 4. Förslagen till nya och ändrade ytvattenförekomster i området vid Slite redovisas i Figur 23 samt kommande avsnitt.



Figur 23. Översiktskarta över föreslagna ytvattenförekomster för förvaltningscykel 4.

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk status. Den ekologiska statusen bedöms i en femgradig skala: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig*. Den kemiska ytvattenstatusen har två klasser: *god* och *uppnår ej god*. Information om vattenförekomster, status och MKN finns i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2023).

För den kemiska ytvattenstatusen ingår parametrarna kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Gränsvärden för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster pga. långväga atmosfärisk deposition. Detta medför att samtliga ytvatten i Sverige klassificeras till "uppnår ej god kemisk status" med avseende på kvicksilver och PBDE. I miljökvalitetsnormerna för samtliga svenska ytvattenförekomster ges undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE. I denna rapport utesluts därför information om kvicksilver och PBDE vid beskrivning av status och miljökvalitetsnormer för berörda ytvattenförekomster. För de vattenförekomster där den kemiska ytvattenstatusen är klassad som "uppnår ej god" och rapporten inte ger någon närmare beskrivning av anledningen till statusklassningen, är det således parametrarna kvicksilver och PBDE som är anledningen till statusklassningen.

4.6.2.1 Sjöar

Tingstäde träsk (SE640431-166731) ekologiska status klassas som *god*. Den kemiska ytvattenstatusen är klassad som "uppnår ej god". Beslutade miljökvalitetsnormer är *god* ekologisk status och *god* kemisk ytvattenstatus.

Tingstade träsk berörs inte av någon direkt ytvattenpåverkan från den ansökta täktverksamheten, eftersom sjön är belägen i ett annat avrinningsområde än verksamheten. Tingstade träsk bedöms inte heller beröras av någon indirekt ytvattenpåverkan (grundvattenpåverkan) till följd av den ansökta verksamheten (Bilaga B5 till ansökan).

4.6.2.2 Vattendrag

Aneråns (Laxarveån SE640357-167483) ekologiska status klassas som måttlig. Anledningen till att god ekologisk status inte uppnås är främst övergödningsproblematik och att hydrologin är störd pga. kanalisering och rätning. Den kemiska ytvattenstatusen är klassad som "uppnår ej god". Beslutade miljö kvalitetsnormer är god ekologisk status år 2033 samt god kemisk ytvattenstatus.

Anerån är idag recipient för allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten. Under det första året av den ansökta tillståndstiden – till dess att en ledning förlagts mellan File hajdar-täkten och Västra brottet – kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten fortsatt ledas till Anerån. Anerån kommer därefter endast vara recipient för ett delflöde av länshållningsvattnet.

När vattennivån i File hajdar-täkten efter avslutad verksamhet och uppfyllnad blir tillräckligt hög för att medföra avrinning, kommer avrinning ske till Anerån.

I vattenmyndighetens förslag till ytvattenförekomster för förvaltningscykel 4 föreslås avgränsningen av ytvattenförekomsten Anerån ändras. Förslaget innebär att ytvattenförekomsten blir mindre. Den nuvarande ytvattenförekomsten omfattar sträckan från Othemars till Bogeviden (ca 10 km), medan den föreslagna ytvattenförekomsten endast omfattar sträckan från strax norr om sammanflödespunkten med länshållningsvattnet från File hajdar-täkten till Bogeviden (ca 6,7 km).

4.6.2.3 Kustvatten

Bogeviken

Bogeviken (SE640066-167754) är en vattenförekomst på 2 km². Bogevikens ekologiska status klassas som otillfredsställande. Vattenförekomsten har övergödningsproblem, den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn *ljusförhållanden* uppvisar dålig status och de biologiska kvalitetsfaktorerna *växtplankton* respektive *makroalger och gömfröiga växter* uppvisar otillfredsställande status. Den kemiska ytvattenstatusen är klassad som "uppnår ej god". Beslutade miljö kvalitetsnormer är god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

Bogeviken är recipient för vatten från Spillingsån och Anerån. I den befintliga verksamheten är därmed Bogeviken indirekt recipient för allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten via Anerån. Under det första året av den ansökta tillståndstiden – till dess att en ledning förlagts mellan File hajdar-täkten och Västra brottet – kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten fortsatt ledas till

Anerån och vidare till Bogeviden. Bogeviden kommer därefter vara indirekt recipient för ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten via Anerån.

När vattennivån i File hajdar-täkten efter avslutad verksamhet och uppfyllnad blir tillräckligt hög för att medföra avrinning, kommer avrinning ske till Anerån och därefter Bogeviden.

Östra Gotlands norra kustvatten

Östra Gotlands norra kustvatten (SE574170-190001) är en stor vattenförekomst på 215 km² som täcker hela området utanför Slite upp mot Fårösund. Vattenförekomstens ekologiska status klassas som måttlig. Vattenförekomsten har övergödningsproblem, och den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn *ljusförhållanden* och den biologiska kvalitetsfaktorn *växtplankton* uppvisar måttlig status. Den kemiska ytvattenstatusen är klassad som "uppnår ej god". Beslutade miljö kvalitetsnormer är god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

Vattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten är idag direkt recipient för länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet samt indirekt recipient för länshållningsvattnet från File hajdar-täkten via Anerån och Bogeviden. Under de första åtta åren i den ansökta verksamheten kommer Östra Gotlands norra kustvatten fortsatt vara direkt recipient för länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet. Efter åtta år, och under obegränsad tid, kommer Östra Gotlands norra kustvatten vara direkt recipient för länshållningsvattnet från Östra brottet när Västra brottet är vattenfyllt. Efter åtta år, och under tiden som vattenfyllnad av Västra brottet sker (30–40 år), kommer Östra Gotlands norra kustvatten inte vara direkt recipient för något länshållningsvattnet.

Under det första året av den ansökta tillståndstiden kommer allt länshållningsvattnet från File hajdar-täkten fortsatt ledas till Östra Gotlands norra kustvatten via Anerån och Bogeviden. Därefter kommer det finnas en vattenledning mellan File hajdar-täkten och Västra brottet. Då kommer ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten ledas till Östra Gotlands norra kustvatten via Västra och Östra brottet, fram till dess att vattenmagasinen i File hajdar-täkten har anlagts. Ett annat delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten kommer fortsatt ledas till Östra Gotlands norra kustvatten via Anerån och Bogeviden.

Det rejektvatten som genereras vid den reningsanläggning som kommer nyttjas för olika skyddsåtgärder kommer att ledas till Västra brottet. Från det att reningsanläggningen tas i drift (ca 1–2 år) och till dess att Västra brottet börjar vattenfyllas (ca 8 år), kommer rejektvattnet pumpas till Östra Gotlands norra kustvatten tillsammans med länshållningsvattnet.

När vattennivån i File hajdar-täkten efter avslutad verksamhet och uppfyllnad blir tillräckligt hög för att medföra avrinning, kommer avrinning ske till Östra Gotlands norra kustvatten via Anerån och Bogeviden.

När vattennivån i Västra brottet efter uppfyllnad blir tillräckligt hög för att medföra avrinning, kommer avrinning ske till Östra Gotlands norra kustvatten via Östra brottet eller direkt via en anlagd kulvert mellan Västra brottet och Östersjön.

4.6.2.4 Övriga närliggande vattendrag

Utöver nämnda vattenförekomster med miljö kvalitetsnormer finns det ytterligare några vattendrag som kan komma att påverkas eller beröras av den ansökta verksamheten.

Närsbäcken

Närsbäcken är inom vattenförvaltningen klassificerad som ett övrigt vatten. Det finns dock ingen information om Närsbäcken i VISS.

Närsbäcken mynnar i ett anlagt vattenmagasin benämnt Närsdammen precis norr om Västra brottet. Från Närsdammen pumpas vatten till Spillingsmagasinet. Denna vattenhantering regleras av ett separat tillstånd.

Närsbäcken berörs inte av vare sig den befintliga eller ansökta täktverksamhetens vattenhantering.

Spillingsån

Spillingsån (NW640521-167701) är inom vattenförvaltningen klassificerad som ett övrigt vatten. Spillingsån har ingen statusklassning eller fastställda MKN.

Spillingsån rinner genom ett anlagt vattenmagasin som benämns Spillingsmagasinet. Spillingsmagasinet används för uttag av processvatten till cementfabriken, vilket regleras av ett separat tillstånd. När Spillingsmagasinet är fullt bräddas överskottet till Spillingsån som senare mynnar i Bogeviden.

Inom ramen för såväl den befintliga som den ansökta täktverksamheten berörs Spillingsån enbart av tillförsel av dagvatten från en mycket liten sträcka av truckvägen.

Vattenmyndigheten har inför förvaltningscykel 4 föreslagit att Spillingsån ska utpekas som ytvattenförekomst. Den föreslagna ytvattenförekomsten är ca 4,2 km lång och sträcker sig från Stenstugu till utflödet i Bogeviden. Denna utredning kommer därför beakta Spillingsån som en vattenförekomst, men eftersom det inte finns någon statusbedömning eller beslutade miljö kvalitetsnormer att utgå ifrån görs endast en översiktlig bedömning av den planerade verksamhetens påverkan på vattenkemin och biologin i ån.

Vikeån

Vikeån (NW639541-167592, NW639802-167439, NW640063-167370, NW640098-167291, NW640201-167103) är inom vattenförvaltningen klassificerad som ett övrigt vatten. Vikeån har ingen statusklassning eller fastställda MKN.

Vikeån berörs inte av den nuvarande verksamhetens vattenhantering. I den ansökta verksamheten kommer Vikeån beröras genom infiltration i berg och tillförsel av vatten till ytvattenssystemet inom dess tillrinningsområde.

Vattenmyndigheten har inför förvaltningscykel 4 föreslagit att Vikeån ska utpekas som ytvattenförekomst. Den föreslagna ytvattenförekomsten är knappt 5 km lång och sträcker sig från de norra delarna av Bojsvätar till sammanflödet med Bandshagån. Denna utredning kommer därför beakta Vikeån som en vattenförekomst, men eftersom det inte finns någon statusbedömning eller beslutade miljö kvalitetsnormer att utgå ifrån görs endast en översiktlig bedömning av den planerade verksamhetens påverkan på vattenkemin och biologin i ån.

4.6.3 Övriga känsliga objekt/intressen

Utöver nämnda skyddade områden, vattenförekomster med miljö kvalitetsnormer och övriga vatten finns det ytterligare ett känsligt objekt/intresse som kan komma att påverkas eller beröras av den ansökta verksamheten.

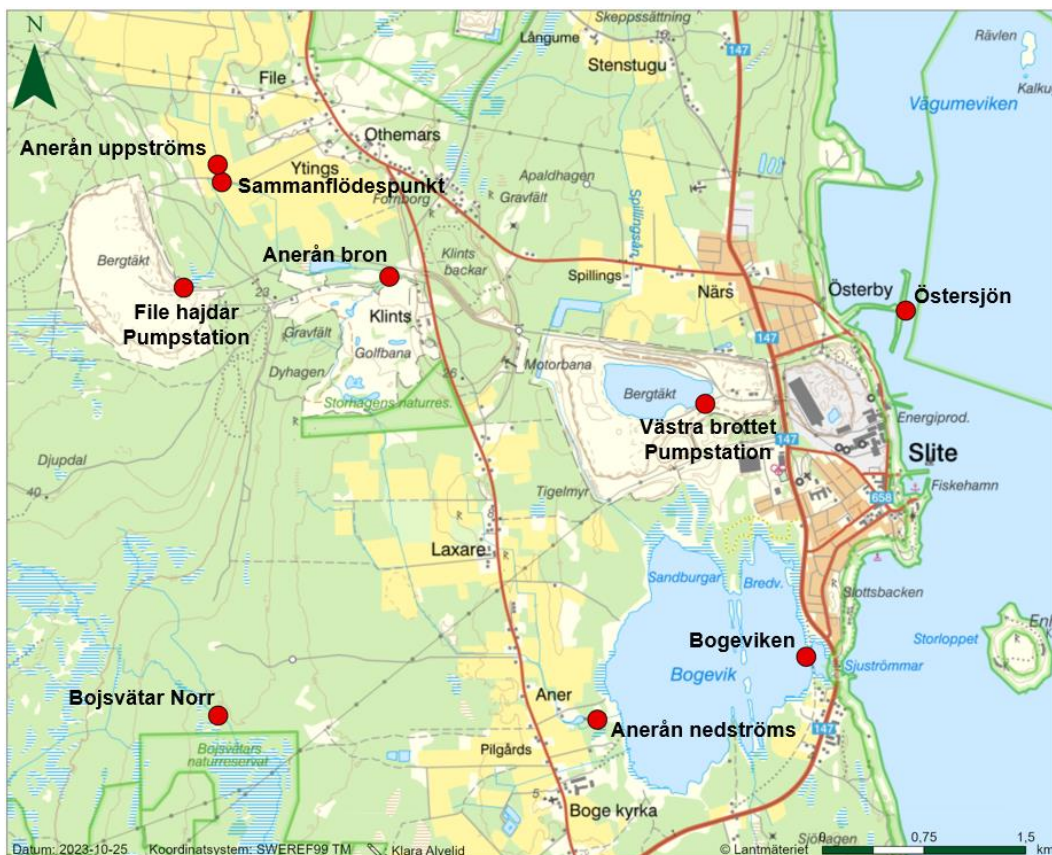
Bevattning Slite Golfbana

Slite golfklubb tar för närvarande vatten ur Anerån (Golfdammen) för bevattningsändamål. Golfklubben har anmält till länsstyrelsen att föreningen har för avsikt att fortsätta bortleda vatten ur Golfdammen till och med år 2027. Heidelberg Materials avser inom de närmsta åren leda om Anerån för att ån i framtiden inte ska passera igenom Golfdammen. Då Golfdammen tidvis bedöms vara en källa till suspenderat material i Anerån är syftet med omledning att minska halten suspenderat material i ån.

4.7 Vattenkvalitet

4.7.1 Utförd vattenprovtagning

Täktverksamhetens nuvarande vattenhantering, som bl.a. innefattar utsläpp till vatten, beskrivs i avsnitt 2.1. Heidelberg Materials provtar regelbundet vattenkvaliteten i länshållningsvatten, vattendrag, grundvatten och recipienter i närheten av täkterna. Ett urval av provtagningspunkterna kan ses i Figur 24.



Figur 24. Översiktskarta över utvalda övervakningspunkter för vattenkvalitet.

I mars 2022 togs en relativt stor sedimentationsdamm i drift i File hajdar-täkten. Mätperioden *med* sedimentationsdammen är således relativt kort jämfört med perioden *utan* sedimentationsdamm. Hittills erhållna mätdata indikerar dels att länshållningsbehovet från File hajdar-täkten avtar tidigare på våren och tilltar senare på hösten, dels att halterna av vissa parametrar förändras något till följd av en längre uppehållstid och en ökad avdunstning.

Ett treårsmedel minskar beroendet av enstaka mätvärden då antalet mättillfällen blir fler, ett treårsmedel minskar också variationer i halter mellan år. Av denna anledning redovisas resultatet av genomförda vattenprovtagningar i utgående länshållningsvatten från File hajdar-täkten både som ett treårsmedelvärde (2020–2022) och ett årsmedelvärde för perioden med sedimentationsdamm under 2022 (14 mars 2022–31 december 2022). Resultatet av provtagningar i övriga mätpunkter redovisas som treårsmedelvärden förutsatt att tillräckliga data finns, i annat fall som årsmedelvärden.

Resultatet av vattenprovtagningar i utvalda provtagningspunkter under tidsperioden 2020–2022 redovisas i Tabell 6 och Tabell 7. Resultatet av vattenprovtagningar i utgående länshållningsvatten från File hajdar-täkten samt mätpunkter i Anerån under tidsperioden 14 mars 2022–31 december 2022 redovisas i

Tabell 8 och Tabell 9. Uppmätta värden under rapporteringsgränsen har vid beräkningar av medelvärden antagits vara halva den aktuella rapporteringsgränsen.

Tabell 6. Vattenkvalitet i länshållningsvatten vid pumpstationer i File hajdar-täkten och Västra brottet, samt vattenkvalitet vid provpunkten Bojsvåtar Norr under perioden 2020–2022.

Parameter	2020-2022 Västra brottet pumpstation µg/l			2020-2022 File hajdar pumpstation µg/l			2020-2022 Bojsvåtar Norr µg/l		
	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal
Grundämnen									
Arsenik, As	0,32	0,43	22	0,37	0,69	43	0,23	0,3	10
Barium, Ba	59	93	22	25	72	43	8,2	9,9	10
Bly, Pb	0,25	4,0	22	0,084	2,4	43	0,062	0,25	10
Kadmium, Cd	0,0092	0,050	22	0,005	0,05	43	0,013	0,050	10
Kalcium, Ca	200 000	280 000	21	110 000	260 000	43	85 000	100 000	13
Kobolt, Co	0,063	0,11	22	0,19	0,72	43	0,024	0,029	10
Koppar, Cu	0,78	2,5	22	0,63	2	43	0,64	1,5	13
Krom, Cr	1,2	3,7	22	0,14	2,2	43	0,11	0,25	10
Kvicksilver, Hg	< 0,10	< 0,10	22	< 0,10	< 0,10	43	< 0,10	< 0,10	11
Nickel, Ni	1,4	1,9	22	3,2	18	43	0,32	0,43	10
Tallium, Tl	0,16	0,23	19	0,054	0,13	30	< 0,010	< 0,010	3
Uran, U	2,7	3,5	32	2,9	8,5	46	0,24	0,38	10
Vanadin, V	0,37	0,71	22	0,15	1,1	43	0,093	0,2	10
Zink, Zn	1,7	3,9	22	0,92	4,6	43	0,67	1	10
Näringsämnen/salter									
Ammoniumkväve (NH ₄ -N)	70	140	22	120	1200	43	8,8	38	13
Klorid	950 000	1 600 000	22	15 000	35 000	43	4300	6000	8
Nitratkväve (NO ₃ -N)	480	2600	22	2500	8400	44	110	250	13
Sulfat	350 000	360 000	6	220 000	430 000	21	< 1000	<1000	6
Totalfosfor	9,1	36	22	14	100	41	5,6	12	10
Totalkväve	1000	2900	22	3000	9800	39	450	610	10
Övriga									
Alkalinitet	190 000	280 000	11	150 000	210 000	18	250 000	280 000	3
DOC	3700	8200	19	4300	12 000	41	11 000	15 000	10
Konduktivitet mS/m	360 000	540 000	22	73 000	160 000	43	40 000	46 000	13
Oljeindex	86	310	21	80	260	19	-	-	-
pH	7,9	8,0	10	8,0	8,2	34	8,2	8,4	6
Suspenderat mtrl	4900	22 000	18	15 000	120 000	45	1500	9000	10
TOC	3800	7700	14	4100	11 000	30	-	-	-

Tabell 7. Vattenkvalitet i vattendraget Anerån under perioden 2020–2022. Mätpunkten "Anerån uppströms" är belägen uppströms sammanflödespunkten med länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Mätpunkten "Anerån bron" är belägen precis nedströms truckvägen och sammanflödespunkten med länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Mätpunkten "Anerån nedströms" är belägen precis innan utloppet i Bogeviden.

Parameter	2020-2022 Anerån uppströms µg/l			2020-2022 Anerån bron µg/l			2020-2022 Anerån nedströms µg/l		
	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal
Grundämnen									
Arsenik, As	0,81	3,9	42	0,7	1,8	41	0,65	2,5	16
Barium, Ba	30	56	42	28	35	41	31	42	16
Bly, Pb	0,053	0,69	42	0,0072	0,017	41	0,28	3,5	16
Kadmium, Cd	0,0071	0,050	42	0,0032	0,0080	41	0,024	0,16	16
Kalcium, Ca	120 000	340 000	42	100 000	120 000	40	110 000	120 000	16
Kobolt, Co	0,12	0,91	42	0,066	0,13	41	0,11	0,89	16
Koppar, Cu	1,3	3,8	42	0,93	2,2	41	1,8	8,2	16
Krom, Cr	0,10	0,39	42	0,069	0,11	41	0,2	1,1	16
Kviksilver, Hg	< 0,10	< 0,10	41	< 0,10	< 0,10	40	< 0,10	< 0,10	16
Nickel, Ni	0,92	9,0	42	0,88	1,9	41	0,99	3,6	16
Tallium, Tl	0,016	0,22	35	0,0082	0,030	38	0,0073	0,016	7
Uran, U	2,3	20	41	1,7	2,5	41	1,6	2,3	17
Vanadin, V	0,35	1,2	42	0,24	0,43	41	0,27	1,5	16
Zink, Zn	1,2	7,2	42	0,69	1,3	40	1,7	9,0	16
Näringsämnen/salter									
Ammoniumkväve (NH4-N)	410	10 000	42	84	430	54	35	91	17
Klorid	11 000	37 000	42	11 000	18 000	47	9800	13 000	11
Nitratkväve (NO3-N)	1500	5900	42	1500	4500	54	1600	3700	17
Sulfat	34 000	110 000	34	58 000	150 000	37	52 000	84 000	6
Totalfosfor	200	1900	41	69	190	49	35	79	17
Totalkväve	2500	14 000	41	2100	5000	49	2200	4500	17
Övriga									
Alkalinitet	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DOC	11 000	23 000	41	9900	19 000	40	10 000	13 000	16
Konduktivitet mS/m	55 000	91 000	42	54 000	80 000	41	56 000	64 000	16
Oljeindex	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	8,1	9,3	38	8,0	8,3	39	8,1	8,1	6
Suspenderat mtrl	5500	54 000	41	10 000	71 000	50	25 000	320 000	16
TOC	12 000	24 000	26	11 000	20 000	28	-	-	-

Tabell 8. Vattenkvalitet i länshållningsvatten vid pumpstationen i File hajdar-täkten under perioden 2022-03-14 – 2022-12-31.

Parameter	2022		
	File hajdar pumpstation µg/l		
	Medel	Max	Antal
Grundämnen			
Arsenik, As	0,39	0,69	14
Barium, Ba	32	72	14
Bly, Pb	0,0088	0,027	14
Kadmium, Cd	0,0025	0,0060	14
Kalcium, Ca	120 000	260 000	14
Kobolt, Co	0,16	0,72	14
Koppar, Cu	0,74	1,5	14
Krom, Cr	0,21	2,2	14
Kvicksilver, Hg	< 0,10	< 0,10	13
Nickel, Ni	4,2	18	14
Tallium, Tl	0,061	0,13	13
Uran, U	3,5	8,5	17
Vanadin, V	0,14	0,47	14
Zink, Zn	0,60	2,6	14
Näringsämnen/salter			
Ammoniumkväve (NH ₄ -N)	150	1 200	14
Klorid	17 000	33 000	14
Nitratkväve (NO ₃ -N)	2 100	5 400	15
Sulfat	250 000	430 000	14
Totalfosfor	7,0	18	12
Totalkväve	2 600	5 800	10
Övriga			
Alkalinitet	140 000	140 000	1
DOC	5 200	11 000	12
Konduktivitet mS/m	81 000	160 000	14
Oljeindex	74	230	16
pH	8,0	8,2	14
Suspenderat mtrl	2 500	5 300	16
TOC	5 200	11 000	12

Tabell 9. Vattenkvalitet i vattendraget Anerån. Mätpunkten "Anerån uppströms" är belägen uppströms sammanflödespunkten med länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Mätpunkten "Anerån bron" är belägen precis nedströms truckvägen och sammanflödespunkten med länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Mätpunkten "Anerån nedströms" är belägen precis innan utloppet i Bogevisken. Redovisad tidsperiod är 2022-03-14 – 2022-12-31.

Parameter	2022 Anerån uppströms µg/l			2022 Anerån bron µg/l			2022 Anerån nedströms µg/l		
	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal	Medel	Max	Antal
Grundämnen									
Arsenik, As	0,9	3,9	25	0,84	1,8	28	0,44	0,45	2
Barium, Ba	31	50	25	28	35	28	27	28	2
Bly, Pb	0,012	0,037	25	0,0070	0,017	28	0,0085	0,012	2
Kadmium, Cd	0,0055	0,039	25	0,0026	0,0070	28	0,0055	0,0070	2
Kalcium, Ca	120 000	340 000	25	100 000	120 000	28	110 000	110 000	2
Kobolt, Co	0,12	0,91	25	0,065	0,097	28	0,053	0,058	2
Koppar, Cu	1,4	3,8	25	0,78	2,2	28	0,92	1,2	2
Krom, Cr	0,094	0,19	25	0,067	0,11	28	0,089	0,11	2
Kvicksilver, Hg	< 0,10	< 0,10	24	< 0,10	< 0,10	27	< 0,10	< 0,10	2
Nickel, Ni	1,1	9,0	25	0,85	1,3	28	0,76	0,76	2
Tallium, Tl	0,012	0,18	24	0,0073	0,024	26	-	-	-
Uran, U	3,0	20	25	1,6	2,3	28	1,6	1,7	2
Vanadin, V	0,36	0,78	25	0,27	0,43	28	0,31	0,36	2
Zink, Zn	0,97	5,2	25	0,55	1,3	82	1,0	1,3	2
Näringsämnen/salter									
Ammoniumkväve (NH4-N)	210	830	25	90	430	28	40	61	3
Klorid	10 000	29 000	25	11 000	15 000	25	8 200	9 700	3
Nitratkväve (NO3-N)	1 200	5 900	25	870	4 400	28	1 600	3 700	3
Sulfat	37 000	110 000	25	63 000	150 000	28	67 000	84 000	2
Totalfosfor	200	700	24	81	180	27	37	64	3
Totalkväve	2 000	6 400	24	1 600	5 000	27	2 200	4 500	3
Övriga									
Alkalinitet	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DOC	12 000	23 000	24	11 000	19 000	27	9 700	11 000	2
Konduktivitet mS/m	55 000	72 000	25	54 000	80 000	28	55 000	55 000	2
Oljeindex	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	8,2	9,3	21	8,0	8,3	27	8,1	8,1	3
Suspenderat mtrl	3 900	15 000	24	9 500	32 000	27	5 400	9 500	2
TOC	12 000	24 000	24	11 000	20 000	26	-	-	-

4.7.2 Kvävefraktioner och suspenderat material

För täktverksamheter likt den Heidelberg Materials bedriver i File hajdar-täkten och Västra brottet är det vanligt förekommande med förhöjda halter av vissa kvävefraktioner och suspenderat material (mått på grumling) i länshållningsvatten, jämfört med bakgrundshalter i recipient. Uppmätta medelvärden för totalkvävehalter i File hajdar-täkten är exempelvis något högre än bakgrundshalterna i Anerån, medan uppmätta totalkvävehalter i Västra brottet är lägre än bakgrundshalterna i Anerån. De förhöjda totalkvävehalterna bedöms i huvudsak komma från ofullständig detonation av kvävebaserade sprängämnen.

Stenbrytningen i täkterna samt damningen från truckvägen är de största källorna till suspenderat material från verksamheten. För att minska halten suspenderat material i länshållningsvattnet och recipienterna har Heidelberg Materials vidtagit ett antal åtgärder genom åren. I File hajdar-täkten anlades en sedimentationsdamm under vårvintern 2022, se Figur 3. Länshållningsvattnet från Västra brottet passerar också en sedimentationsdamm innan utsläpp till Östersjön. I pumpgroparna i respektive täkt gräver Heidelberg Materials med jämna mellanrum ut sedimenterat material.

Det suspenderade material som historiskt tillförts recipient från truckvägen uppkommer genom damning och avspolning via nederbörd som faller på vägkroppen. Vägkroppen är uppbyggd av kalkstenskross. Genom trucktransporterna på truckvägen sker en kontinuerlig krossning/malning av kalkstenen i vägkroppen vilket ger upphov till mer finkorniga partiklar som kan transporteras ut till främst Anerån med nederbörd. Tillförsel av suspenderat material till recipient sker i princip bara vid kraftig eller långvarig nederbörd, övrig tid är dikena torra. Sedan 2016 har relativt omfattande arbeten utförts för att minimera utsläpp av suspenderat material från truckvägen till recipient. I Spillingsån, mellan Spillingsmagasinet och Bogevisken, finns en anlagd sedimentationsdamm och en anlagd översvämningssyta (föryngringsområde för gädda). I Anerån finns den anlagda Golfdammen samt ett flertal mindre anlagda dammar på golfbanan. Heidelberg Materials har även anlagt en sedimentationsdamm sydost om Golfdammen som tar emot vatten från stora delar av truckvägen innan utflöde sker till Anerån. Under innevarande tillståndstid kommer ytterligare arbeten vidtas vid denna sedimentationsdamm för att minimera bidraget av suspenderat material till Anerån. Under 2021 utförde Heidelberg Materials även åtgärder för omhändertagande av vatten från i princip resterande delar av truckvägen, bl.a. genom anläggande av översilningsytor. Åtgärderna utformades i huvudsak så att vattnet kan infiltrera i jordlagren eller avdunsta. Numera har i princip ingen del av truckvägen en direkt avrinning till recipient.

Sedan 2001 finns det i förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten ett framtaget riktvärde för suspenderat material i fiskvatten: 25 mg/l. Även om förordningen inte är tillämplig på Anerån kan det konstateras att riktvärdet tidigare överskridits vid enstaka mättillfällen i File hajdar-täkten och i Anerån. Efter det att sedimentationsdammen anlades (2022-03-14) har riktvärdet inte överskridits i

File hajdar-täkten. Riktvärdet överskrids dock fortfarande naturligt i Anerån vid enstaka mättillfällen.

Det kan sammanfattningsvis konstateras att tillförsel av suspenderat material till recipienterna i princip bara sker vid kraftig eller långvarig nederbörd vilket innebär att halten suspenderat material varierar kraftigt.

För beräkning av påverkan i sammanflödespunkten mellan Anerån och länshållningsvattnet från File hajdar-täkten, har halt- och flödesbidrag från provpunkterna Anerån uppströms respektive File hajdar pumpstation använts. En utspädningsmodell har upprättats som tar hänsyn vilka flöden och halter som kommer från Anerån uppströms respektive File hajdar-täkten till deras sammanflödespunkt i Anerån. Resultatet ger flöde och halter i sammanflödespunkten. I sammanflödespunkten beräknas länshållningsvattnet från File hajdar-täkten utgöra ca 23 % av flödet i Anerån som årsmedel, se Tabell 21. Som månadsmedel beräknas länshållningsflödet från File hajdar-täkten utgöra ca 2–47 % av vattnet i Anerån. Provpunkterna och sammanflödespunkten finns redovisade i Figur 24.

Vid beräkning av påverkan i sammanflödespunkten har inte beräkningar av maxhalter utförts. Detta beror på att uppmätta maxhalter i länshållningsvattnet och i Anerån inte inträffar samtidigt. Dessutom är flödesbidraget från länshållningsvattnet respektive Anerån osäkra vid enskilda provtagningstillfällen. Sammantaget ger detta att beräkning av maxhalter i sammanflödespunkten sannolikt skulle ge missvisande resultat.

4.7.3 Särskilda förorenade ämnen (SFÄ)

I HVMFS 2019:25 redovisas bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) samt gränsvärden för prioriterade ämnen. De angivna haltgränserna för metaller avser *filtrerade prover*. Vid utförda vattenprovtagningar har det vid vissa mättillfällen analyserats metaller i filtrerade prover och vid andra tillfällen metaller i icke filtrerade prover. De halter som redovisas i denna rapport består således av en blandning av filtrerade och icke filtrerade prover, vilket för de flesta metaller bedöms ge en konservativ bedömning.

Bedömningsgrunderna för koppar och zink (SFÄ) i inlandsytvatten avser *biotillgängliga koncentrationer*. Samma sak gäller bedömningsgrunden för koppar i kustvatten (HVMFS 2019:25). I de fall uppmätta halter överstiger haltgränserna i bedömningsgrunderna har biotillgängliga halter för dessa ämnen beräknats. Beräkningsmodellen Biomet 5.0 har använts för att beräkna biotillgängliga halter av koppar i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten och vatten i Anerån. HVMFS 2019:25 anger hur biotillgängliga halter av koppar ska beräknas i kustvatten. Det är således den beräkningsmodell som har använts för att beräkna biotillgängliga halter av koppar i länshållningsvattnet från Västra brottet, som avleds till Östra Gotlands norra kustvatten (Östersjön).

Enligt bedömningsgrunderna för arsenik, uran och zink (SFÄ) i både inlandsytvatten och kustvatten ska hänsyn tas till *naturlig bakgrundshalt* i vattenförekomsten. Bedömningsgrunden tar alltså i dessa fall sikte på *tillskottet* snarare än *totalhalten*. Uppmätta halter i mätpunkten Anerån uppströms bedöms lämpliga att betrakta som naturliga bakgrundshalter i Anerån. Det bedöms inte vara möjligt att mäta de naturliga bakgrundshalterna i Bogeviden och Östra Gotlands norra kustvatten. För att erhålla något som kan efterlikna naturliga bakgrundshalter i Bogeviden, utan tillskottet av länshållningsvatten från Heidelberg Materials verksamhet, har det beräknade medeltillskottet av olika halter från bolagets verksamhet subtraherats från uppmätta medelhalter i Bogeviden. För Östra Gotlands norra kustvatten medför en borträkning av Heidelberg Materials tillskott av länshållningsvatten endast en försumbar förändring av halterna i vattenförekomsten. Av denna anledning kommer de uppmätta halterna i Östra Gotlands norra kustvatten betraktas som naturliga bakgrundshalter i vattenförekomsten.

Naturliga bakgrundshalter har subtraherats från haltgränserna i bedömningsgrunderna i de fall uppmätta halter överstiger haltgränserna.

4.7.3.1 Anerån

I länshållningsvattnet från File hajdar-täkten är halterna av krom, nitratkväve och uran förhöjda jämfört med bakgrundshalterna i Anerån, se Tabell 6 och Tabell 7. Krom och uran bedöms härröra från utlakning av den brutna/blottlagda kalkstenen samt från inläckande grundvatten. Nitratkväve bedöms i huvudsak härröra från ofullständig detonation av kvävebaserade sprängämnen.

I Tabell 10 och Tabell 11 redovisas hur halter av SFÄ i länshållningsvatten från File hajdar-täkten och recipienten Anerån, uppmätta under perioden 2020–2022 respektive under 2022, förhåller sig till haltgränserna i bedömningsgrunderna för inlandsytvatten i HVMFS 2019:25. Det bör dock understrykas att bedömningsgrunderna och MKN gäller för *recipienten* (Anerån) och inte för *länshållningsvattnet* som sådant.

Halterna av arsenik, koppar, krom, PFAS11 och zink i länshållningsvattnet – utan subtraktion av naturliga bakgrundshalter och beräkning av biotillgängliga halter – underskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms därför inte kunna bidra till en försämring av dessa parametrar i Anerån. Uppmätta halter av dessa ämnen i Anerån (uppströms och nedströms sammanflödespunkten) bedöms motsvara god status.

För mätperioden 2020–2022 överskrider halterna av ammoniakkväve (treårsmedel och max), nitratkväve (treårsmedel) och uran (treårsmedel) i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten haltgränserna i bedömningsgrunderna. För mätperioden 2022 överskrids endast haltgränserna för ammoniakkväve (årsmedel och max) och uran (årsmedel).

För båda mätperioder (2020–2022 respektive 2022) motsvarar beräknade halter av **ammoniakkväve** måttlig status i mätpunkterna Anerån uppströms och Anerån bron, samt god status i mätpunkten Anerån nedströms (både som medelhalt och maxhalt), se Tabell 10 och Tabell 11. Anerån har alltså oavsett Heidelberg Materials verksamhet halter av ammoniakkväve som överskrider haltgränsen för god status i mätpunkten Anerån uppströms och i sammanflödespunkten. De högre halterna uppströms sammanflödespunkten bedöms primärt härröra från näringsläckage från omgivande jordbruksmark. Beräknade halter av ammoniakkväve i länshållningsvattnet är lägre än beräknade halter i Anerån uppströms. Detta innebär att tillskottet av länshållningsvattnet späder halterna av ammoniakkväve i Anerån vid och nedströms sammanflödespunkten. Eftersom halterna av ammoniakkväve i både länshållningsvattnet och Anerån uppströms motsvarar måttlig status, visar beräkningar med utspädningsmodellen att halterna i sammanflödespunkten också motsvarar måttlig status. I mätpunkten Anerån bron, som är belägen ca 1,2 km nedströms sammanflödespunkten, motsvarar beräknade halter fortsatt måttlig status medan beräknade halter (treårsmedel, årsmedel och max) vid mätpunkten Anerån nedströms motsvarar god status.

Uppmätta halter av **nitratkväve** motsvarar god status i samtliga mätpunkter i Anerån (Anerån uppströms, Anerån bron och Anerån nedströms). Det gäller för såväl treårsmedelvärdet som årsmedelvärden och maxvärden, se Tabell 10 och Tabell 11. Beräkningar utförda med utspädningsmodellen visar att tillskottet av länshållningsvatten från File hajdar-täkten ökar halten av nitratkväve i Anerån vid sammanflödespunkten, men tillskottet resulterar inte i att det årsmedelvärde som anges i bedömningsgrunderna överskrids. Under de redovisade tidsperioderna motsvarar således halterna vid sammanflödespunkten god status. Historiskt har dock beräknade halter av nitratkväve i sammanflödespunkten befunnit sig nära haltgränsen i bedömningsgrunderna. Detta tillsammans med att uppmätta halter i både länshållningsvattnet och i Anerån varierar något mellan olika mättillfällen och år, gör det troligt att angiven haltgräns för årsmedelvärde överskrids vissa år och underskrids andra år. De år haltgränsen för årsmedelvärde beräknats ha överskridits i sammanflödespunkten, visar uppmätta halter i mätpunkten Anerån bron – som är belägen ca 1,2 km nedströms sammanflödespunkten – att årsmedelvärdet klart underskrids vilket indikerar att bedömningsgrundens värde endast överskrids en kort sträcka i Anerån (ett hundratal meter). Mätdata från perioden mars 2022–augusti 2023 indikerar att nitratkvävehalterna i länshållningsvattnet har sjunkit något efter att sedimentationsdammen i File hajdar-täkten anlades. De uppmätta halterna är i medeltal i nivå med haltgränsen i bedömningsgrunden. Eftersom nitratkvävehalterna i mätpunkten Anerån uppströms med marginal underskrider haltgränsen i bedömningsgrunderna, samt att tillskottet av länshållningsvattnet är en mindre andel (ca 23%) och i nivå med haltgränsen, bedöms halterna av nitratkväve motsvara god status i sammanflödespunkten och därmed hela vattenförekomsten Anerån.

Bedömningsgrunden för **uran** tar hänsyn till bakgrundshalterna i vattenförekomsten. Då uppmätta medel- och maxhalter av uran i mätpunkten Anerån används som bakgrundshalt i Anerån, motsvarar de uppmätta halterna i samma punkt per automatik god status. Uppmätta halter av uran motsvarar god status i samtliga mätpunkter i Anerån (Anerån uppströms, Anerån bron och Anerån nedströms). Det gäller för såväl treårsmedelvärdet som medelvärden och maxvärden, se Tabell 10 och Tabell 11. Beräkningar utförda med utspädningsmodellen visar att tillskottet av länshållningsvatten från File hajdar-täkten ökar halten av uran i Anerån vid sammanflödespunkten, men tillskottet resulterar inte i att det årsmedelvärde som anges i bedömningsgrunderna överskrids. Under de redovisade tidsperioderna motsvarar således halterna vid sammanflödespunkten god status. Historiskt har beräknade halter av uran i sammanflödespunkten och uppmätta halter av uran nedströms sammanflödespunkten befunnit sig nära och ibland över haltgränsen i bedömningsgrunden (medelhalt). Detta tillsammans med att uppmätta halter i både länshållningsvattnet och i Anerån varierar något mellan olika mättillfällen och år, gör det troligt att angiven haltgräns för årsmedelvärde överskrids vissa år och underskrids andra år. Det är således troligt att god status uppnås vissa år och måttlig status uppnås andra år.

Tabell 10. Halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn "särskilda förorenande ämnen" (grön=god status, gul=måttlig status) i läns hållningsvatten från File hajdar-täkten och recipienten Anerån under perioden 2020–2022. Antalet prover uppgår till 43–46 för File hajdar pumpstation, 41–42 för Anerån uppströms, 41–54 för Anerån bron och 16–17 för Anerån nedströms. Sammanflödespunkten avser punkten där läns hållningsvattnet från File hajdar-täkten rinner samman med Anerån. För PFAS11 har provtagning skett vid tre tillfällen under 2023.

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Ammoniakkväve (NH ₃ -N) µg/l		Arsenik µg/l		Koppar µg/l		Krom µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max
		1,0	6,8	0,5	7,9	0,5 ²	-	3,4
File hajdar pumpstation	1,8 ³	55 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,063 ²	-	0,14	-
Anerån uppströms	14 ³	330 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,048 ²	-	0,10	-
Sammanflödespunkt	11 ^{3,4}	-	0,0 ^{1,4}	-	0,051 ^{2,4}	-	0,11 ⁴	-
Anerån bron	1,4 ³	8,6 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,037 ²	-	0,069	-
Anerån nedströms	0,46 ³	2,0 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,056 ²	-	0,21	-

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Nitratkväve (NO ₃ -N) µg/l		PFAS11 µg/l		Uran µg/l		Zink µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max
		2 200	11 000	-	90	0,17	8,6	5,5 ²
File hajdar pumpstation	2 500	8 400	-	3,8	0,61 ¹	0,0 ¹	0,92	-
Anerån uppströms	1 500	5 900	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	1,2	-
Sammanflödespunkt	1700	-	-	-	0,14	-	1,2	-
Anerån bron	1 500	4 500	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	0,70	-
Anerån nedströms	1 600	3 700	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	1,7	-

¹ I denna tabell har de naturliga bakgrundshalterna i Anerån för As och U subtraherats från de uppmätta halterna. Bakgrundshalten anses i detta fall vara referensstationen Anerån uppströms.

² Avser biotillgänglig halt.

³ Halter beräknade enligt HVMFS 2019:25.

⁴ Halter beräknade med utspädningsmodell.

Tabell 11. Halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn "särskilda förorenande ämnen" (grön=god status, gul=måttlig status) i länshållningsvatten från File hajdar-täkten och recipienten Anerån under perioden 2022-03-14 – 2022-12-31. Antalet prover uppgår till 14–15 för File hajdar pumpstation, 25 för Anerån uppströms, 28 för Anerån bron och 2–3 för Anerån nedströms. Sammanflödespunkten avser punkten där länshållningsvattnet från File hajdar-täkten rinner samman med Anerån. För PFAS11 har provtagning skett vid tre tillfällen under 2023.

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Ammoniakkväve (NH ₃ -N) µg/l		Arsenik µg/l		Koppar µg/l		Krom µg/l	
	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>
		1,0	6,8	0,5	7,9	0,5 ²	-	3,4
File hajdar pumpstation	5,0 ³	55 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,079 ²	-	0,21	-
Anerån uppströms	8,9 ³	54 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,051 ²	-	0,094	-
Sammanflödespunkt	7,4 ^{3,4}	-	0,0 ^{1,4}	-	0,057 ^{2,4}	-	0,12 ⁴	-
Anerån bron	1,9 ³	8,6 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,036 ²	-	0,067	-
Anerån nedströms	0,89 ³	2,0 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,030 ²	-	0,089	-

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Nitratkväve (NO ₃ -N) µg/l		PFAS11 µg/l		Uran µg/l		Zink µg/l	
	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>
		2 200	11 000	-	90	0,17	8,6	5,5 ²
File hajdar pumpstation	2 100	5 400	-	3,8	0,57 ¹	0,0 ¹	0,60	-
Anerån uppströms	1 200	5 900	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	0,97	-
Sammanflödespunkt	1 400	-	-	-	0,13	-	0,89	-
Anerån bron	870	4 400	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	0,55	-
Anerån nedströms	1 600	3 700	-	-	0,0 ¹	0,0 ¹	1,0	-

¹ I denna tabell har de naturliga bakgrundshalterna i Anerån för As och U subtraherats från de uppmätta halterna. Bakgrundshalten anses i detta fall vara referensstationen Anerån uppströms.

² Avser biotillgänglig halt.

³ Halter beräknade enligt HVMFS 2019:25.

⁴ Halter beräknade med utspädningsmodell.

4.7.3.2 Bogeviden

Vattenkemin i kustvattnen Bogeviden och Östra Gotlands norra kustvatten provtas i två mätpunkter i vardera vattenförekomst. Syftet med provtagning i två mätpunkter är att urskilja eventuella variationer i vattenkemi inom vattenförekomsterna då Bogeviden till ytan är relativt stor och Östra Gotlands norra kustvatten är mycket stor.

Kustvattenförekomsten Bogeviden har tillrinning från Anerån, Spillingsån samt ett avrinningsområde sydväst om Bogeviden. Bogeviden har också ett stort vattenutbyte med Östersjön. Täktverksamhetens belastning på Bogeviden består primärt av länshållningsvatten från File hajdar-täkten via Anerån. Det dagvatten som uppkommer längs truckvägen och avrinner mot Spillingsån passerar sedimentationsdammar och översilningsytor innan utflöde till Bogeviden. Det dagvatten som uppkommer längs truckvägen och avrinner mot Anerån passerar sedimentationsdammar och översilningsytor där vattnet tvingas infiltrera i jordlagren innan det tillrinner Anerån.

I Tabell 12 redovisas hur halter av SFÄ i länshållningsvatten från File hajdar-täkten och den indirekta recipienten Bogeviden, uppmätta under 2022, förhåller sig till haltgränserna i bedömningsgrunderna för kustvatten (HVMFS 2019:25).

Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten inkluderas i tabellen eftersom täktverksamhetens huvudsakliga påverkan på Bogeviden sker via tillförseln av detta länshållningsvatten. Det bör dock understrykas att bedömningsgrunderna och MKN gäller för *Bogeviden* och inte för *tillfört länshållningsvatten* från File hajdar-täkten.

Maxhalterna av arsenik och uran i Bogeviden underskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara god status. Samma sak gäller årsmedelhalterna av arsenik, koppar, krom, uran och zink. Årsmedel- och maxhalterna av ammoniakkväve i Bogeviden överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara måttlig status.

Årsmedel- och maxhalterna av **ammoniakkväve** i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten är högre än motsvarande halter i Bogeviden. Som beskrivits i avsnitt 4.7.3.1 är bakgrundshalterna av ammoniakkväve i Anerån högre än i länshållningsvattnet från File hajdar. Orsaken till att halterna i bedömningsgrunderna överskrids bedöms primärt vara näringsläckage från omgivande jordbruksmark som tillrinner Bogeviden från olika vattendrag.

Tabell 12. Halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn "särskilda förorenande ämnen" (grön=god status, gul=måttlig status) i vattenförekomsten Bogeviden (2022). Uppmätta halter i File hajdar pumpstation (2022) jämförs med haltgränser för Bogeviden. Antalet prover uppgår till 14–15 för File hajdar pumpstation och 10 för Bogeviden.

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Ammoniakkväve (NH ₃ -N) µg/l		Arsenik µg/l		Koppar µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
		0,66	5,7	0,55	1,1	0,87 ²
File hajdar pumpstation	5,0 ³	55 ³	0,0 ¹	0,0 ¹	0,46 ^{2,3}	-
Bogeviden	3,5 ³	13 ³	0,079 ¹	0,11 ¹	0,23 ^{2,3}	-

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Krom µg/l		Uran µg/l		Zink µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
		3,4	-	0,17	8,6	1,1
File hajdar pumpstation	0,21	-	2,8 ¹	7,3 ¹	0,60	-
Bogeviden	0,054	-	0,074 ¹	0,12 ¹	0,66	-

¹ I denna tabell har de naturliga bakgrundshalterna i Bogeviden för As och U subtraherats från de uppmätta halterna. Bakgrundshalten anses i detta fall vara uppmätta halter i Bogeviden frånräknat bidraget från länshållningsvattnet i File hajdar-täkten.

² Avser biotillgänglig halt.

³ Halter beräknade enligt HVMFS 2019:25.

4.7.3.3 Östra Gotlands norra kustvatten

Östra Gotlands norra kustvatten är direkt recipient för länshållningsvatten från Västra och Östra brottet, indirekt recipient för länshållningsvatten från File hajdar-täkten via Anerån och Bogeviden samt indirekt recipient för dagvatten från en liten del av truckvägen via Anerån/Spillingsån och Bogeviden.

I Tabell 13 redovisas hur halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn SFÄ i länshållningsvatten från Västra och Östra brottet (2022) samt mätpunkterna Bogeviden och Östersjön (2022), förhåller sig till haltgränserna i bedömningsgrunderna för kustvatten (HVMFS 2019:25). Det bör dock understrykas att bedömningsgrunderna och MKN i detta fall gäller för *Östra Gotlands norra kustvatten (Östersjön)*, och inte för tillrinnande vatten från *Bogeviden* eller *länshållningsvattnet* från Västra och Östra brottet.

I länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet överskrider medelhalterna av ammoniakkväve och uran haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara måttlig status. Halterna av övriga SFÄ underskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara god status.

I Bogeviden underskrider halterna av samtliga SFÄ, förutom medel- och maxhalten av ammoniakkväve, haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara

god status. De förhöjda halterna av ammoniakkväve bedöms i huvudsak härröra från näringsläckage från omgivande jordbruksmark, men till viss del även från täktverksamheten.

I Östra Gotlands norra kustvatten underskrider halterna av samtliga SFÄ, förutom medelhalten av ammoniakkväve, haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara god status. Eftersom uppmätta medel- och maxhalter av arsenik, uran och zink i mätpunkten Östersjön används som naturliga bakgrundshalter i vattenförekomsten, motsvarar de uppmätta halterna i samma punkt per automatik god status.

Enligt SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE (SMHI, 2023a) är årsmedeltillrinningen från landområden till Östra Gotlands norra kustvatten drygt 1 m³/s. Detta innebär att länshållningsflödet från File hajdar-täkten och Västra brottet utgör ca 3,9 % av ytvattentillrinningen till vattenförekomsten som årsmedelvärde. Vattenförekomsten har dessutom ett kraftigt vattenutbyte med omkringliggande kustvattenförekomster och utsjövatten, och får även ett stort tillskott av vatten genom direkt nederbörd och utströmmande grundvatten. Vattnet från täktverksamheten blir därmed kraftigt utspädd i vattenförekomsten. Då tillskottet av länshållningsvatten inte bedöms vara mätbart i vattenförekomsten, och det dessutom sker en kraftig utspädning av länshållningsvattnet, bedöms Heidelberg Materials täktverksamhet inte leda till att några SFÄ överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna.

Tabell 13. Halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn "särskilda förorenande ämnen" (grön=god status, gul=måttlig status) i vattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten (2022). Uppmätta halter i Västra och Östra brottet samt i Bogevisken (2022) jämförs med haltgränser för Östra Gotlands norra kustvatten. Antal prover är 10 för Bogevisken, 22–32 för Västra brottets pumpstation, 6–15 för Östra brottets pumpstation och 11 för Östra Gotlands norra kustvatten.

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Ammoniakkväve (NH ₃ -N) µg/l		Arsenik µg/l		Koppar µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
		0,66	5,7	0,55	1,1	0,87 ²
Västra brottet pumpstation	1,0 ³	2,1 ³	0 ¹	0 ¹	0,42 ^{2,3}	-
Östra brottet pumpstation	2,5 ³	5,5 ³	0 ¹	0 ¹	0,62 ^{2,3}	-
Bogevisken	3,5 ³	13 ³	0 ¹	0,28 ¹	0,23 ^{2,3}	-
Östersjön	0,93 ³	3,6 ³	0 ¹	0 ¹	0,32 ^{2,3}	-

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Krom µg/l		Uran µg/l		Zink µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
		3,4	-	0,17	8,6	1,1
Västra brottet pumpstation	1,4	-	1,9 ¹	2,4 ¹	0,67 ¹	-
Östra brottet pumpstation	1,4	-	1,9 ¹	2,3 ¹	0,58 ¹	-
Bogevisken	0,054	-	0,060 ¹	0,43 ¹	0,090 ¹	-
Östersjön	0,038	-	0 ¹	0 ¹	0 ¹	-

¹ I denna tabell har de naturliga bakgrundshalterna för As U och Zn i Östra Gotlands norra kustvatten har subtraherats från de uppmätta halterna. Bakgrundshalterna anses i detta fall vara uppmätta halter i Östra Gotlands norra kustvatten.

² Avser biotillgänglig halt.

³ Halter beräknade enligt HVMFS 2019:25.

4.7.4 Prioriterade ämnen

4.7.4.1 Anerån

De i bedömningsgrunderna angivna årsmedelvärdena för bly och nickel avser *biotillgängliga* halter. Då uppmätta lösta halter av bly i samtliga mätpunkter understiger haltgränserna i bedömningsgrunderna har det inte bedömts nödvändigt att beräkna biotillgängliga halter. Biotillgängliga halter av nickel har endast beräknats för mätpunkten File hajdar pumpstation för perioden 2022. Övriga uppmätta halter av bly understiger i samtliga mätpunkter haltgränserna i bedömningsgrunderna och därmed har det inte bedömts nödvändigt att beräkna biotillgängliga halter.

Halterna kadmium understiger i alla mätpunkter haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms således motsvara god status.

Uppmätta halter av kvicksilver ligger i samtliga mätpunkter under rapporteringsgränsen. Rapporteringsgränsen är dock något högre än haltgränsen i bedömningsgrunderna. Det är därför svårt att utvärdera kvicksilver, men eftersom samtliga prov i samtliga provpunkter understiger rapporteringsgränsen är det troligt att haltgränserna i bedömningsgrunden inte överskrids i vare sig länshållningsvattnet eller i Anerån. Halten kvicksilver bedöms därför motsvara god status i samtliga punkter.

Sammanfattningsvis bedöms samtliga prioriterade ämnen motsvara god status i alla mätpunkter.

Tabell 14. Halter av prioriterade ämnen (grön=god status, gul= ej god status), i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten och i recipienten Anerån under perioden 2020–2022. Antalet prover uppgår till 43 för File hajdar pumpstation, 42 för Anerån uppströms, 41 för Anerån bron och 16 för Anerån nedströms. Sammanflödespunkten avser punkten där länshållningsvattnet från File hajdar-täkten rinner samman med Anerån.

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Bly µg/l		Kadmium µg/l		Kvicksilver µg/l		Nickel µg/l	
	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>
	1,2 ¹	14	0,08–0,25	0,45–1,5	-	0,07	4 ¹	34
File hajdar pumpstation	0,084	2,4	0,0050	0,050	-	<0,10	3,2	18
Anerån uppströms	0,053	0,69	0,0071	0,050	-	<0,10	0,92	9,0
Sammanflödespunkt	0,060 ²	-	0,0066 ²	-	-	<0,10 ²	1,4 ²	-
Anerån bron	0,0072	0,017	0,0032	0,0080	-	<0,10	0,88	1,9
Anerån nedströms	0,28	3,5	0,024	0,16	-	<0,10	0,99	3,6

¹ Avser biotillgänglig halt.

² Halter beräknade med utspädningsmodell.

Tabell 15. Halter av prioriterade ämnen (grön=god status, gul= ej god status), i länshållningsvatten från File hajdar-täkten och i recipienten Anerån under 2022. Antalet prover uppgår till 14 för File hajdar pumpstation, 25 för Anerån uppströms, 28 för Anerån bron och 2 för Anerån nedströms. Sammanflödespunkten avser punkten där länshållningsvattnet från File hajdar-täkten rinner samman med Anerån.

Haltgräns i bedömningsgrunder för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25)	Bly µg/l		Kadmium µg/l		Kvicksilver µg/l		Nickel µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max
	1,2 ¹	14	0,08–0,25	0,45–1,5	-	0,07	4 ¹	34
File hajdar pumpstation	0,0088	0,027	0,0025	0,0060	-	<0,10	1,5 ¹	18
Anerån uppströms	0,012	0,037	0,0055	0,039	-	<0,10	1,1	9,0
Sammanflödespunkt	0,011 ²	-	0,0048 ²	-	-	<0,10 ²	1,2 ^{1, 2}	-
Anerån bron	0,0070	0,017	0,0026	0,0070	-	<0,10	0,85	1,3
Anerån nedströms	0,0085	0,012	0,0055	0,0070	-	<0,10	0,76	0,76

¹ Avser biotillgänglig halt.

² Halter beräknade med utspädningsmodell.

4.7.4.2 Bogeviden och Östra Gotlands norra kustvatten

I Tabell 16 redovisas hur halter av prioriterade ämnen (PRIO) i länshållningsvatten från File hajdar-täkten, Västra brottet och Östra brottet (2022), samt i recipienterna Bogeviden och Östersjön (2022), förhåller sig till haltgränserna i bedömningsgrunderna för andra ytvatten (HVMFS 2019:25). Det bör understrykas att bedömningsgrunderna och MKN för andra ytvatten gäller för Bogeviden och Östersjön, och inte för tillrinnande vatten såsom länshållningsvattnet från File hajdar-täkten eller Västra och Östra brottet.

Uppmätta årsmedel- och maxhalter av bly, kadmium och nickel underskrider i samtliga mätpunkter haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara god status.

Uppmätta halter av kvicksilver ligger i samtliga mätpunkter under rapporteringsgränsen. Rapporteringsgränsen är dock något högre än haltgränsen i bedömningsgrunderna. Det är därför svårt att utvärdera kvicksilver, men eftersom samtliga prov i samtliga provpunkter understiger rapporteringsgränsen är det troligt att haltgränserna i bedömningsgrunden inte överskrids i vare sig länshållningsvattnet, Bogeviden eller Östra Gotlands norra kustvatten. Halten kvicksilver bedöms därför motsvara god status i samtliga punkter.

Sammanfattningsvis bedöms samtliga prioriterade ämnen motsvara god status i alla mätpunkter.

Tabell 16. Halter av prioriterade ämnen (grön=god status, gul= ej god status) i mätpunkterna Bogeviden och Östra Gotlands norra kustvatten (2022). Uppmätta halter i File hajdar pumpstation, Västra brottet pumpstation och Östra brottet pumpstation (2022) jämförs med haltgränser i HVMFS 2019:25. Antal prover är 14 för File hajdar pumpstation, 9 för Västra brotts pumpstation, 8 för Östra brotts pumpstation, 10 för Bogeviden och 11 för Östra Gotlands norra kustvatten.

Halter i bedömningsgrunder för andra ytvatten (HVMFS 2019:25)	Bly µg/l		Kadmium µg/l		Kvicksilver µg/l		Nickel µg/l	
	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>	<i>medel</i>	<i>max</i>
		1,3	14	0,20	0,45-1,5	-	0,07	8,6
File hajdar pumpstation	0,0088	0,027	0,0025	0,0060	-	<0,10	1,5	18
Västra brottet pumpstation	0,033	0,25	0,0078	0,050	-	<0,10	1,3	1,8
Östra brottet pumpstation	0,036	0,25	0,0090	0,050	-	<0,10	2,2	2,6
Bogeviden	0,0081	0,014	0,0049	0,0070	-	<0,10	0,54	0,67
Östra Gotlands norra kustvatten	0,0054	0,012	0,0040	0,0070	-	<0,10	0,52	0,63

4.7.5 Pilotförsök avseende vattenrening

4.7.5.1 Försökens upplägg

AFRY har på uppdrag av Heidelberg Materials genomfört en förstudie och pilotförsök för rening av länshållningsvatten från File hajdar-täkten. Resultaten har sammanställts i en rapport (Bilaga 4). Nedan följer en kortare sammanfattning av AFRY:s rapport.

Målet har varit att generera vatten av sådan kvalitet att det kan användas för dricksvattenproduktion i Region Gotlands befintliga vattenverk. Ytterligare ett mål har varit att reducera halterna av bl.a. uran, ammoniumkväve och nitratkväve till nivåer som uppfyller andra krav, bl.a. god status för yt- och grundvattenförekomster.

Pilotförsöken utfördes på råvatten härrörande från inläckande vatten vid täktvägg (opåverkat av täktverksamheten) samt på råvatten härrörande från sedimentationsdammen i File hajdar-täkten (påverkat av täktverksamheten). Pilotförsöken utfördes med membranteknik. Reningsstegen i pilotanläggningen var desamma oavsett vattnets ursprung och bestod sammanfattningsvis av följande delar:

1. **Förbehandling** i form av trumsilning där partikelseparation sker. Sildukar med olika porstorlekar användes.
2. **Ultrafiltrering (UF)** där partiklar större än 30 nm avskiljs.

3. **Nanofiltrering** (NF) som avskiljer lösta ämnen och molekyler i storleksintervallet 0,7–1,5 nm beroende på typ av nanomembranelement. Två olika typer av nanomembran testades.

AFRY och Heidelberg Materials tog i samråd med Region Gotland fram en provtagningsplan (inkl. analysparametrar) för de vattenkemiska analyser som genomfördes under pilotförsöken. Provtagning skedde vid varje steg i reningsprocessen:

1. råvatten
2. silat råvatten (efter trumsilning)
3. ultrafiltrerat vatten (efter ultrafilter)
4. nanofiltrerat vatten (efter nanofilter)
5. rejektivatten (den restprodukt som uppkommer efter nanofiltrering).

4.7.5.2 Resultat

Dricksvattenparametrar

Resultaten från genomförda pilotförsök visar att det renade vattnet efter nanofiltrering uppfyller Livsmedelsverkets krav (LIVSFS 2022:12) och Svenskt Vattens rekommendationer (Svenskt Vatten, 2008) för maxhalter i dricksvatten. Resultaten visar också att vissa ämnen måste tillföras för att nå upp till minhalterna i nämnda dokument, t.ex. genom inblandning av lut eller vatten från befintlig grundvattentäkt i Slite.

Övriga relevanta parametrar

AFRY har därtill särskilt studerat de ämnen i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten som överskrider haltgränserna i HaV:s bedömningsgrunder för ytvattenförekomster (HVMFS 2019:25). Dessa ämnen är ammoniumkväve (används för beräkning av ammoniakkväve), nitratkväve och uran, se avsnitt 4.7.3.1. För att utvärdera reningsgraden för dessa parametrar är det mest relevant att studera det pilotförsök som utfördes med vatten från sedimentationsdammen, då det är detta vatten som är påverkat av täktverksamheten och som avses användas för bl.a. infiltration och tillförsel av ytvatten. I Tabell 17 visas medelhalter av dessa parametrar vid alla steg i reningsprocessen.

Tabell 17. Analysresultat för utvalda parametrar i olika reningssteg under pilotförsök. Redovisade värden är medelvärden.

	Ammoniumkväve (NH₄-N) µg/l	Nitratkväve (NO₃-N) µg/l	Uran µg/l
Råvatten	<10	2000	2,7
Silat råvatten	<10	2000	2,6
UF-filtrat	<10	2000	2,7
NF-filtrat	<10	1100	0,051
Rejektvatten	<10	450	11
Reningsgrad råvatten - NF-filtrat	Kan ej fastställas	45 %	98 %

Analysresultaten i Tabell 17 visar att silningen av råvattnet samt ultrafiltret (UF) inte renar nitratkväve eller uran. Detta beror på att ämnena är lösta i vattnet och att molekylerna är för små för respektive filter. Analysresultaten visar också att nanofiltret (NF) ger en god rening av nitratkväve och uran. Halterna av nitratkväve minskar som medelvärde med 45 % medan uranhaltarna minskar med 98 %. För ammoniumkväve användes en rapporteringsgräns som medförde att uppmätta halter vid i princip alla mättillfällen var lägre än rapporteringsgränsen. Detta medför att reningsgraden för ammoniumkväve inte kan fastställas. Simuleringar i beräkningsprogram och diskussioner med tillverkare av filterutrustningen indikerar att halten ammoniakkväve kan komma att minskas med ca 80 % (se Bilaga 4).

Rejektvatten

Vid rening av vatten med membranteknik uppkommer ett rejektvatten som innehåller de ämnen och mängder som renats bort. Beroende på val av nanofilter m.m. varierar storleken på rejektflödet. Det optimala vore ett rejekt med lågt flöde och hög koncentration, men det är svårt att åstadkomma. Vid pilotförsöket med råvatten från sedimentationsdammen var inställningarna att erhålla 75 % utbyte, dvs. att 75 % av råvattnet blir renat vatten medan resterande 25 % blir rejekt. Uppmätta halter för ett urval av parametrar i rejektvattnet från pilotförsöket med råvatten från sedimentationsdammen redovisas i Tabell 18.

Tabell 18. Vattenkvalitet i rejektvatten från pilotförsök vid rening av länshållningsvatten från File hajdar-täkten.

Parameter	2023 Rejektvatten µg/l		
	Medel	Max	Antal
Grundämnen			
Arsenik, As	0,75	0,8	3
Barium, Ba	70	75	3
Bly, Pb	0,061	0,089	3
Kadmium, Cd	0,0037	0,0050	3
Kalcium, Ca	370 000	440 000	9
Kobolt, Co	0,17	0,23	3
Koppar, Cu	2,3	2,8	9
Krom, Cr	0,14	0,16	3
Kvicksilver, Hg	-	-	-
Nickel, Ni	7,7	8,6	3
Tallium, Tl	0,12	0,13	3
Uran, U	11	125	3
Vanadin, V	0,23	0,28	3
Zink, Zn	3,3	4	3
Näringsämnen/salter			
Ammoniumkväve* (NH ₄ -N)	34	25	9
Klorid	42 000	46 000	9
Nitratkväve (NO ₃ -N)	450	580	9
Sulfat	850 000	950 000	9
Totalfosfor	<300	<300	3
Totalkväve	-	-	-
Övriga			
Alkalinitet	540 000	640 000	9
DOC	-	-	-
Konduktivitet mS/m	210 000	220 000	9
Oljeindex	-	-	-
pH	8,2	8,3	9
Suspenderat mtrl	-	-	-
Summa PFAS11	0,034	0,043	2
TOC	12 000	14 000	9

*Simulerad halt.

4.7.5.3 Slutsats

Pilotförsöken visar att länshållningsvattnet från File hajdar-täkten, med hjälp av membranteknologi och med viss enklare efterpolering, kan generera vatten av sådan kvalitet att det kan användas för dricksvattenproduktion i Region Gotlands befintliga vattenverk. Det renade vattnet har som helhet uppnått förväntad vattenkvalitet.

Pilotförsöken visar också att membranteknologi fungerar väl för rening av nitratkväve och uran. Membranteknologi förväntas även fungera väl för rening av ammoniumkväve. Vid behov kan det renade vattnet köras ytterligare varv i reningsanläggningen för att uppnå högre reningsgrader.

Vatten för olika ändamål kan komma att genomgå olika reningssteg i reningsanläggningen för att uppnå önskade skullkrav.

5 Vattenbalanser för avrinningsområden och vattendrag i utgångsläget

Karakteristisk vattenföring för Spillingsån, Anerån och Vikeån har beräknats utifrån data hämtade från SMHI:s hydrologiska modell S-hype (version 5_19_0) och kan ses i Tabell 19 (SMHI 2023a). Modelldata utgörs av modellerat flöde varje dag under åren 2010–2022. Angivna vattenföringsdata för Spillingsån och Anerån avser vattendragens mynningar i Bogevikens. Angivna data för Vikeån avser vattendragets anslutning till Bandshagån. Beteckningarna för de framräknade parametrarna innebär:

HHQ – högsta beräknade dygnsflöde

MHQ – medel över varje års högsta beräknade dygnsflöde

MQ – medel över alla beräknade dygnsflöden

MLQ – medel över varje års lägsta beräknade dygnsflöde

LLQ – lägsta beräknade dygnsflöde

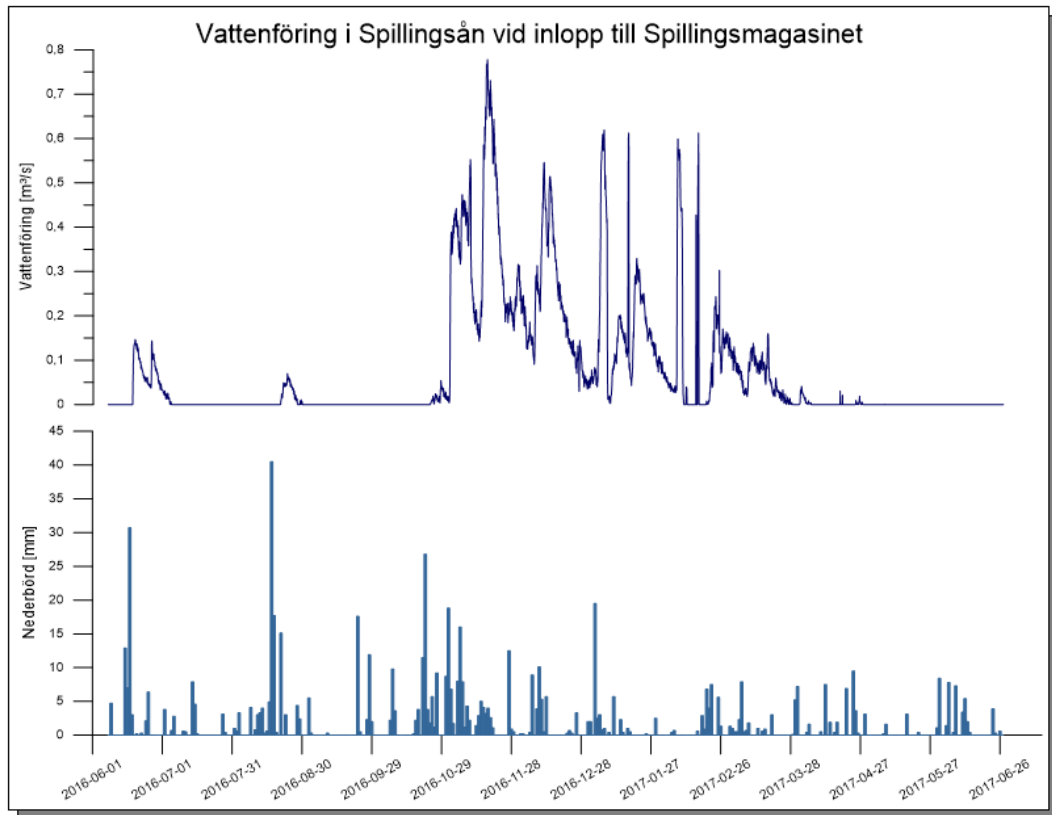
Tabell 19. Vattenföringsdata för Anerån, Spillingsån och Vikeån från SMHI:s hydrologiska modell S-hype (opåverkade förhållanden, dvs. ej justerade för uttag av vatten, minskat flöde genom bortbrutna avrinningsområdesytor, minskad grundvattenutträngning eller ökat flöde genom tillskott av länshållningsvatten).

	Spillingsån	Anerån	Vikeån (anslutning Bandshagån)
Avrinningsområdesarea (km ²)	17,1	22,0	26,6
HHQ, Högsta högvattenföring (l/s)	1580	2160	2540
MHQ, Medelhögvattenföring (l/s)	806	1121	1320
MQ, Medelvattenföring (l/s)	102	145	172
MLQ, Medellägvattenföring (l/s)	5	6	8
LLQ, Lägsta vattenföring (l/s)	2	2	3

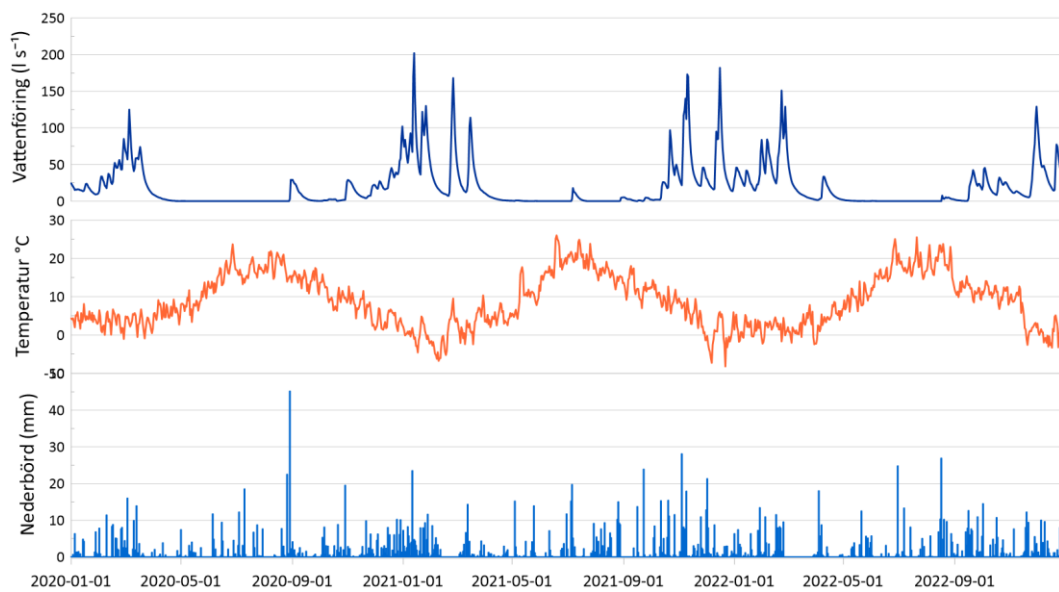
I likhet med andra vattendrag på Gotland uppvisar samtliga ovan nämnda vattendrag kraftiga vattenföringsvariationer under året och även under en och samma månad. Under torrperioder är vattenföringen i praktiken noll och under våta perioder kan den uppgå till ca 1–2 m³/s. Det är därför viktigt att studera flödet i mindre tidshorisonter för att kunna detektera under vilka årstider som en eventuell påverkan är som störst. För att exemplifiera flödesvariationen under ett år har flödet i Spillingsån (vid inloppet till Spillingsmagasinet) mätts under perioden juni 2016–juni 2017, se Figur 25. Mätning har skett med tryckgivare vid ett rektangulärt överfall. Mätningarna visar att ån ofta är torr under sommarhalvåret, men att det vid kraftig nederbörd flödar relativt mycket vatten under en kort period även under sommarmånaderna. SMHI har en mätstation för mätning av vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde, benämnd Orgvätar. Mätstationen har varit i drift sedan 1979 och är belägen precis uppströms Hejnum Kallgates Natura 2000-område, se Figur 15. Uppmätta flöden i Vikeån vid Orgvätars mätstation visar – på samma sätt som uppmätta flöden i Spillingsån – att vattendraget oftast är torrt under sommarhalvåret, men att det vid kraftig nederbörd kan flöda vatten en kort period även under sommarmånaderna. I Figur 26 kan uppmätta flöden under perioden 2020–2022 ses.

Vattenföringsuppgifterna i Tabell 19 avser opåverkade förhållanden, dvs. påverkan från Heidelberg Materials fabriks- och täktverksamhet samt Region Gotlands grundvattenuttag från vattentäkten i Slite på vattenföringen i vattendragen är inte medräknad. **Spillingsån** har i verkligheten fått ett bortfall av vatten jämfört med de flöden som redovisas i Tabell 19. Detta beror på det processvattenuttag som görs från Spillingsmagasinet, bortfall av en del av avrinningsområdet samt eventuell minskad grundvattenutströmning genom att Västra brottet läns hålls till Östersjön. **Anerån** bedöms i verkligheten ha fått ett tillskott av vatten jämfört med de flöden som redovisas i Tabell 19. Anerån får ett tillskott av läns hållningsvatten, som till viss del består av inläckande grundvatten från File hajdar-täkten. Det bortfall av avrinningsområde som uppkommit genom File hajdar-täkten kompenseras därmed av att läns hållningsvattnet återförs till ån. Grundvatten från File hajdar-området som eventuellt kan ha strömmat ut inom Aneråns avrinningsområde, men som nu läcker in i täkten, återförs också. Vattenuttaget från Slite vattentäkt kan eventuellt ge upphov till minskad grundvattenutströmning, men sammantaget bedöms Anerån få ett tillskott av vatten. **Vikeån** har i princip ingen förlust av avrinningsområde till följd av täktverksamheten och berörs inte av verksamhetens vattenhantering. Vikeån kan emellertid ha ett visst bortfall av utträngande grundvatten till följd av inläckage till File hajdar-täkten och vattenuttaget från Slite vattentäkt.

I avsnitt 5.3–5.5 finns en mer detaljerad vattenbalans för respektive avrinningsområde.



Figur 25. Uppmätt vattenföring i Spillingsån vid inloppet till Spillingsmagasinet under perioden juni 2016 till juni 2017.



Figur 26. Uppmätt vattenföring i Vikeån vid Orgvätars mätstation under perioden januari 2020 till december 2022.

Inom berörda avrinningsområden sker följande vattenhantering.

Spillingsåns avrinningsområde

- Närsbäcken mynnar i ett anlagt vattenmagasin benämmt Närssdammen precis norr om Västra brottet. Från Närssdammen pumpas vatten till Spillingsmagasinet, men detta sker mycket sällan då flödena i Närsbäcken är oregelbundna och i normalfallet inte påverkar nivån i Närssdammen.
- Heidelberg Materials använder Spillingsmagasinet, som försörjs av vatten från Spillingsån, för uttag av processvatten till i huvudsak kylning och rökgasrening i fabriken. Processvattenuttaget uppgår till ca 654 000 m³/år (medel över perioden 2020–2022). När magasinet är fullt bräddas överskottet ut till Spillingsån som senare mynnar i Bogeviden.
- Uppsamlad länshållningsvatten i Västra brottet pumpas till Östra brottet och vidare till Östersjön via hamnområdet. Under perioden 2020–2022 har länshållningen i medeltal uppgått till ca 1 350 000 m³/år. Justerat för nivåförändringar i pall 2 var inläckaget i Västra och Östra brottet ca 1 100 000 m³/år under perioden 2020–2022.

Aneråns avrinningsområde

- Uppsamlad länshållningsvatten i File hajdar-täkten pumpas till Anerån som mynnar i Bogeviden. Volymen länshållningsvatten uppgår till ca 610 000 m³/år (medel under åren 2020–2022).

Vikeåns avrinningsområde

- Ingen vattenhantering sker inom Vikeåns avrinningsområde.

Vattenbalansmodell

För att beräkna vattenföring i utvalda punkter inom berörda avrinningsområden har en vattenbalansmodell upprättats (Bilaga 1). Vattenbalansmodellen utgår från dels uppmätt vattenföring i SMHI:s mätstation Orgsvätar som är belägen inom Vikeåns avrinningsområde, dels genomförda flödesmätningar i omkringliggande vattendrag. Beräkningspunkternas lägen redovisas i Figur 27.



Figur 27. Beräkningspunkter för vattenföring i anslutning till täktverksamheterna.

Vid beräkning av flöden i utvalda punkter tas hänsyn till det tillskott och bortfall av vatten som sker genom Heidelberg Materials vattenhantering. För beräkning av flöden i utgångsläget används medelvärden för vattenhanteringsflöden under perioden 2020–2022, se Tabell 20. Denna tidsperiod bedöms vara mest representativ för förhållandena i utgångsläget.

Tabell 20. Översiktlig beskrivning av alla medelpumpflöden inom Heidelberg Materials verksamhet under perioden 2020–2022.

	Länshållning Västra och Östra brottet	Länshållning File hajdar-täkten	Processvattenuttag Spillingsmagasinet
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Jan	36	43	21
Feb	41	32	19
Mar	28	32	5
Apr	22	5	25
Maj	16	0	21
Jun	16	0	29
Jul	11	6	22
Aug	18	2	26
Sep	23	19	18
Okt	19	23	23
Nov	46	25	24
Dec	43	43	16
Medel	27	19	21

Vattenbalansmodellen är upprättad för tidsperioden 1991–2020. Anledningen till att vattenbalansmodellen omfattar en längre tidsperiod än vattenhanteringsflödena är att det ger månadsmedelvärden för bl.a. nederbörd, och därmed månadsmedelflöden, för en längre tidsperiod. Detta ger i sin tur större statistisk tillförlitlighet än att bara använda data för de tre åren 2020–2022. Att använda olika tidsperioder för olika parametrar vid beräkning av vattenföring i de berörda avrinningsområdena bedöms i detta fall ge ett mer tillförlitligt resultat, eftersom flöden i vattenhanteringen ändras snabbare än exempelvis förändringar i nederbörd.

5.1 Vattenföring inom Aneråns avrinningsområde

Månadsmedelvärden för vattenföringen i Anerån, vid punkten där länshållningsvattnet från File hajdar-täkten rinner samman med Anerån, har beräknats med hjälp av vattenbalansmodellen. Dessa beräkningsresultat får ses som en grov uppskattning av flödet i Anerån. Uppmätta länshållningsflöden från File hajdar-täkten har adderats till beräknade månadsmedelflöden, för att erhålla en uppskattning av flödet vid denna punkt i Anerån. Beräkningspunktens läge finns redovisat i Figur 27. Resultatet från utförd vattenföringsberäkning vid sammanflödespunkten finns redovisat i Tabell 21.

Under sommarmånaderna är vattendraget oftast torrlagt. I likhet med Spillingsån och Vikeån, är det endast vid tillfällena med kraftig nederbörd som det under sommaren flödar vatten i ån, se Figur 24 och Figur 25. Det är dessa nederbördstillfällena som ger det redovisade medelvattenflödet under sommarmånaderna.

Tabell 21. Beräknade och uppmätta vattenflöden vid sammanflödespunkten i Anerån vid *utgångsläget* (31 december 2026). Uppmätt länshållningsflöde avser medelvärden för perioden 2020–2022.

	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten (exkl. tillskott av länshållningsvatten)	Uppmätt länshållningsflöde från File hajdar-täkten	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten (inkl. tillskott av länshållningsvatten)
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	134	43	177
Feb	121	32	153
Mar	115	32	147
Apr	65	5	70
Maj	20	0	20
Jun	11	0	11
Jul	26	6	32
Aug	8	2	10
Sep	22	19	41
Okt	46	23	69
Nov	124	25	149
Dec	145	43	189
Årsmedel	69	19	89
Medel vår	66	13	79
Medel sommar	15	3	18
Medel höst	64	23	86
Medel vinter	133	39	173

5.2 Vattenföring inom Bälsalvers avrinningsområde

Med hjälp av vattenbalansmodellen har månadsmedelvärden för vattenföringen inom Bälsalvers avrinningsområde beräknats vid en punkt: där bäcken från Bälsalver rinner under väg 147. Avrinningsområdet påverkas inte av Heidelberg Materials vattenhantering. Dessa beräkningsresultat får ses som en grov uppskattning av flödet i vattendraget. Beräkningspunktens läge finns redovisat i Figur 27. Resultatet från utförd vattenföringsberäkning finns redovisat i Tabell 22.

Under sommarmånaderna är vattendraget oftast torrlagt. I likhet med Spillingsån och Anerån, är det endast vid tillfällena med kraftig nederbörd som det under sommaren flödar vatten i vattendraget, se Figur 24 och Figur 25. Det är dessa nederbördstillfällena som ger det redovisade medelvattenflödet under sommarmånaderna.

Tabell 22. Beräknade vattenflöden i Bälsalver vid trumma under väg 147 vid *utgångsläget* (31 december 2026).

Flöde i Bälsalver vid trumma under väg 147	
	Q [l/s]
Jan	73
Feb	66
Mar	63
Apr	35
Maj	11
Jun	6
Jul	14
Aug	5
Sep	12
Okt	25
Nov	68
Dec	79
Årsmedel	38
Medel vår	36
Medel sommar	8
Medel höst	35
Medel vinter	73

5.3 Vattenföring inom Spillingsåns avrinningsområde

Månadsmedelvärden för vattenföringen i Spillingsån vid Spillingsmagasinets utlopp har beräknats med hjälp av vattenbalansmodellen. Dessa beräkningsresultat får ses som en grov uppskattning av flödet i Spillingsån. Från beräknade månadsmedelflöden har uppmätt processvattenuttag subtraherats för att erhålla en uppskattning av utgående flöde från Spillingsmagasinet. Beräkningspunktens läge finns redovisat i Figur 27. Resultatet från utförd vattenföringsberäkning vid sammanflödespunkten finns redovisat i Tabell 23.

Vattennivån i Spillingsmagasinet har lodats under många år med ett intervall på ca fyra gånger i månaden. Vattennivån i magasinet skiljer sig åt mellan åren, men generellt sett är november–april uppfyllnadstid och maj–oktober tömningstid. Nivån i magasinet kan skilja sig ca tio meter under ett år. När vattennivån i magasinet befinner sig under utskovets nivå flödar inget vatten från Spillingsmagasinet, och Spillingsån nedströms Spillingsmagasinet får då ett mycket reducerat flöde.

Spillingsmagasinets diffusa läckage av grundvatten genom dess väggar har uppskattats utifrån de torrare månaderna (juli och september) år 2016, då det inte skedde något flöde till eller från Spillingsån. Nivån i magasinet var då i princip endast påverkad av processvattenuttaget, direkt nederbörd och avdunstning. Utifrån uppmätt nederbörd i Hejnums mätstation och antagandet att avdunstningen från Spillingsmagasinet var 120 mm under juli månad och 60 mm under september

månad, uppskattas läckaget av grundvatten från magasinet till ca 3,5 l/s under båda månaderna. Läckaget torde ske i riktning mot Västra brottet. Noterbart är att det sannolikt läcker in grundvatten till magasinet norrifrån, men det totala läckaget blir alltså en mindre förlust av vatten (3,5 l/s). Det går dock inte att särskilja storleken på in- och utläckage av grundvatten under övrig tid av året eftersom in- och utflödesberäkningarna blir för grova. Storleken på läckaget varierar också med vattennivån i Spillingsmagasinet, eftersom högre nivå ger större tryckpotential mot täktbotten i Västra brottet.

Vatten pumpas från Närstdammen till Spillingsmagasinet, men detta sker sällan eftersom flödena i Närsbäcken är oregelbundna och i normalfallet inte påverkar nivån i Närstdammen. Närsbäckens flöde har därför inte beaktats vid beräkningen av utgående flöde från Spillingsmagasinet.

Tabell 23. Beräknade och uppmätta vattenflöden vid Spillingsmagasinet, inom Spillingsåns avrinningsområde vid *utgångsläget* (31 december 2026). Uppmätt processvattenuttag avser medelvärden för perioden 2020–2022.

	Beräknat inflöde till Spillingsmagasinet	Uppmätt process- vattenuttag från Spillingsmagasinet	Utgående flöde från Spillingsmagasinet
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	164	21	143
Feb	148	19	130
Mar	141	5	136
Apr	79	25	54
Maj	24	21	3
Jun	13	29	0
Jul	32	22	0
Aug	10	26	0
Sep	27	18	0
Okt	56	23	22
Nov	152	24	128
Dec	178	16	162
Årsmedel	85	21	64
Medel vår	81	17	64
Medel sommar	19	25	0
Medel höst	78	22	50
Medel vinter	164	19	145

5.4 Vattenföring inom Tingstäde träsk avrinningsområde

Vattenbalans för Tingstäde träsk redovisas i en separat rapport, Bilaga B5 till ansökan.

5.5 Vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde

Med hjälp av vattenbalansmodellen har månadsmedelvärden för vattenföringen inom Vikeåns avrinningsområde beräknats vid två punkter: dels där Vikeån rinner in i Bojsvätar Natura 2000-område, dels där Vikeån rinner ut ur Bojsvätar Natura 2000-område. Avrinningsområdet påverkas inte av Heidelberg Materials vattenhantering. Dessa beräkningsresultat får ses som en grov uppskattning av flödet i vattendraget. Beräkningspunkternas lägen finns redovisade i Figur 27. Resultatet från utförd vattenföringsberäkning finns redovisat i Tabell 24.

Under sommarmånaderna är vattendraget oftast torrlagt. I likhet med Spillingsån och Anerån, är det endast vid tillfällena med kraftig nederbörd som det under sommaren flödar vatten i ån, se Figur 24 och Figur 25. Det är dessa nederbördstillfällena som ger det redovisade medelvattenflödet under sommarmånaderna.

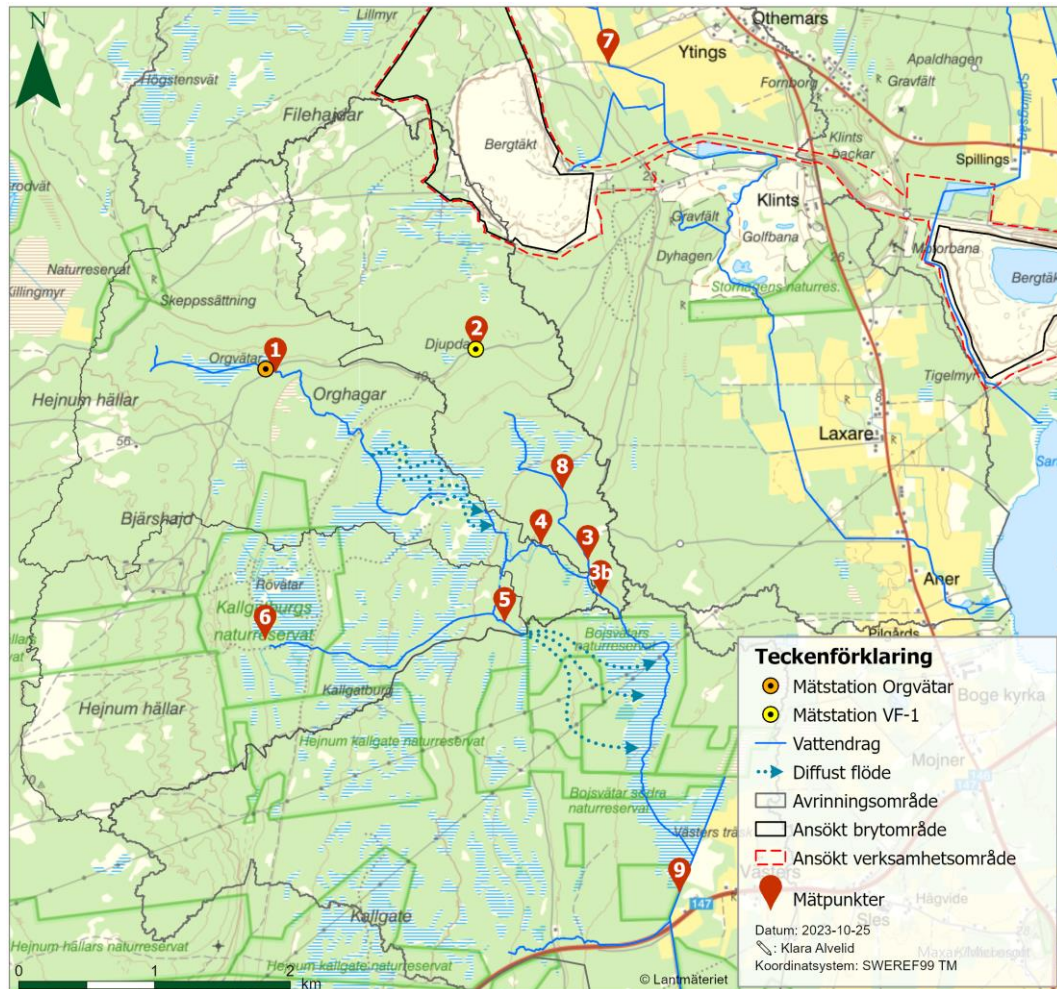
Tabell 24. Beräknade vattenflöden i Vikeån vid inflödet till, respektive utflödet från, Bojsvätar Natura 2000-område vid *utgångsläget* (31 december 2026).

	Flöde i Vikeån vid inflöde till Bojsvätar N2000	Flöde i Vikeån vid utflöde ur Bojsvätar N2000
	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	131	270
Feb	118	243
Mar	112	231
Apr	63	130
Maj	19	39
Jun	11	22
Jul	26	53
Aug	8	17
Sep	21	44
Okt	44	92
Nov	121	249
Dec	142	292
Årsmedel	67	139
Medel vår	65	134
Medel sommar	15	31
Medel höst	62	128
Medel vinter	130	268

5.6 Vattenföringsmätningar

Det har utförts automatiska och manuella flödesmätningar i vattendrag inom Vikeåns och Aneråns avrinningsområden. Automatiska flödesmätningar genomförs vid två mätöverfall inom Vikeåns avrinningsområde: station Orgvätar som tillhör SMHI samt station VF-1 som tillhör Heidelberg Materials. Manuella flödesmätningar

har genomförts en gång i månaden under knappt ett års tid, under perioden oktober 2022 till september 2023. De manuella flödesmätningarna har utförts i nio punkter i Vikeåns avrinningsområde och i en punkt i Aneråns avrinningsområde, se Figur 28. En utförlig beskrivning av metodiken och resultaten från de manuella flödesmätningarna redovisas i Bilaga 3.



Figur 28. Mätpunkter för vattenföringsmätningar.

Inom Vikeåns avrinningsområde finns flera mindre vattendrag som sedermera bildar Vikeån. Tre av dessa mindre vattendrag tillrinner de övre (norra) delarna av Bojsvåtar Natura 2000-område, ett inom respektive delavrinningsområde A-C. Mätstationen VF-1 och fyra mätpunkter för manuella mätningar är belägna inom delavrinningsområde A. Mätstationen Orgvåtar och två mätpunkter för manuella mätningar är belägna inom delavrinningsområde B. I delavrinningsområde C är två mätpunkter för manuella mätningar belägna. I respektive vattendrag (delavrinningsområde A-C) har minst en mätpunkt placerats i dess övre/centrala delar och en mätpunkt har placerats i dess nedre delar, innan sammanflöde i Bojsvåtar Natura 2000-område.

De manuella mätpunkterna 2, 3, 3b och 8 är belägna i vattendraget som avvattnar delavrinningsområde A i Vikeåns avrinningsområde och som berörs av direkt ytvattenpåverkan av ansökt verksamhet (se Figur 28). Delavrinningsområdet sträcker sig från File hajdar ned till Bojsvätar via Djupdal. Avrinningsområdet kännetecknas generellt av obefintliga till små jorddjup (bortsett från Ancylusvallen belägen mellan mätpunkt 2 och 8), liten andel våtmarker samt många småvägar och maskinspår som påverkar områdets hydrologi genom kanalisering av flödet. Mät punkt 2 är belägen invid mätstationen VF-1 för att kontrollera noggrannheten i resultaten från mätstationen. Mät punkt 8 är belägen i ett avskärande dike nedströms en våtmark. Mät punkt 3b är belägen precis nedströms där vattendragen från delavrinningsområdena A och B rinner samman. Mät punkt 3 är belägen precis uppströms sammanflödesflödespunkten mellan delavrinningsområdena A och B.

De manuella mätpunkterna 1 och 4, samt mätstationen Orgvätar, är belägna i Orgbäcken som avvattnar delavrinningsområde B i Vikeåns avrinningsområde (se Figur 28). Mät punkt 1 är belägen invid mätstationen Orgvätar för att kontrollera noggrannheten i resultaten från de manuella flödesmätningarna. Avrinningsområdet sträcker sig från File hajdar ned till Bojsvätar via Orgvätar. Delavrinningsområdet kännetecknas generellt av obefintliga till små jorddjup i de övre delarna och ca 1–6 m jorddjup i de lägre belägna delarna, samt stor andel våtmarker.

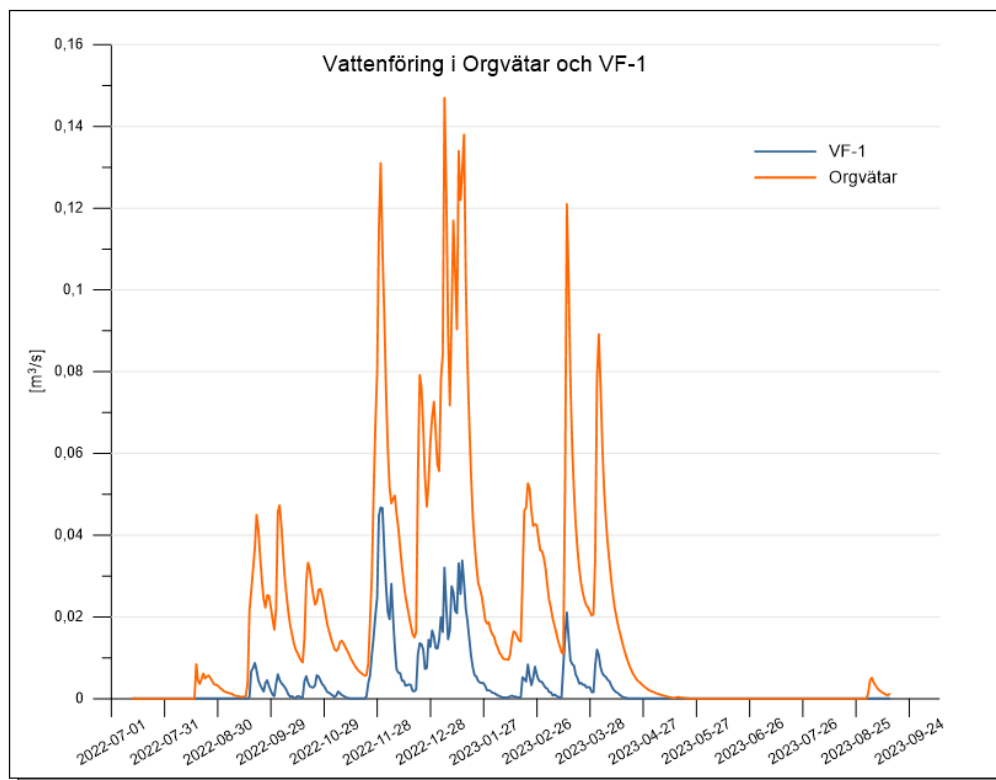
Mät punkterna 5 och 6 är belägna i vattendraget som avvattnar Kallgatburg i Vikeåns avrinningsområde, delavrinningsområde C (se Figur 28). Avrinningsområdet sträcker sig från Hejnum hållar ned till Bojsvätar via Rövätar. Avrinningsområdet kännetecknas generellt av obefintliga till små jorddjup förutom äldre strandvallar i slutningen ner från Hejnum hållar och Ancylusvallen som dämmer Kallgatburg/Rövätar. Avrinningsområdet har även en tämligen stor andel våtmarker. Strax uppströms mät punkt 6 sker ett relativt stort utflöde av grundvatten (Prosthulet).

Mät punkt 7 är belägen i Anerån, uppströms sammanflödespunkten mellan Anerån och länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Avrinningsområdet uppströms mätpunkten kännetecknas dels av ett större hållmarksområde högst upp i systemet, dels av ett topografiskt lägre liggande och relativt flackt område med relativt mäktiga jordlager. I det flacka området utgörs markanvändningen primärt av jordbruksmark.

Utförda flödesmätningar, både automatiska och manuella, visar generellt att avrinningen inom Vikeåns avrinningsområde sker snabbt då vattenhållande jordlager saknas i stora delar. Där jordlager förekommer finns dessutom en stor andel kanalisering dikes som snabbt avleder vatten. Även omvända förhållanden gäller, dvs. flödet minskar snabbt vid begränsade nederbörds mängder. De lösa jordlagren på File hajdar och Hejnum hållar utgörs huvudsakligen av ett tunt lager starkt lerhaltig vittringsjord. Den lerhaltiga vittringsjorden är relativt täta vilket begränsar infiltration till underliggande berggrund och bidrar till snabb och relativt

stor ytavrinning där förutsättningarna är sådana. I delavrinningsområde B förekommer större områden med mer betydande jorddjup, jämfört med delavrinningsområde A och C. Där mer betydande jorddjup förekommer kan vatten lagras i jordlagren (grundvatten i jord) som sedan kan strömma ut och bilda ytvatten under en längre period. De större våtmarkerna, framförallt belägna i delavrinningsområde B men även i delavrinningsområde C, kan lagra mycket vatten och tar därför tid att fylla. Våtmarkerna jämnar ut flödet och gör att flödet kan bibehållas en längre tid innan vattendragen torkar ut.

I Figur 29 redovisas uppmätt vattenföring i mätstationerna Orgvåtar och VF-1 för den tidsperiod då mätstation VF-1 bedöms vara fullt fungerande. En längre mätserie för mätstation Orgvåtar redovisas i Figur 26. Figur 29 visar att flödesregimen är liknande inom delavrinningsområde A och B. Genom att areavikta uppmätta flöden i mätstationerna Orgvåtar och VF-1 framgår det att vattenföringen i Orgvåtar är högre än i VF-1, det kan alltså lokalt förekomma skillnader i vattenföring.



Figur 29. Uppmätt vattenföring i mätstationerna Orgvåtar och VF-1.

Genom att genomföra mätningar vid olika tider under ett år kan skillnader i flödesregim mellan olika vattendrag och mätpunkter identifieras. Genomförda mätningar visar att flödesregimen är liknande i samtliga mätpunkter; generellt sett går flödet mot noll under maj månad och under september börjar det åter flöda i

vattendragen. Under sommaren kan det flöda kortare perioder vid kraftiga nederbördstillfällen.

Genom att areavikta uppmätta flöden i Orgvätar mätstation till de manuella mätpunkternas lägen kan lokala skillnader i vattenföring studeras. Grafer över sådana jämförelser redovisas i Bilaga 1. Jämförelserna visar att de areaviktade flödena från Orgvätar mätstation stämmer väl överens med de manuella mätningarna i de flesta mätpunkterna och vid de flesta mättillfällena. Det föreligger därför en liknande vattenregim i samtliga delavrinningsområden där flödesmätningar genomförts.

5.7 Historisk påverkan på vattenföring

Som tidigare beskrivits har SMHI en mätstation för mätning av vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde, benämnd Orgvätar. Mätstationen har varit i drift sedan 1979 och är belägen precis uppströms Hejnum Kallgate Natura 2000-område, se Figur 15. För att utreda om det skett någon påverkan på vattenföringen vid mätstationen har en statistisk jämförelse (regressionsanalys) utförts med andra mätstationer på Gotland tillhörande SMHI, både som årsmedelvärde och medelvärde under växtsäsong (1 april–31 oktober). Det finns ett begränsat antal mätstationer för vattenföring på Gotland inom relevant tidsperiod och med bra datakvalitet. De mätstationer och mätperioder som använts i jämförelsen är:

- Orgvätar (Vikeån), 1980–2022 (pågående).
- Hörsne (Gothemsån), 1985–2022 (pågående).
- Liffedarve (Idån), 1980–2018 (avslutad).

För att kunna jämföra uppmätt flöde i Orgvätar med de andra mätstationerna behöver mätperioderna anpassas så att de är lika för de jämförda mätserierna. Vid jämförelse mot Hörsne används därför mätperioden 1985–2022 och vid jämförelse med Liffedarve används mätperioden 1980–2018. För mätstation Orgvätar har perioden 1993–1995 uteslutits ur analysen pga. stort bortfall av mätdata.

För årsmedelflöden indikeras att det finns en statistiskt signifikant nedåtgående trend (svag) för Orgvätar, men inte för Hörsne eller Liffedarve. Analysen indikerar att medelflödet vid Orgvätar minskat med 0,9 %.

För medelvärde under växtsäsong, vilket är den period som är betydelsefull för växter, finns en statistisk signifikant nedåtgående trend för alla jämförda mätstationer (Orgvätar, Hörsne och Liffedarve), se Tabell 25.

Tabell 25. Trender i vattenföring under växstsäsong (1 april–31 oktober) för tre mätstationer på Gotland.

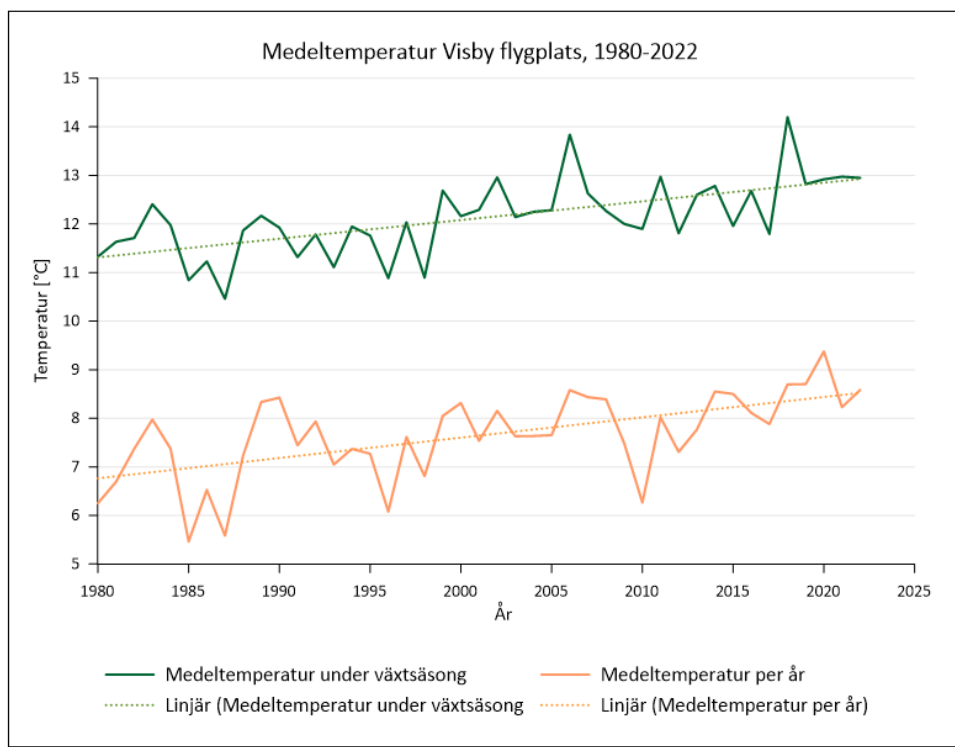
Mätstation	Mätperiod	Trend (%)
Orgvätar	1980-2018	-3,1
Liffedarve	1980-2018	-2,4
Orgvätar	1985-2022	-3,0
Hörsne	1985-2022	-3,0

Vid jämförelse av trender i vattenföringen under växstsäsong mellan mätstationerna Orgvätar och Liffedarve, perioden 1980–2018, indikeras att medelflödet minskat något mer i Orgvätar (-3,1 %) jämfört med i Liffedarve (-2,4). Den nedåtgående trenden är statistisk signifikant i båda fallen.

Vid jämförelse av trender i vattenföringen under växstsäsong mellan mätstationerna Orgvätar och Hörsne, perioden 1985–2022, indikeras att medelflödet minskat lika mycket vid båda mätstationerna (-3,0 %). Den nedåtgående trenden är statistisk signifikant i båda fallen.

Den statistiska jämförelsen indikerar sammanfattningsvis att det på helåret är en något större nedåtgående trend i vattenföringen i Orgvätar jämfört med i Hörsne och Liffedarve. Under växstsäsong är dock den nedåtgående trenden liknande i alla mätstationer.

Både årsmedeltemperaturen och årsmiddeltemperaturen under växstsäsong uppvisar en statistisk signifikant uppåtgående trend, se Figur 30. För nederbörd finns ingen statistisk signifikant uppåt- eller nedåtgående trend, varken som årsmedelvärde eller årsmedelvärde under växstsäsong. Evaporationen är starkt korrelerad med temperaturen, bl.a. till följd av att växstsäsongen förlängs om temperaturen stiger. Den generellt minskade vattenföringen under växstsäsongen bedöms därför bero på ökad temperatur och därmed ökad evaporation. Mindre skillnader kan bero på förändringar inom avrinningsområden, t.ex. ändrad markanvändning såsom igenväxning eller dikning.

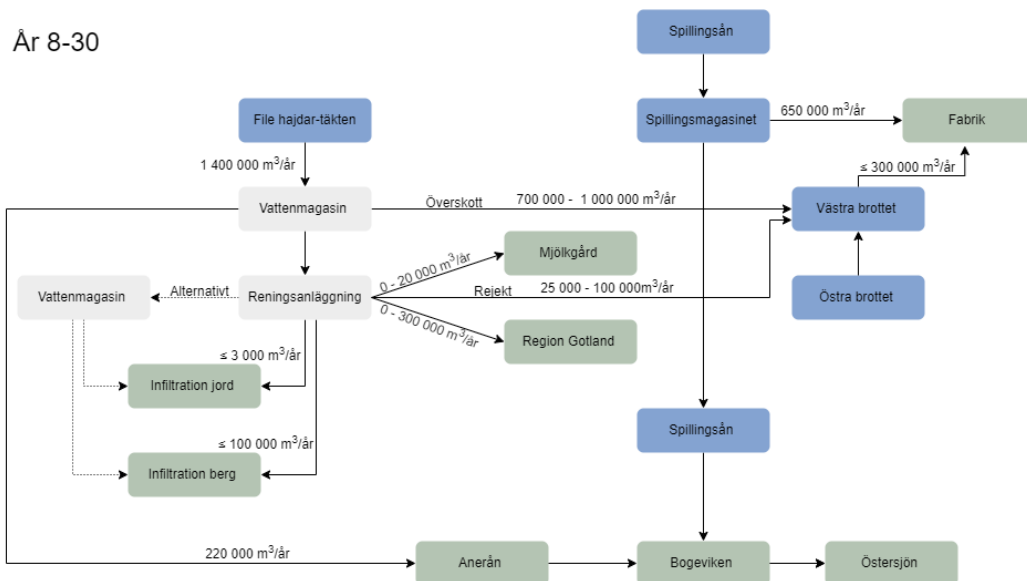


Figur 30. Medeltemperatur vid Visby flygplats under perioden 1980–2022. Växtsäsong avser perioden 1 april–31 oktober.

6 Påverkan på vattenföring

6.1 Inledning

Den ansökta verksamheten medför att vattenhanteringen kommer förändras under tillståndstiden. För att illustrera hur vattenhanteringen förändras över tid har ett antal flödesscheman för olika tidsperioder tagits fram. Flödesschema med flödesvolym för huvuddelen av den ansökta tillståndstiden (år 8–30) redovisas i Figur 31. Flödesscheman för perioderna år 1, år 2–3, år 4–8, år 30–33, år 34–38 och år 39-obegränsad tid redovisas i Bilaga 5.



Figur 31. Flödesschema för år 8–30 av den ansökta tillståndstiden. Angivna volymer avser slutet på perioden år 8–30.

För att beräkna vattenföring i utvalda punkter inom berörda avrinningsområden har upprättad vattenbalansmodell nyttjats (Bilaga 1). Vattenbalansmodellen tar hänsyn till de klimatscenarier som beskrivs i avsnitt 4.2. Vid beräkning av flöden i utvalda punkter – dels i nollalternativet, dels i det ansökta alternativet – tas hänsyn till det tillskott och bortfall av vatten som sker genom Heidelberg Materials vattenhantering.

Påverkan på ytvatten kan ske dels via direkt ytvattenpåverkan, dels via indirekt ytvattenpåverkan. Med direkt ytvattenpåverkan avses ett minskat avrinningsområde. Med indirekt ytvattenpåverkan avses ett minskat utflöde av grundvatten och/eller ökad infiltration av ytvatten till följd av sänkta grundvattennivåer.

För beräkning av indirekt ytvattenpåverkan har upprättad grundvattenmodell (se Bilaga B3 till ansökan) använts. För beräkningen har uppåt- och nedåtriktade flöden i den övre delen av bergmassan (7,5 m) analyserats i beräkningspunkterna. Beräkningar av uppåt- och nedåtriktade flöden har genomförts på månadsbasis för ett normalår. Nettoflöden är skillnaden mellan uppåtriktade och nedåtriktade flöden. Vid nyttjande av beräknade månadsvisa nettoflöden har jämförelse gjorts mot uppmätt flöde i Orgbäcken samt mot beräknad nettonederbörd.

Genom att utföra beräkningen för utgångsläget (december 2026), ansökt verksamhet och nollalternativet erhålls skillnaden i nettoflöde mellan scenarierna. Exempelvis ökar de nedåtriktade flödena då dagbrotten utvidgas eftersom grundvattennivåerna avsänks, framför allt på större djup. När dagbrotten vattenfylls minskar de nedåtriktade flödena då ingen länshållning längre sker. Se Bilaga B3 till ansökan för ytterligare beskrivning.

6.2 Skyddsåtgärder

För att begränsa påverkan på vattenföringen inom framför allt Vikeåns avrinningsområde kommer följande skyddsåtgärder vidtas:

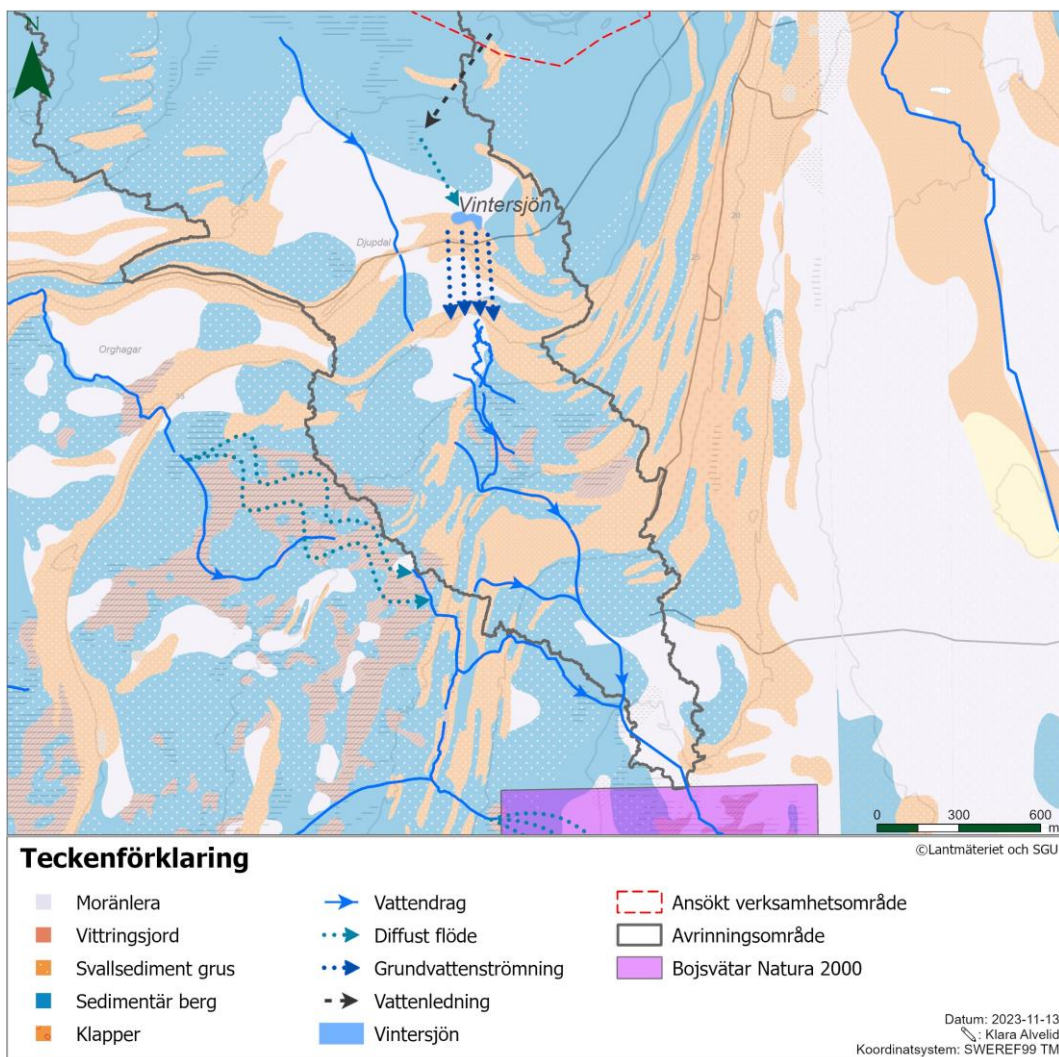
- infiltration i berg
- tillförsel av ytvatten
- ridåinjektering
- återställning av en strandvall.

6.2.1 Infiltration i berg

Infiltration i berg kommer genomföras i borrhål belägna sydväst om File hajdar-täkten. Infiltrationen kommer genomföras med länshållningsvatten från File hajdar-täkten som vid behov kommer renas. Infiltrationen beräknas resultera i att den indirekta ytvattenpåverkan i Vikeåns avrinningsområde blir försumbar under de biologiskt aktiva månaderna i de topografiskt lägre belägna områdena där samtliga Natura 2000-områden är lokaliserade (Bilaga B3 till ansökan).

6.2.2 Tillförsel av ytvatten

Tillförsel av ytvatten kommer genomföras i delavrinningsområde A. Det tillförda ytvattnet kommer nedströms tillrinna delavrinningsområde D vid Bojsvätar. Tillförsel av ytvatten kommer genomföras med länshållningsvatten från File hajdar-täkten som vid behov kommer renas. Tillförsel av ytvatten kommer ske så att vattnet ansamlas i en naturlig lågpunkt benämnd Vintersjön inom delavrinningsområde A, se Figur 32. Utsläppspunkten för vattnet kommer att ligga inom Heidelberg Materials fastighetsinnehav, uppströms Vintersjön, i ett stråk där ytvattenavrinningen sker idag.



Figur 32. Tillförsel av ytvatten till Vikeåns avrinningsområde.

Vintersjön vattenfylls naturligt under vintern och töms sedan under våren för att vara torr under sommaren. Vintersjön däms av en strandvall på nedströmssidan. Utifrån högupplöst höjddata beräknas lågpunkten rymma ca 1 100 m³ innan vatten bräddas från lågpunkten. Ingen naturlig bräddning har okulärt observerats från Vintersjön. Vattnet från Vintersjön infiltreras i den nedströms liggande strandvallen. Under våren 2023 gick Vintersjön från helt vattenfylld till torr under ca 25 dagar som inträffade under april månad. Genom mätning av vattennivån i lågpunkten under avsänkningstiden, tillägg av uppmätt nederbörd och uppskattning av avdunstning, har en hydraulisk konduktivitet för infiltration i strandvallen uppskattats. Den hydrauliska konduktiviteten uppskattas till $6,6 \cdot 10^{-6}$ m/s. Storleken på den hydrauliska konduktiviteten antyder att strandvallen, liksom i andra undersökta delavschnitt, har en kappa som är tätare än kärnan.

Den beräknade förlusten av ytvatten under april-maj respektive september-oktober är ca 1 500 m³ respektive ca 750 m³ vid utgången av den ansökta tillståndstiden. För

att få en säkerhetsmarginal avses de tillförda volymerna vara cirka 20 % högre än beräknade flödesförluster. De volymer vatten som ska tillföras vid utgången av den ansökta tillståndstiden uppgår därmed till 1800 m³ respektive ca 900 m³.

Den tillförda volymen vatten kommer delas upp i två steg för att öka i takt med att brytningen inom Vikeåns avrinningsområde fortskrider. Brytområdet inom Vikeåns avrinningsområde kan ses i Figur 33.

1. Den tillförda volymen kommer årligen uppgå till 900 m³ under april-maj respektive 500 m³ under september-oktober till och med den tidpunkt då 5 hektar mark brutits ut inom Vikeåns avrinningsområde.
2. Den tillförda volymen kommer årligen uppgå till 1800 m³ under april-maj respektive 900 m³ under september-oktober till och med åtta år från det att brytningen i File hajdar-täkten har avslutats.



Figur 33. Brytområde inom Aneråns respektive Vikeåns avrinningsområde.

Åtgärden påbörjas senast tre år från det att det tillståndet tagits i anspråk och genomförs årligen till och med åtta år från det att brytningen i File hajdar-täkten har avslutats.

Uppskattad hydraulisk konduktivitet för infiltration i strandvallen nedströms lägpunkten visar att det är möjligt att återföra dessa volymer genom infiltration i

strandvallen. Infiltrationen beräknas resultera i att den direkta ytvattenpåverkan i Vikeåns avrinningsområde blir obefintlig under månaderna april-maj samt september-oktober. Under perioden november-mars är bakgrundsflödena i avrinningsområdet höga vilket medför att den direkta ytvattenpåverkan blir procentuellt liten samtidigt som den biologiska aktiviteten är låg. Under perioden juni till augusti är bakgrundsflödena i avrinningsområdet normalt sett obefintliga vilket i praktiken medför att den direkta ytvattenpåverkan blir försumbar.

Det vatten i lågpunkten som infiltrerar i strandvallen flödar som grundvatten i jord längs en sträcka om ca 500 m innan det åter strömmar ut som ytvatten i en våtmark. De jordlager som det tillförda vattnet i lågpunkten passerar genom är svallsediment/grus. Våtmarken där utströmning sker är belägen där svallsedimenten/gruset upphör och jordlagren dels blir tunnare, dels övergår till moränlera med lägre genomsläpplighet vilket tvingar vattnet till ytan. Från våtmarken och nedströms sker avrinning som ytvatten då delavrinningsområdet i dessa delar är relativt kraftigt dikade.

I länshållningsvattnet är det halterna av nitratkväve och ammoniumkväve som tydligt avviker från uppmätta halter i ytvatten inom Vikeåns avrinningsområde och som bedöms kunna medföra negativa effekter på arter och habitat. Halterna av nitratkväve och ammoniumkväve i länshållningsvattnet är ca 6-7 gånger högre än uppmätta medelhalter i yt- och jordgrundvatten inom Vikeåns avrinningsområde. Utförda pilottest för rening av länshållningsvatten visar att reduktionen av nitratkväve är ca 45 % (se avsnitt 4.7.5). Vid behov kan det renade vattnet köras ytterligare varv i reningsanläggningen för att uppnå högre reningsgrader. Beräkningar med modellen StormTac och litteraturstudier om rening av kväve i markbäddar eller genom infiltration ger samtliga fingervisningar om att reningsgraden av tillfört vatten kan vara ca 20-40 %. Denna ytterligare reningsgrad kan förväntas för det tillförda vattnet till ytvattensystemet då det är vatten som tvingas infiltrera och transporteras genom strandavlagringar längs en sträcka om ca 500 m innan det flödar ut i ytvattensystemet. Med ett antagande om 45 % reningsgrad i reningsanläggningen och efterföljande 30 % reningsgrad i jordlagren kommer tillförda halter av nitratkväve och ammoniumkväve ha reducerats till ca 2-3 gånger uppmätta medelhalter i yt- och jordgrundvatten inom Vikeåns avrinningsområde. Utöver nämnda reningsgrader kommer det tillförda vattnet att spädas kraftigt i grund- och ytvattensystemet. Vid inflödet till Bojsvätar Natura 2000-område beräknas utspädningen vara ca 100 gånger sett som medelflöde under perioderna april-maj respektive september-oktober. Sammantaget innebär detta att halttillskottet av kväveparametrar bedöms bli mycket litet.

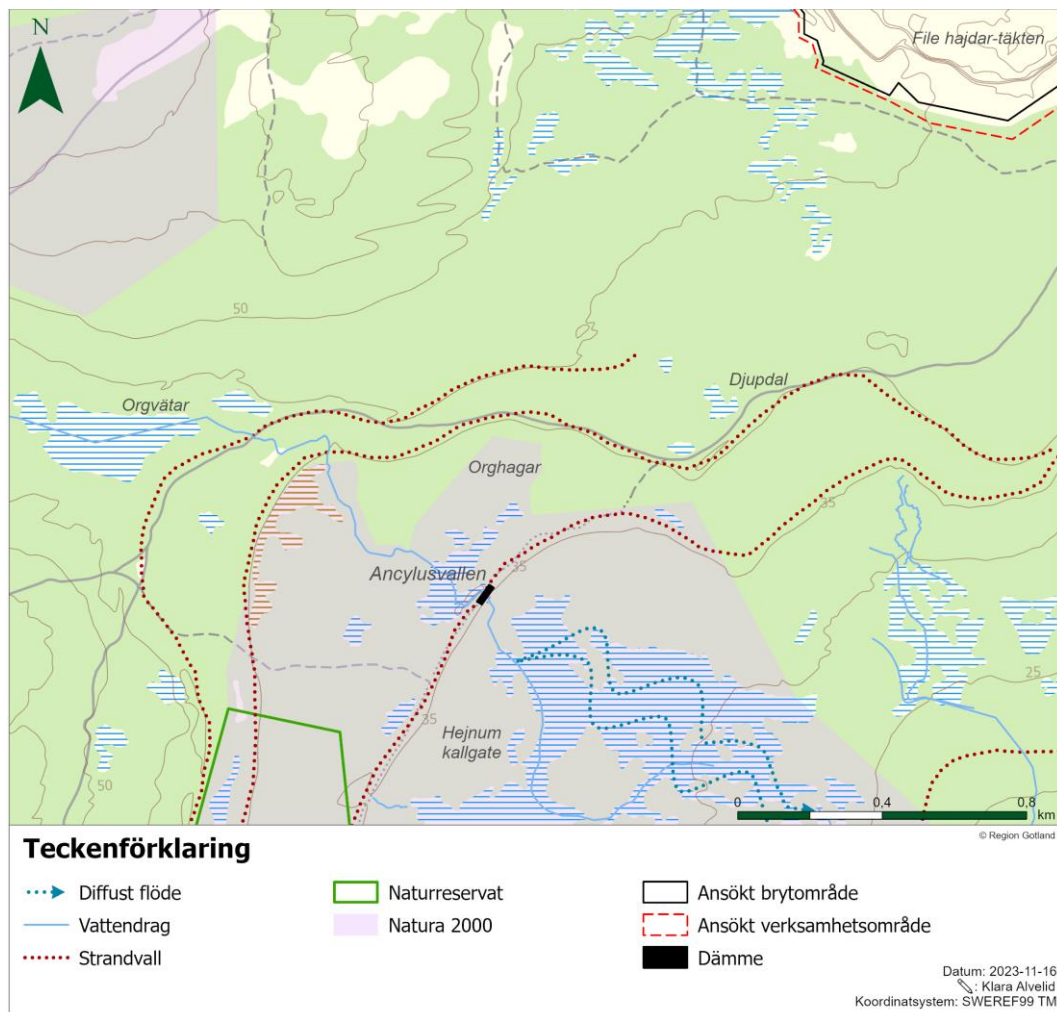
6.2.3 Ridåinjektering

Ridåinjektering avses utföras längs File hajdar-täktens södra och västra sida för att minska grundvattenpåverkan från täktverksamheten. Ridåinjekteringen stärker även effekterna av infiltrationen i berg då en mindre andel av det infiltrerade flödet

kommer rinna mot tåkten. En minskad grundvattenpåverkan leder till en minskad indirekt ytvattenpåverkan. Skyddsåtgärden beskrivs närmare i Bilaga B3 till ansökan.

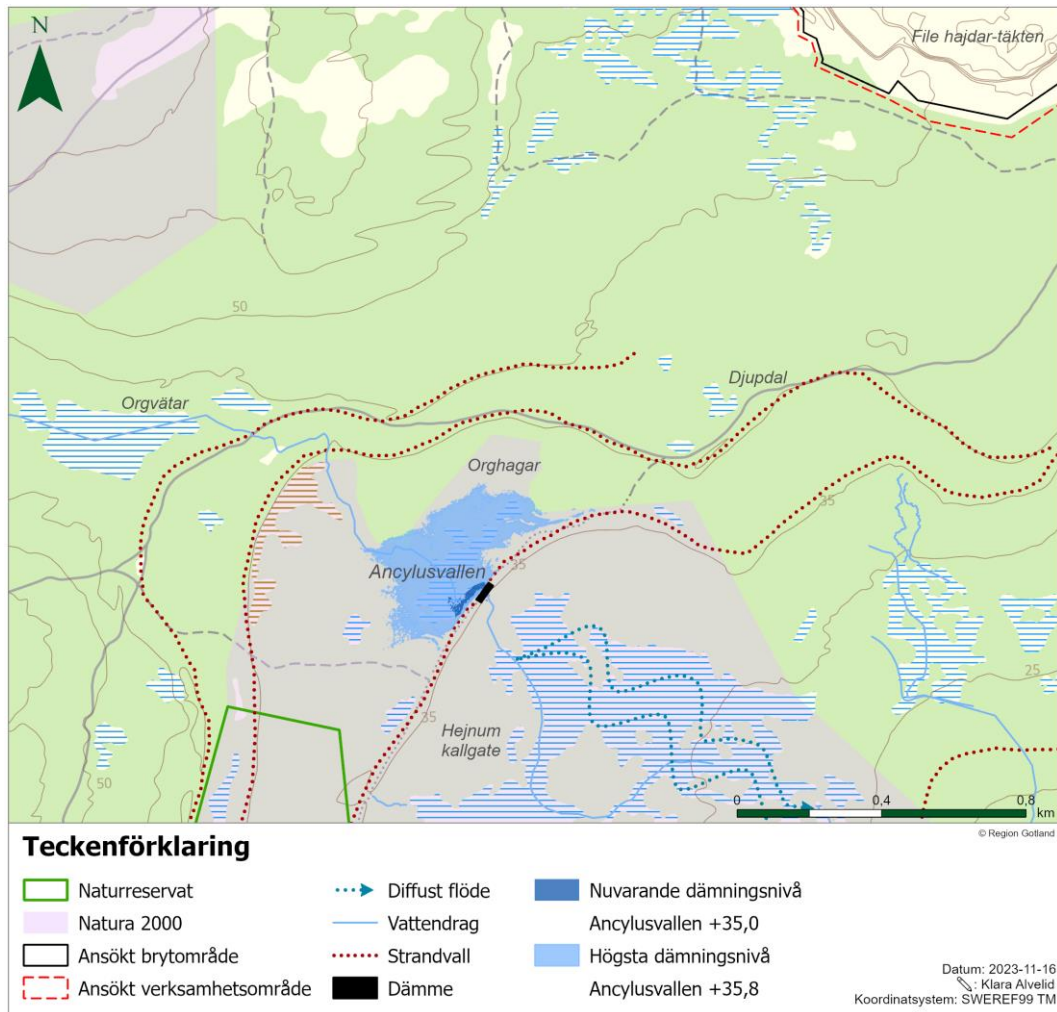
6.2.4 Återställning av strandvall

Inom delavrinningsområde B planeras en genomgrävning i en strandvall att återställas. Genomgrävningen är belägen i Ancylusvallen, knappt 1 km nedströms Orgvätar (se Figur 34).



Figur 34. Läge för återställning av strandvall inom Vikeåns avrinningsområde.

Genom att återställa strandvallen återställs också våtmarken uppströms Ancylusvallen som kan lagra en relativt stor volym vatten. Dämningsnivån planeras att höjas från ca +35,0 m ö.h. till +35,8 m ö.h. Genom den planerade återställningen ökar arean på våtmarken från ca 0,2 ha till ca 9,4 ha, dvs. en ökning med ca 9,2 ha. Återställningen ökar lagringsförmågan i våtmarken Orgvätar från ca 200 m³ till ca 35 000 m³. Utbredningen av våtmarken vid nuvarande respektive framtida högsta dämningsnivåer kan ses i Figur 35.



Figur 35. Utbredning av våtmark vid nuvarande respektive framtida högsta dänningsnivå vid läge för återställning av strandvall inom Vikeåns avrinningsområde.

Det vatten som lagras i ovan nämnda återställda våtmark kommer till största del infiltrera igenom anlagt dämme och åter strömma ut i Orgbäcken nedströms dämnet. En viss volym vatten kommer även infiltrera i strandvallen, strömma ut på dess nedströmssida och därefter avrinna mot Orgbäcken nedströms. Skyddsåtgärden bedöms leda till att flödet i Orgbäcken nedströms våtmarken kan bibehållas under en längre tid på våren, ca 1–2 månader. På detta sätt kan en del av det vattenöverskott (sett ur växtlighetens perspektiv), som finns under delar av året, lagras och nyttjas under en längre tid på året. På hösten bedöms uppfyllnaden av våtmarken ske under en något längre tid innan vattnet kan strömma vidare nedströms mot Orgbäcken och bl.a. Natura 2000-områdena Hejnum Kallgate och Bojsvåtar.

6.3 Vattenföring inom Aneråns avrinningsområde

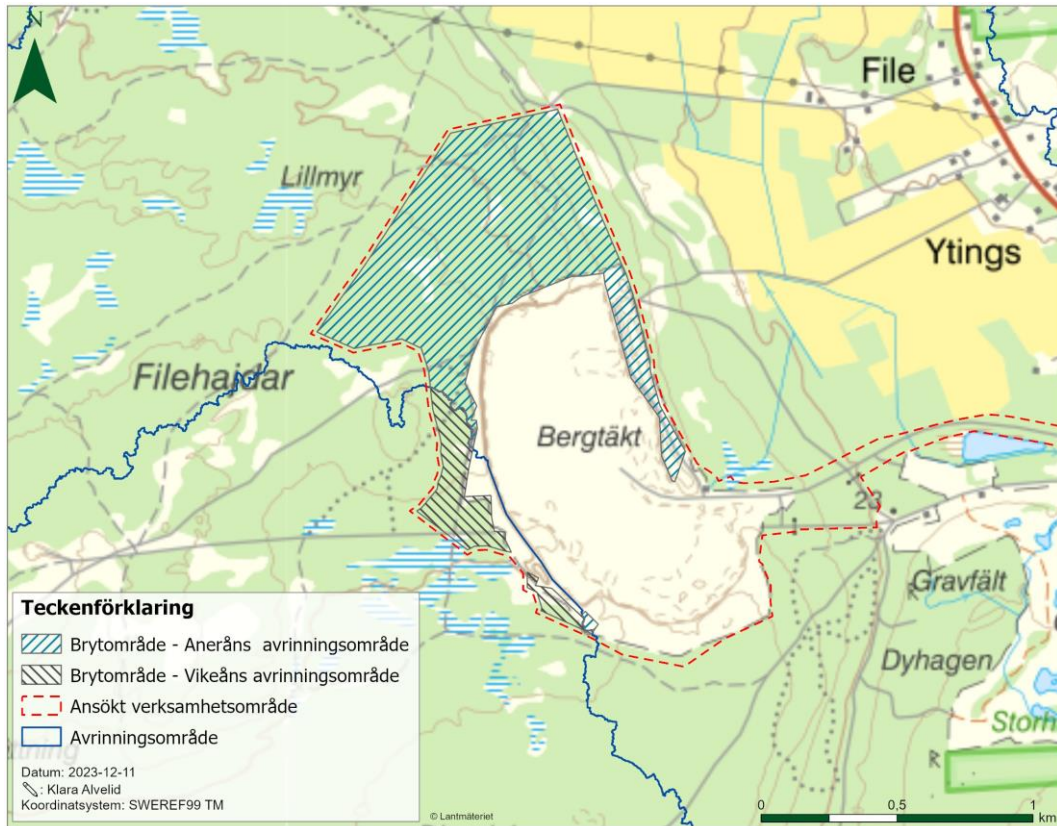
6.3.1 Ansökt alternativ

6.3.1.1 Inledning

Av den ansökta brytningen vid File hajdar-täkten, som omfattar brytning från markyta till täktbotten, ligger ca 64 ha (av totalt 74 ha) inom Aneråns avrinningsområde, se Figur 16. Av dessa 64 ha har 4,5 ha redan avrinning till täkten medan resterande 59,5 ha har avrinning mot Anerån. När ansökt brytområde är fullt utbrutet kommer dessutom 20,5 ha, utanför brytområdet men inom Aneråns avrinningsområde, få en avrinning in mot täkten. Ansökt verksamhet medför därmed att totalt ca 80 ha av Aneråns nuvarande avrinningsområde blir utbrutet eller får en avrinning mot File hajdar-täkten.

6.3.1.2 Ansökt alternativ: avledning av delflöde till Anerån

Under det första året av den ansökta tillståndstiden – till dess att en ledning förlagts mellan File hajdar-täkten och Västra brottet – kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten ledas till Anerån. Anerån kommer därefter endast vara recipient för ett delflöde av länshållningsvattnet. Den vattenvolym som tillförs ån ska motsvara den beräknade flödesförlusten som månadsmedelvärde i Anerån vid sammanflödespunkten. Tillförd volym vatten kommer öka i takt med att brytningen inom Aneråns avrinningsområde fortskrider. Tillförd volym avses öka från ca 0 m³/år vid år två av tillståndstiden till ca 220 000 m³/år vid utgången av den ansökta tillståndstiden. Den tillförda volymen kommer att öka med ca 3 400 m³ per utbruten hektar inom Aneråns avrinningsområde, tillförd volym justeras årligen efter inmätning. Brytområdet inom Aneråns avrinningsområde kan ses i Figur 36. Den tillförda volymens fördelning per månad baseras på upprättad vattenbalansmodell och redovisas i Tabell 26.



Figur 36. Brytområde inom Anergåns respektive Vikeåns avrinningsområde.

Tabell 26. Procentuell fördelning av tillförd volym till Anergån.

Procentuell fördelning av tillförd volym till Anergån	
	%
Jan	16
Feb	13
Mar	13
Apr	8
Maj	2
Jun	1
Jul	2
Aug	3
Sep	4
Okt	6
Nov	14
Dec	17
Summa	100

Anergån kommer att få ett minskat flöde jämfört med utgångsläget eftersom det tillförda flödet under den ansökta verksamhetstiden är lägre än det flöde som i

utgångsläget leds till Anerån. Sammanfattningsvis visar beräkningarna att årsmedelflödet i Anerån vid sammanflödespunkten kommer att minska med knappt 20 l/s, jämfört med utgångsläget, se Tabell 21 och Tabell 27. Vid sammanflödespunkten motsvarar 20 l/s ca 22 % av flödet. Eftersom den vattenvolym som tillförs ån ska motsvara den beräknade flödesförlusten vid sammanflödespunkten för den ansökta verksamheten kommer minskningen av flödet i Anerån ske vid år två av den ansökta verksamhetstiden när allt länshållningsvatten inte längre leds till Anerån.

Vid Aneråns utflöde vid Bogeviden sker i praktiken inget flöde under sommarmånaderna. Detta beror på att det lilla flöde som skapas under sommarmånaderna tas upp av växtlighet, avdunstar, används till golfbanebevattning m.m. Likt flödet vid Spillingsån, flödar vatten i ån endast vid tillfällen vid kraftig nederbörd, se Figur 25. Det är dessa nederbördstillfällen som ger det redovisade medelvattenflödet under sommarmånaderna.

Tabell 27. Beräknade vattenflöden i Anerån efter 30 års verksamhet, med klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten (exkl. tillskott av länshållningsvatten)	Länshållningsflöde File hajdar-täkten	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten (inkl. tillskott av länshållningsvatten)
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	122	12	134
Feb	110	11	121
Mar	105	10	115
Apr	58	6	65
Maj	18	2	20
Jun	10	1	11
Jul	24	2	26
Aug	6	2	8
Sep	19	3	22
Okt	41	5	45
Nov	112	11	124
Dec	132	13	145
Årsmedel	63	6	69
Medel vår	60	6	66
Medel sommar	14	6	19
Medel höst	57	5	63
Medel vinter	121	5	126

Den ansökta täktverksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. Under de första åren efter det att länshållningen upphört kommer vattenföringen i Anerån att minska både i jämförelse med utgångsläget och utgången av den ansökta tillståndstiden, eftersom tillförseln av

läns hållningsvatten upphör. På längre sikt kommer vattenföringen i Anerån att öka något, men flödet kommer fortsatt vara mindre än i utgångsläget. Vattenuppfyllnaden beräknas på sikt nå avbördningsnivån +26 m ö.h. som periodvis medför direkt avbördning från File hajdar-täkten mot Anerån. Det är sannolikt att vattenuppfyllnaden medför ett periodvis indirekt ökat flöde i Anerån, till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten och därmed ett ökat grundvattenutflöde till Anerån. Topografin runt File hajdar-täkten gör att majoriteten av det framtida utströmmande grundvattnet från täktområdet bedöms tillrinna Aneråns avrinningsområde. Även en direkt ytvattenavrinning från den framtida täktsjön kommer att tillrinna Anerån något nedströms sammanflödespunkten. Den ökade vattenföringen beräknas dock, sett som årsmedelflöde, bli mindre än tillförseln av läns hållningsvatten i utgångsläget. Aneråns flödesregim kommer därmed återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden, men på en något lägre nivå, se Tabell 28.

6.3.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att både täktverksamheten och vattenbortledningen avslutas den 31 december 2026, då det befintliga tillståndet löper ut, varefter täkten börjar vattenfyllas. Precis som i det ansökta alternativet kommer vattenföringen i Anerån att minska jämfört med utgångsläget. Detta eftersom tillförseln av läns hållningsvatten upphör. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Anerån att öka något (jämfört med läget när läns hållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten och periodvis avrinning från den framtida täktsjön. Flödet kommer fortsatt vara mindre än det är i utgångsläget. Aneråns flödesregim kommer återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden, men på en något lägre nivå, se Tabell 28.

Skillnaden mellan utvecklingen i nollalternativet respektive det ansökta alternativet är (1) en tidsfördröjning av påbörjad vattenuppfyllnad med ca 30 år, (2) att vattenuppfyllnaden startar på en lägre nivå och att täkten som ska vattenfyllas är större, (3) samt att delar av Aneråns tillrinningsområde har brutits bort och/eller fått en tillrinning till täkten. På längre sikt (ca 120 år) – då File hajdar-täkten i det ansökta alternativet respektive nollalternativet har vattenfyllts – kommer flödet i Anerån vid sammanflödespunkten vara marginellt högre i nollalternativet, se Tabell 28. Detta beror på att den större täktsjön i det ansökta alternativet ger upphov till en större avdunstning.

Tabell 28. Beräknade vattenflöden i Anerån då File hajdar-täkten – i det ansökta alternativet och nollalternativet – har fyllts med vatten. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2071–2100.

	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten, ansökt alternativ	Flöde i Anerån vid sammanflödespunkten, nollalternativet
	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	142	148
Feb	125	130
Mar	109	113
Apr	52	53
Maj	20	20
Jun	11	12
Jul	26	27
Aug	10	10
Sep	21	22
Okt	48	50
Nov	125	130
Dec	142	147
Årsmedel	69	71
Medel vår	60	62
Medel sommar	16	16
Medel höst	65	67
Medel vinter	137	142

6.4 Vattenföring inom Bälsalvers avrinningsområde

6.4.1 Ansökt alternativ

Området Bälsalver delas i två delar av väg 147, se Figur 17. De delar av Bälsalver som innehåller våtmarker och är belägna norr om väg 147 ingår i Hejnum Kallgate Natura 2000-område. De delar av Bälsalver som innehåller våtmarker och är belägna söder om väg 147 ingår i Bälsalvret Natura 2000-område och naturreservat med samma namn. Bälsalvret Natura 2000-område och naturreservat har till största del samma geografiska utbredning. I nedanstående avsnitt beskrivs påverkan på vattenföring i mitten av Bälsalvers avrinningsområde vid väg 147.

Bälsalver kommer inte drabbas av någon *direkt* ytvattenpåverkan från den ansökta verksamheten. För att beräkna den *indirekta* ytvattenpåverkan har upprättad grundvattenmodell använts (Bilaga B3 till ansökan). Beräkningspunktens läge kan ses i Figur 27 (punkt 8). Beräkningarna visar att ansökt verksamhet, med och utan vidtagande av skyddsåtgärder, inte medför någon grundvattenpåverkan inom Bälsalver jämfört med utgångsläget. Skillnaden i beräknade månadsmedelvattenföringar mellan utgångsläget (Tabell 22) och utgången av den ansökta tillståndstiden (Tabell 29) beror på framtida klimatförändringar.

Tabell 29. Beräknade vattenflöden i Bälsalver vid trumma under väg 147 efter 30 års verksamhet, med klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

Flöde i Bälsalver vid trumma under väg 147	
	Q [l/s]
Jan	77
Feb	66
Mar	65
Apr	26
Maj	11
Jun	6
Jul	14
Aug	4
Sep	13
Okt	25
Nov	73
Dec	83
Årsmedel	39
Medel vår	34
Medel sommar	8
Medel höst	37
Medel vinter	76

Den ansökta verksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. När File hajdar-täkten vattenfylld beräknas den vattenfyllda täkten inte ge upphov till något grundvattentillskott som medför en ökad vattenföring vid Bälsalver. Beräknade flöden efter att File hajdar-täkten vattenfylld är därmed densamma som i utgångsläget (exklusive klimatförändringar). Med klimatförändringar är det beräknade flödet marginellt högre jämfört med utgångsläget. Jämfört med utgången av den ansökta tillståndstiden beräknas flödet i princip bli densamma (Tabell 29).

6.4.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten i File hajdar-täkten avslutas den 31 december 2026, varefter täkten börjar vattenfyllas. När File hajdar-täkten vattenfylld beräknas den vattenfyllda täkten inte ge upphov till något grundvattentillskott som medför en ökad vattenföring vid Bälsalver. Beräknade flöden efter att File hajdar-täkten vattenfylld är därmed densamma som efter avslutad ansökt täktverksamhet (Tabell 29).

6.5 Vattenföring inom Spillingsåns avrinningsområde

6.5.1 Ansökt alternativ

Vid Västra brottet är det ansökta verksamhetsområdet, brytområdet och brytdjupet detsamma som i nu gällande tillstånd. Det innebär att det totala brytområdet i Västra brottet kommer att uppgå till 95 ha i både utgångsläget och vid utgången av den ansökta tillståndstiden.

Verksamheten i Västra brottet kommer att avvecklas efter ca åtta år, varefter pall 1 börjar vattenfyllas. Vattenfyllnaden kommer ske med inläckande yt-och grundvatten, nederbörd, länshållningsvatten från Östra brottet, ett delflöde av länshållningsvatten från File hajdar-täkten samt rejektivatten från reningsanläggningen. Heidelberg Materials kommer dessutom under en obegränsad tid leda maximalt 300 000 m³ vatten/år från den framtida täktsjön till cementfabriken för användning som processvatten. Det beräknas ta ca 30–40 år för Västra brottet att vattenfyllas. När vattennivån i Västra brottet når nivån +1 - +2 m ö.h. kommer avrinning ske till Östra brottet eller Östersjön via ledning eller kulvert. Spillingsån kommer därmed inte bli recipient för avrinning från den framtida täktsjön i Västra brottet. Om vattennivån i Västra brottet mot all förmodan skulle stiga till en högre nivå än +2 m ö.h. i samband med extrem nederbörd, kommer vatten att brädda mot och avrinna via Spillingsån. Som årsmedelvärde beräknas flödet till Östersjön från det helt vattenfyllda Västra brottet och länshållningen från Östra brottet bli ca 15 l/s.

Processvattenuttaget från Spillingsmagasinet kommer fortgå i enlighet med befintlig vattendom.

Den ansökta verksamheten kommer sannolikt inte ha någon som helst påverkan på vattenföringen inom Spillingsåns avrinningsområde (Spillingsån) jämfört med utgångsläget. Beräknade framtida vattenföringar med framtaget klimatscenario för perioden 2021–2050 kan ses i Tabell 30. Årsmedelvattenföringen beräknas öka med ca 2 %.

Tabell 30. Beräknade vattenflöden vid Spillingsmagasinet med klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

	Beräknat inflöde till Spillingsmagasinet	Processvattenuttag från Spillingsmagasinet	Utgående flöde från Spillingsmagasinet
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	174	21	152
Feb	149	19	130
Mar	147	5	142
Apr	59	25	34
Maj	24	21	3
Jun	13	29	0
Jul	32	22	0
Aug	9	26	0
Sep	29	18	0
Okt	56	23	22
Nov	163	24	139
Dec	187	16	171
Årsmedel	87	21	66
Medel vår	77	17	60
Medel sommar	18	25	0
Medel höst	83	22	54
Medel vinter	170	19	151

6.5.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten i Västra brottet avslutas den 31 december 2026, varefter Västra och Östra brottet börjar vattenfyllas. I nollalternativet sker till skillnad från ansökt alternativ inget uttag av processvatten från Västra brottet. Vattenuttaget är dock mindre än det tillskott av länshållningsvatten från Östra brottet, delflöde av länshållningsvatten från File hajdar-täkten och rejektivatten från reningsanläggningen som också sker i det ansökta alternativet. Det tar därför något längre tid att nå full vattenfyllnad i Västra brottet i nollalternativet (ca 50 år) än i det ansökta alternativet (ca 30–40 år). Den slutliga vattennivån i Västra och Östra brottet kommer uppgå till ca +1 – +2 m, vilket medför avbördning till Spillingsån. Den framtida avbördningen från de båda täktsjöarna beräknas totalt bli ca 7 l/s som årsmedelflöde. Den framtida vattenföringen i Spillingsån i nollalternativet beräknas därför öka med ca 10 % som årsmedelflöde jämfört med utgångsläget och det ansökta alternativet med ett vattenfyllt Västra brottet.

Processvattenuttaget från Spillingsmagasinet kommer, liksom i ansökt alternativ, fortgå med stöd av befintlig vattendom.

Skillnaden mellan ansökt alternativ och nollalternativet är att Spillingsån kommer att få ett flödestillskott på ca 10 % när Västra och Östra brottet vattenfyllts i nollalternativet.

6.6 Vattenföring inom Tingstäde träskavs avrinningsområde

Påverkan på vattenföringen inom Tingstäde träskavs avrinningsområde redovisas i en separat rapport, Bilaga B5 till ansökan.

6.7 Vattenföring inom Vikeåns avrinningsområde

6.7.1 Inledning

Av den ansökta brytningen vid File hajdar-täkten, som omfattar brytning från markyta till täktbotten, ligger ca 10 ha (av totalt 74 ha) inom Vikeåns avrinningsområde, se Figur 20. Av dessa 10 ha har 3,1 ha redan avrinning till täkten medan resterande 6,9 ha har avrinning mot Vikeån. När ansökt brytområde är fullt utbrutet kommer dessutom 5 ha, utanför brytområdet men inom Vikeåns avrinningsområde, få en avrinning in mot täkten. Ansökt verksamhet medför därmed att totalt ca 11,9 ha av Vikeåns nuvarande avrinningsområde blir utbrutet eller får en avrinning mot File hajdar-täkten.

Vikeåns avrinningsområde kan delas in i delavrinningsområde A-D, se Figur 20. Om inga skyddsåtgärder vidtas kommer delar av delavrinningsområde A och de östra delarna av delavrinningsområde D drabbas en *direkt* ytvattenpåverkan. Vidare kommer samtliga delavrinningsområden (A-D) drabbas av en *indirekt* ytvattenpåverkan. I avsnitten nedan redovisas påverkan på vattenföring inom Natura 2000-områdena Bojsvåtar, Hejnum Kallgate och Kallgatburg var för sig.

6.7.2 Bojsvåtar Natura 2000-område

6.7.2.1 Ansökt alternativ

Bojsvåtar innefattar både ett Natura 2000-område och två naturreservat, Bojsvåtar och Bojsvåtar södra. Naturreservaten täcks till största del av Natura 2000-området. I denna utredning beskrivs endast påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området då påverkan på naturreservaten inryms inom samma bedömning.

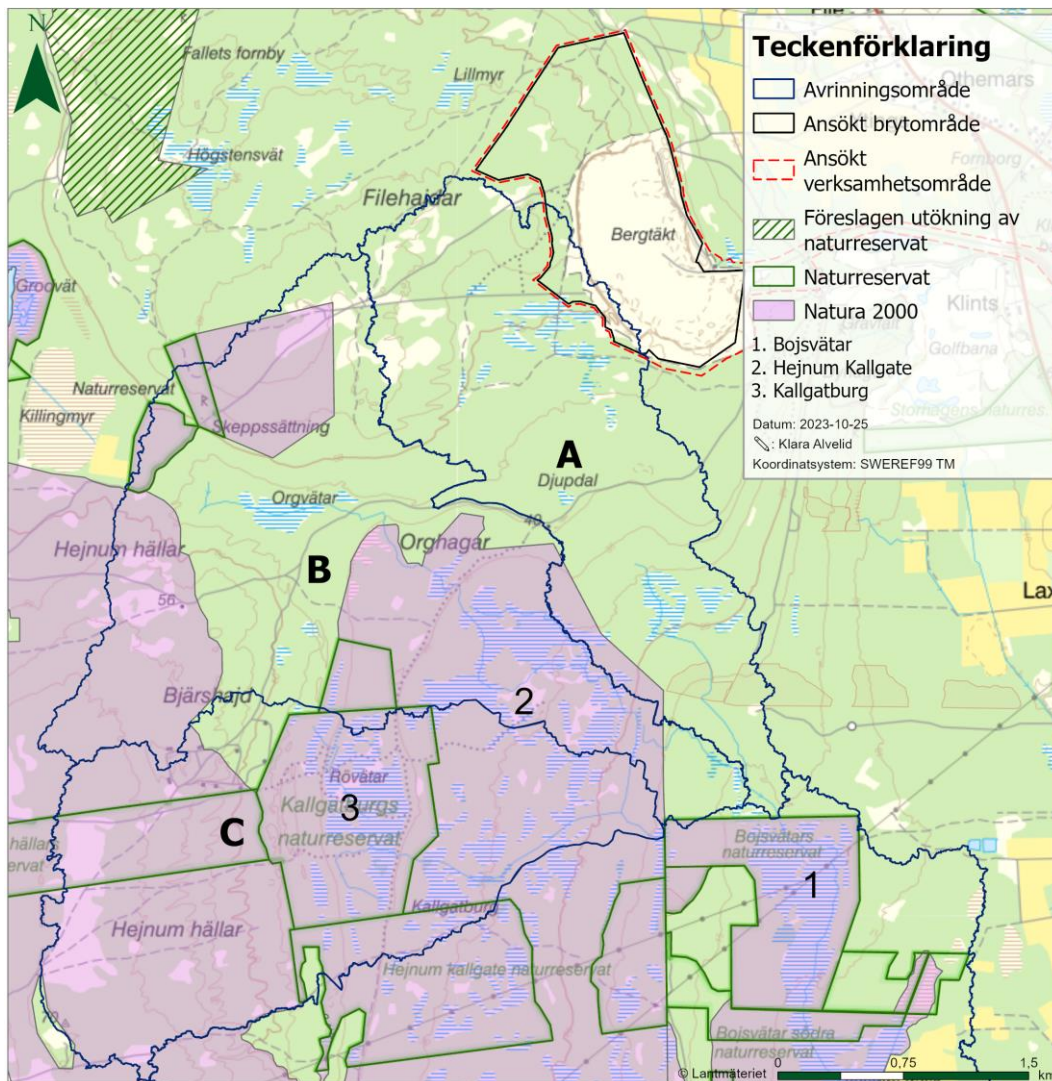
Bojsvåtar Natura 2000-område utgörs till stora delar av våtmarksområden som under vinterhalvåret översvämmas. Översvämningarna härrör till stor del från höga flöden i Vikeån och i vattendrag som tillrinner Vikeån.

I denna utredning görs en bedömning av påverkan på Natura 2000-området genom beräkningar av påverkan på flödet i Vikeån vid inflödet till respektive utflödet ur Natura 2000-området. Dessa två punkter bedöms vara representativa för att beskriva påverkan på Natura 2000-området. I Figur 27 betecknas inflödet till Natura 2000-området av punkt 2 medan utflödet ur Natura 2000-området betecknas av punkt 3.

Utan skyddsåtgärder

Om inga skyddsåtgärder vidtas, kommer Bojsvåtar Natura 2000-område beröras av både direkt och indirekt ytvattenpåverkan. Hela Natura 2000-området bedöms dock inte påverkas av direkt och/eller indirekt ytvattenpåverkan.

Om endast direkt ytvattenpåverkan studeras resulterar detta i att Bojsvåtar Natura 2000-område påverkas motsvarande förlusten av tillrinningsområde (11,9 ha), se Figur 37. Det procentuella bortfallet av avrinningsområdesareor vid Vikeåns in- och utflöde ur Natura 2000-området kan ses i Tabell 31.



Figur 37. Översiktsskarta över delavrinningsområden inom Vikeåns avrinningsområde. I figuren visas Natura 2000-områden inom avrinningsområdet.

Tabell 31. Förändrade avrinningsområdesarealer vid ansökt utvidgning av File hajdar-täkten.

Benämning	Avrinningsområde utgångsläget [km ²]	Avrinningsområde ansökt verksamhet år 2056 [km ²]	Förändring i avrinningsområdesstorlek
Vikeåns inflöde i Bojsvåtar Natura 2000-område	10,18	10,06	- 1,2 %
Vikeåns utflöde ur Bojsvåtar Natura 2000-område	21,01	20,89	- 0,6 %

Totalt beräknas direkt och indirekt ytvattenpåverkan minska årsmedelflödet med 3,3 % vid inflödet till Natura 2000-området respektive 1,7 % vid utflödet ur Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050).

Med skyddsåtgärder

Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas – infiltration i berg, tillförsel av ytvatten, ridåinjektering samt återställning av en strandvall – kommer påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området att begränsas.

Med den infiltration i berg som planeras beräknas den indirekta ytvattenpåverkan bli försumbar under perioden april–oktober (Bilaga B3 till ansökan). Under perioden november–mars finns det naturligt ett stort överskott av vatten med höga grundvattennivåer vilket förväntas bestå även i framtiden.

För att minimera påverkan på vattenföringen till följd av direkt ytvattenpåverkan kommer tillförsel av ytvatten att utföras under de månader som bedöms vara de viktigaste för olika arter och habitat. Med den tillförsel av ytvatten som planeras beräknas den direkta ytvattenpåverkan bli försumbar under månaderna april, maj, september och oktober. Under perioden november till mars är bakgrundsflödena i avrinningsområdet höga vilket medför att den direkta ytvattenpåverkan blir procentuellt liten samtidigt som den biologiska aktiviteten är låg. Under perioden juni till augusti är bakgrundsflödena i avrinningsområdet normalt sett obefintliga vilket i praktiken medför att den teoretiska direkta ytvattenpåverkan blir försumbar.

Med hänsyn till skyddsåtgärder och framtida klimatförändringar beräknas årsmedelflödet i Vikeån år 30 vid inflödet till Natura 2000-området att öka med ca 1 l/s, eller ca 1 % jämfört med utgångsläget, se Tabell 32. Som månadsmedelflöde är variationerna större och beräknas förändras inom intervallet ca -13 – +8 l/s, eller ca -21 – +13 %, för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget, se Tabell 32.

Tabell 32. Beräknade månadsmedelvattenföringar, och flödesdifferenser, mellan utgångsläget och år 30 i den ansökta verksamheten med skyddsåtgärder vid Vikeåns inflöde till Bojsvåtar Natura 2000-område. Skyddsåtgärder och klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050 är inkluderade.

	Flöde i Vikeån vid inflödet till Bojsvåtar Natura 2000-område, utgångsläget	Flöde i Vikeån vid inflödet till Bojsvåtar Natura 2000- område, ansökt verksamhet	Flödesdifferens mellan utgångsläget och ansökt verksamhet	Procentuell differens mellan utgångsläget och ansökt verksamhet
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]	%
Jan	130	136	+6	+4,4
Feb	117	117	-1	-0,8
Mar	112	119	+7	+6,7
Apr	63	50	-13	-20,5
Maj	19	19	0	+1,5
Jun	11	11	0	-0,8
Jul	26	25	0	-0,8
Aug	8	7	-1	-17,5
Sep	21	24	+3	+13,0
Okt	44	40	-4	-8,8
Nov	120	128	+8	+6,4
Dec	141	147	+6	+4,3
Årsmedel	67	68	+1	+1,3
Medel vår	65	63	-2	-2,7
Medel sommar	15	14	-1	-3,9
Medel höst	62	64	+2	+3,5
Medel vinter	130	133	+4	+2,8

Som årsmedelvärde beräknas vattenföringen öka med ca 1 % för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Den stora skillnaden i påverkan på månadsmedelvattenföring som redovisas i Tabell 32 beror till allra största del på framtida klimatförändringar, se avsnitt 4.2. Det är framför allt månaderna april och augusti som beräknas få relativt kraftigt minskad nettonederbörd med -25 respektive -10 % till följd av klimatförändringarna. Om klimatförändringarna inte tas med i beräkningarna beräknas månadsmedelflödet i Vikeån vid inflödet till Natura 2000-området att minska med ca 0 – 1,3 l/s, eller ca 0 – 1,1 %, för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas beräknas den påverkan som ansökt verksamhet ger upphov till att kunna undvikas under de månader som är väsentliga för berörda arter och habitat. Effekterna av framtida klimatförändringar kommer inträffa oavsett om täktverksamheten utökas eller inte.

Eftersom det naturliga bakgrundsflödet i Vikeån ökar nedströms vid utflödet ur Natura 2000-området, pga. större avrinningsområde, minskar den procentuella påverkan från täktverksamheten. Med hänsyn till skyddsåtgärder och framtida

klimatförändringar beräknas månadsmedelflödet i Vikeån vid utflödet ur Natura 2000-området att förändras inom intervallet ca -28 – +17 l/s, eller ca -21 – +15 %, för år 30 i den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget, se Tabell 33.

Tabell 33. Beräknade månadsmedelvattenföringar, och flödesdifferenser, mellan utgångsläget och den ansökta verksamheten år 30 med skyddsåtgärder vid Vikeåns utflöde ur Bojsvåtar Natura 2000-område. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

	Flöde i Vikeån vid utflödet ur Bojsvåtar Natura 2000-område, utgångsläget	Flöde i Vikeån vid utflödet ur Bojsvåtar Natura 2000-område, ansökt verksamhet	Flödesdifferens mellan utgångsläget och ansökt verksamhet	Procentuell differens mellan utgångsläget och ansökt verksamhet
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]	%
Jan	269	283	+13	+5,0
Feb	243	242	-1	-0,3
Mar	230	245	+15	+6,4
Apr	130	102	-28	-21,2
Maj	39	40	+1	+2,7
Jun	22	21	-1	-2,6
Jul	53	52	0	-0,6
Aug	17	14	-2	-14,7
Sep	44	51	+7	+15,0
Okt	91	88	-4	-4,1
Nov	249	266	+17	+6,8
Dec	292	305	+14	+4,7
Årsmedel	139	142	+3	+1,9
Medel vår	133	129	-4	-2,9
Medel sommar	31	29	-1	-3,7
Medel höst	128	135	+7	+5,2
Medel vinter	268	277	+9	+3,3

Som årsmedelvärde beräknas vattenföringen öka med knappt 2 % för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Den stora skillnaden i påverkan på månadsmedelvattenföring som redovisas i Tabell 32 beror till allra största del på framtida klimatförändringar, se avsnitt 4.2. Det är framför allt månaderna april och augusti som beräknas få relativt kraftigt minskad nettonederbörd med -25 respektive -10 % till följd av klimatförändringarna. Om klimatförändringarna inte tas med i beräkningarna beräknas månadsmedelflödet i Vikeån vid inflödet till Natura 2000-området att förändras inom intervallet ca -1 – 0 l/s, eller ca -0,5 – 0 %, för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas beräknas den påverkan som ansökt verksamhet ger upphov till att kunna undvikas under de månader som är väsentliga för berörda arter och habitat. Effekterna av framtida klimatförändringar kommer inträffa oavsett om täktverksamheten utökas eller inte.

I takt med att brytområdet inom Vikeåns avrinningsområde utökas och fördjupas kommer vattenföringen i Vikeån att minska i jämförelse med utgångsläget. Med skyddsåtgärderna beräknas täktverksamhetens påverkan på vattenföringen bli försumbar under perioden april-oktober. Under perioden november-mars, när det inte utförs någon infiltration eller tillförsel av ytvatten, beräknas påverkan på vattenföringen bli marginell. Under perioden november-mars finns det ett stort överskott på vatten i Natura 2000-området samtidigt som växt- och djurlivet är i sparlåga.

Efter avslutad verksamhet

Den ansökta verksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Vikeån att öka något (jämfört med läget när länshållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen.

Den direkta ytvattenpåverkan kvarstår efter avslutad täktverksamhet och vattenfylld täkt då ytavrinning från den framtida täktsjön sker mot Anerån. För att överbrygga perioden mellan att täkttillståndet löper ut, och att vattennivån i File hajdar-täkten medför en ökad vattenföring inom Bojsvåtar, kommer infiltration i berg och tillförsel av ytvatten fortgå i ca 8 år efter att täktverksamheten avslutats. Den på sikt ökade grundvattenutströmningen beräknas överstiga förlusten av vattenföring genom ett något minskat avrinningsområde.

6.7.2.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten i File hajdar-täkten avslutas den 31 december 2026, varefter täkten börjar vattenfyllas. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Vikeån att öka marginellt jämfört med utgångsläget, till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen, se Tabell 34.

Skillnaden mellan utvecklingen i nollalternativet respektive det ansökta alternativet är (1) en tidsfördröjning av påbörjad vattenuppfyllnad med ca 30 år, (2) att vattenuppfyllnaden startar på en lägre nivå och att täkten som ska vattenfyllas är större, (3) samt att en mindre del av Vikeåns tillrinningsområde har brutits bort och/eller fått en tillrinning till täkten. Tiden för vattenuppfyllnad i nollalternativet beräknas till ca 20 år. På längre sikt (ca 120 år) – då File hajdar-täkten i det ansökta alternativet respektive nollalternativet har vattenfyllts – kommer flödet i Vikeån vara marginellt högre i det ansökta alternativet, se Tabell 34.

Tabell 34. Beräknade vattenflöden i Vikeån vid inflödet till, respektive utflödet från, Bojsvåtar Natura 2000-område då File hajdar-täkten – i det ansökt alternativet och nollalternativet – har fyllts med vatten. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2071–2100.

	Flöde i Vikeån vid inflöde till Bojsvåtar N2000, ansökt alternativ	Flöde i Vikeån vid inflöde till Bojsvåtar N2000, nollalternativet	Flöde i Vikeån vid utflöde ur Bojsvåtar N2000, ansökt alternativ	Flöde i Vikeån vid utflöde ur Bojsvåtar N2000, nollalternativet
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
Jan	142	141	291	290
Feb	125	124	256	255
Mar	108	108	222	221
Apr	51	52	104	104
Maj	20	20	41	40
Jun	11	12	24	24
Jul	26	26	55	55
Aug	8	8	19	18
Sep	20	20	42	42
Okt	48	47	98	97
Nov	124	124	255	254
Dec	141	140	289	288
Årsmedel	68	68	141	140
Medel vår	60	60	122	122
Medel sommar	15	15	32	32
Medel höst	64	64	132	131
Medel vinter	136	135	279	278

6.7.3 Hejnum Kallgate Natura 2000-område

6.7.3.1 Ansökt alternativ

Hejnum Kallgate innefattar både ett Natura 2000-område och ett naturreservat. Naturreservatet täcks till allra största del av Natura 2000-området. I nedanstående avsnitt beskrivs endast påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området då naturreservatet inryms inom samma bedömning.

Hejnum Kallgate utgörs till stora delar av våtmarksområden som under vinterhalvåret översvämmas. Översvämningarna härrör till stor del från höga flöden i vattendrag som tillrinner Vikeån.

Hejnum Kallgate Natura 2000-område täcker en stor yta, från delavrinningsområde A i norr till väg 147 i söder, samt från Hejnum hällar/Kallgatburg i väster till Bojsvåtar i öster (se Figur 20). En mindre del är belägen inom delavrinningsområde A medan större delar är belägna inom delavrinningsområdena B, C och D. Eftersom Hejnum Kallgate är ett geografiskt stort område kommer den indirekta ytvattenpåverkan skilja sig mellan olika delar av området. För att ge en överskådlig beskrivning av ytvattenpåverkan har beräkning av vattenföring utförts i fem punkter

vid vattendrag inom eller strax utanför Hejnum Kallgate Natura 2000-område, se punkterna 4–8 i Figur 27. Två punkter är belägna inom delavrinningsområde B (4 och 5) respektive C (6 och 7), medan en punkt är belägen i Hejnum Kallgates södra del invid väg 147 (8).

Utan skyddsåtgärder

Om inga skyddsåtgärder vidtas kommer Hejnum Kallgate Natura 2000-område beröras av indirekt ytvattenpåverkan. Hela Natura 2000-området bedöms dock inte påverkas av indirekt ytvattenpåverkan. Hejnum Kallgate omfattas inte av någon direkt ytvattenpåverkan från den ansökta verksamheten.

Den indirekta och totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra årsmedelflödet inom intervallet ca -1,2 - +1,5 % inom olika delar av Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden. Hur den totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra månadsmedelvattenföringen inom olika delar av Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden kan ses i Tabell 35.

Beräkningspunkternas lägen kan ses i Figur 27.

Tabell 35. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Hejnum Kallgate Natura 2000-område för den ansökta verksamheten utan skyddsåtgärder (vid utgången av den ansökta tillståndstiden) jämfört med utgångsläget. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget
	Q [l/s]	[%]
4	-6–+3	-54–+6
5	-11–+4	-50–+6
6	-5–+3	-25–+7
7	-8–+4	-26–+7
8	-9–+5	-25–+8

Med skyddsåtgärder

Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas – infiltration i berg, ridåinjektering samt återställning av en strandvall – kommer påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området att begränsas.

Med den infiltration i berg som planeras beräknas den indirekta ytvattenpåverkan bli försumbar under perioden april–oktober (Bilaga B3 till ansökan). Under perioden november–mars finns det naturligt ett stort överskott av vatten med höga grundvattennivåer vilket förväntas bestå även i framtiden.

Med hänsyn till skyddsåtgärder och framtida klimatförändringar beräknas ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar

(RCP4.5, perioden 2021–2050), förändra årsmedelflödet inom intervallet ca 0 – +1 l/s eller ca +2 – +4 % inom olika delar av Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden. Hur den totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra månadsmedelvattenföringen inom olika delar av Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden kan ses i Tabell 36. Beräkningspunkternas lägen kan ses i Figur 27.

Tabell 36. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Hejnum Kallgate Natura 2000-område för den ansökta verksamheten med skyddsåtgärder (vid utgången av den ansökta tillståndstiden) jämfört med utgångsläget. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget
	Q [l/s]	[%]
4	-3–+4	-14–+42
5	-7–+6	-18–+29
6	-5–+3	-25–+7
7	-7–+4	-25–+7
8	-9–+5	-25–+8

Den stora skillnaden i påverkan på månadsmedelvattenföring som redovisas i Tabell 36 beror på framtida klimatförändringar, se avsnitt 4.2. Det är framför allt månaderna april och augusti som beräknas få relativt kraftigt minskad nettonederbörd med -25 respektive -10 % till följd av klimatförändringarna. Om klimatförändringarna inte tas med i beräkningarna beräknas påverkan på månadsmedelflödet i samtliga beräkningspunkter (4–8) bli nära noll för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas beräknas den påverkan som ansökt verksamhet ger upphov till att kunna undvikas under de månader som är väsentliga för berörda arter och habitat. Effekterna av framtida klimatförändringar kommer inträffa oavsett om täktverksamheten utökas eller inte.

Efter avslutad verksamhet

Den ansökta verksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Natura 2000-området att öka marginellt (jämfört med läget när länshållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen. Anledningen till att ökningen bara är marginell är att grundvattenutflödet är underordnat ytvattenflödet i storlek.

För att överbrygga perioden mellan att täkttillståndet löper ut, och att vattennivån i File hajdar-täkten medför en ökad vattenföring inom Hejnum Kallgate, kommer infiltration i berg fortgå i ca 8 år efter att täktverksamheten avslutats.

6.7.3.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten i File hajdar-täkten avslutas den 31 december 2026, varefter täkten börjar vattenfyllas. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Natura 2000-området att öka marginellt jämfört med utgångsläget, till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen.

Skillnaden mellan utvecklingen i nollalternativet respektive det ansökta alternativet är dels en tidsfördröjning av vattenuppfyllnaden med ca 30 år, dels att vattenuppfyllnaden startar på en lägre nivå och att täkten som ska vattenfyllas är större. Tiden för vattenuppfyllnad i nollalternativet är beräknad till ca 20 år. På längre sikt (ca 120 år) – då File hajdar-täkten i det ansökta alternativet respektive nollalternativet har vattenfyllts – kommer flödet i Natura 2000-området vara marginellt högre i det ansökta alternativet, se Tabell 37.

Tabell 37. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Hejnum Kallgate Natura 2000-område då File hajdar-täkten – i det ansökta alternativet och nollalternativet – har fyllts med vatten. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2071–2100.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och nollalternativet	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och nollalternativet
	Q [l/s]	[%]
4	0→+0,2	+0,1→+3,6
5	+0,1→+0,3	+0,1→+3,7
6	0	0→+0,3
7	0	0→+0,5
8	0	0

6.7.4 Kallgatburg Natura 2000-område

6.7.4.1 Ansökt alternativ

Kallgatburg innefattar både ett Natura 2000-område och ett naturreservat. Naturreservatet täcks i sin helhet av Natura 2000-området. I nedanstående avsnitt beskrivs endast påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området då naturreservatet inryms inom samma bedömning.

Kallgatburg är till allra största del belägen inom delavrinningsområde C till Vikeån (Figur 37). En mindre del är belägen inom delavrinningsområde B. Beräkningspunkt 6 i Figur 27 används för att beskriva ytvattenpåverkan i Natura 2000-området.

Utan skyddsåtgärder

Om inga skyddsåtgärder vidtas kommer Kallgatburg Natura 2000-område beröras av indirekt ytvattenpåverkan. Hela Natura 2000-området bedöms dock inte påverkas av indirekt ytvattenpåverkan. Natura 2000-området omfattas inte av någon direkt ytvattenpåverkan från den ansökta verksamheten.

Den indirekta och totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra årsmedelflödet med ca +2 % i Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden. Hur den totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra månadsmedelvattenföringen inom Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden kan ses i Tabell 38. Beräkningspunktens läge kan ses i Figur 27.

Tabell 38. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Kallgatburg Natura 2000-område för den ansökta verksamheten utan skyddsåtgärder (vid utgången av den ansökta tillståndstiden) jämfört med utgångsläget. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget
	Q [l/s]	[%]
6	-5–+3	-25–+7

Med skyddsåtgärder

Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas – infiltration i berg och ridåinjektering – kommer påverkan på vattenföringen inom Natura 2000-området att begränsas.

Med den infiltration i berg som planeras beräknas den indirekta ytvattenpåverkan bli försumbar under perioden april–oktober (Bilaga B3 till ansökan). Under perioden november–mars finns det naturligt ett stort överskott av vatten med höga grundvattennivåer vilket förväntas bestå även i framtiden.

Med hänsyn till skyddsåtgärder och framtida klimatförändringar beräknas ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), förändra årsmedelflödet med ca +0,5 l/s eller ca +2 % inom Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden. Hur den totala ytvattenpåverkan, jämfört med utgångsläget och med hänsyn till klimatförändringar (RCP4.5, perioden 2021–2050), beräknas förändra månadsmedelvattenföringen inom Natura 2000-området vid utgången av tillståndstiden kan ses i Tabell 39.

Beräkningspunkternas lägen kan ses i Figur 27.

Tabell 39. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Kallgatburg Natura 2000-område för den ansökta verksamheten med skyddsåtgärder (vid utgången av den ansökta tillståndstiden) jämfört med utgångsläget. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2021–2050.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och utgångsläget
	Q [l/s]	[%]
6	-5–+3	-25–+7

Den stora skillnaden i påverkan på månadsmedelvattenföring som redovisas i Tabell 39 beror på framtida klimatförändringar, se avsnitt 4.2. Det är framför allt månaderna april och augusti som beräknas få relativt kraftigt minskad nettonederbörd med -25 respektive -10 % till följd av klimatförändringarna. Om klimatförändringarna inte tas med i beräkningarna beräknas påverkan på månadsmedelflödet bli nära noll för den ansökta verksamheten jämfört med utgångsläget. Med de skyddsåtgärder som kommer vidtas beräknas den påverkan som ansökt verksamhet ger upphov till kunna undvikas under de månader som är väsentliga för berörda arter och habitat. Effekterna av framtida klimatförändringar kommer inträffa oavsett om täktverksamheten utökas eller inte.

Efter avslutad verksamhet

Den ansökta verksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Natura 2000-området att öka marginellt (jämfört med läget när länshållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen. Anledningen till att ökningen bara är marginell är att grundvattenutflödet är underordnat ytvattenflödet i storlek.

För att överbrygga perioden mellan att täktstillståndet löper ut, och att vattennivån i File hajdar-täkten medför en ökad vattenföring inom Hejnum Kallgate, kommer infiltration i berg fortgå i ca 8 år efter att täktverksamheten avslutats.

6.7.4.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten i File hajdar-täkten avslutas den 31 december 2026, varefter täkten börjar vattenfyllas. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Natura 2000-området att öka marginellt jämfört med utgångsläget, till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen.

Skillnaden mellan utvecklingen i nollalternativet respektive det ansökta alternativet är dels en tidsfördröjning av vattenuppfyllnaden med ca 30 år, dels att vattenuppfyllnaden startar på en lägre nivå och att täkten som ska vattenfyllas är större. Tiden för vattenuppfyllnad i nollalternativet beräknas till ca 20 år. På längre sikt (ca 120 år) – då File hajdar-täkten i det ansökta alternativet respektive nollalternativet har vattenfyllts – kommer flödet i Natura 2000-området vara i princip densamma, se Tabell 40.

Tabell 40. Beräknade flödesdifferenser som månadsmedelvattenföring i Kallgatburg Natura 2000-område då File hajdar-täkten – i det ansökta alternativet och nollalternativet – har fyllts med vatten. Redovisade flöden inkluderar klimatscenario RCP4.5 för perioden 2071–2100.

Beräkningspunkt	Flödesdifferens mellan ansökt verksamhet och nollalternativet	Procentuell differens mellan ansökt verksamhet och nollalternativet
	Q [l/s]	[%]
6	0	0→0,3

7 Påverkan på vattenkvalitet

7.1 Västra och Östra brottet

7.1.1 Ansökt alternativ

7.1.1.1 Kvalitet i länshållningsvattnet

Heidelberg Materials kommer fortsätta bedriva verksamhet i Västra brottet under ca 8 års tid. Förutom den del av länshållningsvattnet som kan komma att nyttjas som processvatten vid cementfabriken kommer länshållningsvattnet från pall 1 ledas till Östra brottet och vidare till Östersjön via hamnområdet tillsammans med ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten och rejektvatten från reningsanläggningen. De nuvarande utsläppspunkterna i Östersjön kan komma att slås ihop eller flyttas till följd av arbeten inom fabriksområdet och hamnen. Framtida utsläppspunkt/-er kommer fortsatt vara belägna inom hamnområdet.

Vattenkvaliteten i länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet kommer inte förändras nämnvärt, i och med att ansökt verksamhet kommer att bedrivas på ett likartat sätt som befintlig verksamhet. Länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet innehåller främst förhöjda halter av olika metaller såsom bly, kadmium, koppar, krom, nickel, uran och zink, men även olika kväveparametrar, jämfört med uppmätta halter i recipienten Östersjön (se avsnitt 4.7). De förhöjda halterna beror delvis på att det handlar om olika typer av vatten; länshållningsvattnet är en sammanblandning av inläckande grundvatten, inläckande havsvatten, tillrinnande ytvatten och nederbörd medan Östersjön är ett ytvatten. De förhöjda halterna av vissa ämnen, såsom kväveparametrar, bedöms primärt vara kopplade till brytningsverksamheten och kommer således förekomma så länge brytning fortfarande pågår (ca 8 år).

Efter ca år ett av den ansökta tillståndstiden kommer ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten och det rejektvatten som genereras av reningsanläggningen ledas till Västra brottet. Detta innebär att dessa två tillflöden kommer vara en del av länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet som leds till Östersjön under ca 8 år. Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten innehåller

främst förhöjda halter av olika metaller såsom bly, kobolt, krom, nickel, uran och zink, men även olika kväveparametrar, jämfört med uppmätta halter i recipienten Östersjön.

Jämfört med vattenkvaliteten i Östersjön har rejektvattnet förhöjda halter av bl.a. barium, bly, kalcium, kobolt, koppar, krom, nickel, nitratkväve, sulfat, uran och zink.

Hamnområdet ingår i kustvattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten. Länshållningen av Västra och Östra brottet kommer medföra en tillförsel av något förhöjda halter av metaller och olika kväveparametrar under ca 8 år. Efter ca år 8 av tillståndstiden kommer Västra brottet vattenfyllas och inget länshållningsvatten kommer att pumpas från Västra brottet till recipient.

Länshållningen av Östra brottet kommer pågå under obegränsad tid, dvs. även efter det att länshållningen av Västra brottet har upphört. Under tiden som Västra brottet vattenfylls kommer det vatten som läcker genom bergväggen mellan Västra och Östra brottet pumpas tillbaka till Västra brottet tillsammans med övrigt inläckande vatten i Östra brottet.

När verksamheten i Västra brottet avslutas och vattenfyllnad påbörjas kommer halterna av framför allt olika kväveparametrar och metaller som tillförs Östersjön att minska.

Efter att Västra brottet vattenfyllts kommer det vatten som avbördas från täktsjön ledas till Östersjön tillsammans med länshållningsvattnet från Östra brottet. Vattenkvaliteten i den framtida täktsjön beskrivs i avsnitt 7.1.1.2. Det går inte helt att särskilja vattenkvaliteten i det vatten som länshålls från Östra brottet, då den sedimentationsdamm som samlar upp inläckande vatten också mottar länshållningsvattnet från Västra brottet. Uppmätta halter i länshållningsvattnet från Östra brottet (som inkluderar länshållningsvattnet från Västra brottet) skiljer sig inte på ett betydande negativt sätt från halterna i Västra brottet. Samtidigt är flödet från Västra brottet dominerande.

Utflödet från den framtida täktsjön i Västra brottet kommer blandas med det inläckande vattnet i Östra brottet innan tillförsel till Östersjön. Halterna kommer därmed bli en blandning mellan dessa två tillflöden. Detta innebär sammantaget att de tillförda halterna till Östersjön till en början kan förväntas likna eller bli något högre än i utgångsläget för vissa ämnen, se avsnitt 7.1.1.2. Flödet från verksamheten bedöms vara försumbart sett till den vattenomsättning som sker i det aktuella området i Östersjön. Då länshållningsflödet blir lägre blir också utspädningen i Östersjön större, då andelen länshållningsvatten minskar. På sikt, då nederbörd blir en större andel av vattenvolymer i täktsjön i Västra brottet, bedöms de tillförda halterna till Östersjön bli något högre än i utgångsläget för vissa ämnen.

7.1.1.2 Kvalitet i den framtida täktsjön

När verksamheten i Västra brottet har avvecklats kommer pall 1 börja vattenfyllas. Vattenkvaliteten i den framtida täktsjön kommer bli en blandning av de tillflöden som

tillförs den framtida täktsjön. I takt med att Västra brottet vattenfylls kommer halterna av olika ämnen i vattnet i täktsjön att bli en blandning av halterna i inläckande grundvatten, tillrinnande ytvatten, direkt nederbörd, tillfört länsställningsvatten från File hajdar-täkten, tillfört rejektvatten samt de kemiska processer som kan ske i ett ytvatten.

I anslutning till Västra brottet finns tre nedlagda deponier. Heidelberg Materials har låtit undersöka hur deponierna kommer att påverkas av högre vattennivåer i Västra brottet och högre grundvattennivåer vid deponierna (se Bilaga B4 till ansökan). Sammanfattningsvis visar utredningen att läckaget av föroreningar från deponierna till den vattenfyllda täkten bedöms bli lågt och att de faktiska koncentrationerna av näringsämnen, salter och metaller i täktsjön sannolikt kommer att styras av kvaliteten på övrigt tillrinnande och tillfört vatten.

Koncentrationer av en rad grundämnen och föreningar har beräknats för år 22 efter påbörjad vattenfyllnad av Västra brottet (motsvarande år 30 av tillståndstiden) för två scenarier; ansökt alternativ respektive nollalternativet. Beräknade halter förväntas vara halter i utgående flöde från det vattenfyllda Västra brottet i det ansökte alternativet respektive i nollalternativet.

Beräkningarna bygger på inläckage av grundvatten som kommer att minska när vattennivån stiger i Västra brottet (ansökt alternativ) respektive i Västra och Östra brottet (nollalternativet). Eftersom mätdata för totalt länsställningsflöde och vattenkemi från Västra och Östra brottet finns tillgängligt specificeras tillskottet från Östra brottet inte för sig, det ingår i inläckaget i Västra brottet. Inläckaget i Västra brottet inkluderar även de totala halterna för inläckande grundvatten och nederbörd, samt läckage från deponier. Inläckage av grundvatten har beräknats med upprättad grundvattenmodell (se Bilaga B3 till ansökan). En nettonederbörd som varierar med arean av respektive täktsjö vid uppfyllning har också ansatts. Övriga tillflöden (länsställningsvatten från File hajdar-täkten, rejektvatten från reningsanläggning samt läckage från deponier i anslutning till Västra brottet) har ansatts som konstanta, se Tabell 41. Även vattenuttaget till fabriken från Västra brottet har ansatts som konstant.

Tabell 41. Konstanta flöden som ansatts för beräkning av vattenkvalitet i Västra brotets framtida täktsjö (ansökt alternativ) respektive Västra och Östra brotets framtida täktsjö (nollalternativet).

	Ansökt alternativ Q [m ³ /år]	Nollalternativet Q [m ³ /år]
Deponi	7550	5700
Länsställningsvatten File hajdar	400 000	0
Rejektvatten	150 000	0
Vattenuttag till fabrik	300 000	0

Beräkningar har utförts för en rad olika grundämnen och föreningar, se Tabell 42.

Tabell 42. Koncentrationer för ämnen och föreningar i inkommande flöden till Västra brottet (ansökt alternativ) respektive Västra och Östra brotten (nollalternativet).

	Västra och Östra brottet (µg/l)	File hajdar (µg/l)	Rejektvatten (µg/l)	Deponi (µg/l)
Arsenik	0,32	0,37	0,75	1
Barium	59	25	70	98
Bly	0,25	0,084	0,061	1,9
Kadmium	0,0092	0,0050	0,0037	0,10
Kalcium	200 000	110 000	370 000	380 000
Kobolt	0,063	0,19	0,17	0,7
Koppar	0,78	0,63	2,3	4,3
Krom	1,2	0,14	0,14	3,8
Nickel	1,4	3,2	7,7	16
Uran	2,7	2,9	11	1,7
Vanadin	0,37	0,15	0,23	2,8
Zink	1,7	0,92	3,3	21
Klorid	255 000	150 000	42 000	1 400 000
Sulfat	336 000	220 000	850 000	1 030 000
Totalfosfor	9,1	14	300	120
NO3-N	480	2500	450	2400
NH4-N	70	120	34	1000

Med hjälp av storlek på inkommande flöden och halter i respektive flöde kan massan av respektive ämne i varje inflöde beräknas och summeras över tidsperioden. Koncentrationen av ämnen i Västra brottet samt Västra och Östra brottet beräknades därefter enligt ekvation;

$$C_{VB} = \frac{\sum S}{V_{VB}} = (S_{gv+p} + S_{FH} + S_{rejektvatten} + S_{deponi} - S_{uttag})/V_{VB}$$

Där: C- koncentration (mg/m³)

S- massa (µg)

V- Volym (m³)

Förkortningar: VB = Västra brottet eller Västra och Östra brottet, FH = File hajdar-täkten, gv= grundvatten, p = nederbörd.

De beräknade koncentrationerna av undersökta grundämnen och föreningar presenteras i Tabell 43.

Tabell 43. Beräknade koncentrationer i Västra brottet efter 22 års vattenfyllnad.

	Ansökt alternativ (µg/l)	Nollalternativet (µg/l)
Arsenik	0,47	0,33
Barium	47	59
Bly	0,14	0,26
Kadmium	0,0070	0,0099
Kalcium	210 000	200 000
Kobolt	0,16	0,068
Koppar	1,2	0,81
Krom	0,44	1,2
Nickel	4,2	1,5
Uran	5,1	2,7
Vanadin	0,26	0,39
Zink	2,1	1,9
Klorid	99 000	260 000
Sulfat	430 000	340 000
Totalfosfor	95	10
NO3-N	1400	500
NH4-N	96	77

Beräknade halter i nollalternativet är konservativa då utgångspunkten är att nuvarande halter under drift också kommer vara ingående halter under uppfyllnadstiden. Även beräknade halter i det ansökta alternativet bedöms vara konservativa då tillskott av rejektvatten och länshållningsvatten från File hajdar-täkten inte kommer ske under hela uppfyllnadstiden. Västra brottet kommer vattenfyllas ytterligare ett antal år efter att tillskottet av rejektvatten och länshållningsvatten från File hajdar upphör. Vidare har det i beräkningarna inte tagits hänsyn till avgång genom sedimentering och inverkan från mikrobiologiska processer eller att andelen nederbördsvatten succesivt kommer att öka medan andelen grundvatten i motsvarande grad kommer att minska. Det senare beroende på det mottryck som kommer att bildas av den ökande vattenvolymen i Västra brottet. Hänsyn har heller inte tagits till att urlakning från deponierna torde avklinga med tiden.

För totalfosfor och metaller som normalt till största delen är partikelbundna innebär detta att beräknade halter sannolikt är överskattade då täktsjön kommer att få väsentligt bättre förutsättningar för avgång genom sedimentering än vad som gäller för utgångsläget. Även en ökande vattenarea kommer att bidra till en minskning. Faller nederbörd på öppen och icke växtbeklädd yta med markpartiklar, vilket är fallet i pall 1 i utgångsläget, skapas grumlighet medan nederbörd på en vattenyta inte skapar grumlighet. Av ovan nämnda skäl förväntas täktsjön få låga fosforhalter, lägre än de beräknade. Produktionen av växtplankton bedöms bli mycket begränsad.

Täktsjön kommer att få ett mycket stort siktdjup och ett blågrönt vatten beroende på låga halter av organiska ämnen och blir därför mer oorganisk i sin karaktär, vilket kommer att ge underlag för undervattensvegetation, t.ex. kransalger, men som begränsas av låg fosforhalt.

Förekommande höga halter av både kalcium och sulfat innebär också att en del av dessa salter kan falla ut som gips (kalciumsulfat) och sedimentera varvid dessa salter kan minska i halt.

Vad gäller förekommande höga halter av klorid som till stor del kommer in via grundvatten bedöms det sannolikt att det kommer att bildas en haloklin (saltsprångskikt) i sjön. Detta kommer troligen att hamna på djupet 10–20 m över botten i sjöns djupaste del. Haloklinen kommer att lägga sig som ett lock som försvårar vattenutbyte med ovan liggande vattenskikt som innehåller mindre salt. Under haloklinen kan syreförhållandena efter hand bli ansträngda varvid nitrathalt och även sulfathalt kommer att minska genom reduktion till kvävgas (denitrifikation) respektive sulfider och andra reducerade svavelföreningar varav en mindre mängd svavelväte kan bildas.

Då kvävehalter i nederbörd (500–700 µg/l) är högre än i det aktuella grundvattnet kan halterna komma att öka när andelen grundvatten minskar och andelen nederbördsvatten ökar i motsvarande grad. Kvävehalter i nederbörd kan dock förväntas minska framöver beroende på elektrifiering av transportsektorn och övergång till fossilfria system. Ökningen kommer därför att avta och stagnera varefter en mindre minskning är möjlig.

Täktsjön är inte en vattenförekomst men vid jämförelse av beräknade halter i den framtida täktsjön med haltgränser för kustvatten och vatten i övergångszon konstateras att god status uppnås för samtliga ämnen utom ammoniumkväve, uran och zink. Det gäller för både det ansökta alternativet och för nollalternativet. Halterna för dessa tre ämnen är dock högre i det ansökta alternativet.

7.1.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att länshållningen av både Västra och Östra brottet – och därmed även tillförseln av länshållningsvatten till Östersjön – avslutas den 31 december 2026, varefter täkterna börjar fyllas med vatten.

Västra och Östra brottet är sammanlänkande med tunnlar. De kommer därför vattenfyllas i samma takt och få en liknande vattenkvalitet. Vattenuppfyllnaden av båda täkterna beräknas till ca 50 år. Vattenkvaliteten i de framtida täktsjöarna i Västra och Östra brottet i nollalternativet har beräknats och redovisats i Tabell 43. Beräknade halter är generellt något lägre än i ansökt alternativ.

7.2 File hajdar-täkten

7.2.1 Ansökt alternativ

7.2.1.1 Kvalitet i länshållningsvattnet

Under det första året kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten ledas till Anerån, på samma sätt som i utgångsläget. Vattenkvaliteten i länshållningsvattnet bedöms generellt sett inte komma att förändras på något nämnbart sätt, eftersom den ansökta verksamheten kommer att bedrivas på liknande sätt som befintlig verksamhet. Utförda vattenprovtagningar i borrhål som avgränsats till nivåer som motsvarar fördjupningen av File hajdar-täkten visar dessutom att uppmätta halter av prioriterade ämnen och SFÄ inte avviker på ett betydande sätt från uppmätta halter i borrhål som även representerar vattenkemin i den övre delen av bergmassan. Halterna i länshållningsvatten i den ansökta verksamheten bedöms således likna de uppmätta halterna i länshållningsvattnet i befintlig verksamhet, se Tabell 8. Det innebär förhöjda halter av klorid, krom, nickel, nitratkväve och uran, jämfört med uppmätta bakgrundshalter i Anerån. De förhöjda halterna av dessa ämnen bedöms vara kopplade till brytningsverksamheten och kommer således förekomma så länge brytning pågår i täkten. Belastningen på Anerån under det första året kommer således likna belastningen i utgångsläget.

En reningsanläggning kommer anläggas för att kunna tas i drift ungefär år två av den ansökta tillståndstiden. När reningsanläggningen tas i drift kommer en ledning vara förlagd mellan File hajdar-täkten och Västra brottet för transport av rejektivatten till Västra brottet. Reningsanläggningen kommer ge upphov till ett rejektivatten som volymmässigt står i proportion till renad volym vatten. Ett konservativt antagande är att 25 % av den renade volymen vatten blir rejektivatten. Leveranskapaciteten av renat vatten till Region Gotland kommer vara begränsad under de första åren, till dess att en större lagringskapacitet anlagts och att magasinen vattenfyllets. Förväntad vattenkvalitet i rejektivattnet kan ses i Tabell 18.

Efter ca ett år kommer det finnas en vattenledning mellan File hajdar-täkten och Västra brottet. Då kommer ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten ledas till Östersjön via Västra och Östra brottet, samtidigt som resterande delflöde leds till Anerån. Även genererat rejektivatten kommer ledas till Östersjön via Västra och Östra brottet. Belastningen på Anerån kommer således att minska jämfört med utgångsläget och det första året av tillståndstiden.

På lite längre sikt, efter några års verksamhet, kommer länshållningsvattnet användas för flera olika ändamål: produktion av dricksvatten, infiltration till vatten i berg och jord, förstärkning av vattenförsörjningen vid mjölkgården i Othemars och förstärkning av flödet i Anerån. Överskottsvatten från File hajdar-täkten, och rejektivatten från reningsanläggningen, kommer fortsatt ledas till Östersjön via Västra och Östra brottet. Efter ca 8 år, när verksamheten i Västra brottet avslutats och vattenfyllnad påbörjats, kommer tillfört delflöde av länshållningsvatten från File

hajdar-täkten respektive genererat rejektivatten från reningsanläggningen bidra till vattenuppfyllnaden i Västra brottet.

Eftersom inläckagets storlek varierar relativt mycket under året och länshållningsvattnet från File hajdar-täkten planeras att användas till flera olika ändamål, som kräver olika vattenkvalitet och olika flöden under året, behöver vattenmagasin anläggas vid File hajdar-täkten. Lagringen av vatten i de nya vattenmagasinen kommer medföra att halten suspenderat material minskar då uppehållstiden blir längre jämfört med den befintliga sedimentationsdammen. Under sommarhalvåret kommer dessutom temperaturen i magasinen bli lägre än temperaturen i sedimentationsdammen, då vattendjupet blir betydligt större. En lägre vattentemperatur minskar bl.a. risken för bakterietillväxt.

Vattnet som leds till Region Gotland och mjölkgården i Othemars kommer ha den kvalitet som krävs för dricksvattenproduktion respektive jordbruk/djurskötsel. Detta kommer regleras separat i avtal med Region Gotland och ägaren av mjölkgården.

Vattnet som används för tillförsel av ytvatten till Vikeåns avrinningsområde kommer sannolikt behöva renas med avseende på kväve, då Vikeåns avrinningsområde generellt har låga bakgrundshalter av kväve.

Vattnet som används för infiltration i berg kan komma att renas om behov föreligger.

Vattnet som leds till Anerån bedöms inte behöva renas då uppmätta halter i länshållningsvattnet understiger de uppmätta halterna i Anerån och/eller haltgränserna i HVMFS 2019:25. Om utsläppet av länshållningsvatten mot förmodan skulle leda till att halterna i Anerån överskrider gränserna i HVMFS 2019:25 kommer länshållningsvattnet genomgå rening.

Eventuellt överskottsvatten kommer inte genomgå någon rening innan det leds till Västra brottet.

Alternativ vattenhantering

Det finns två olika alternativ för det vattenflöde som ska tillhandahållas Region Gotland för dricksvattenproduktion. Det första alternativet innebär att länshållningsvattnet renas i Heidelberg Materials interna reningsanläggning och därefter leds vidare till Regionens befintliga vattenverk. Det andra alternativet innebär att Heidelberg Materials leder icke renat länshållningsvatten till ett nytt vattenverk som bolaget uppför åt Regionen. Det andra alternativet ger upphov till en lägre volym rejektivatten som behöver tas omhand av Heidelberg Materials. Det rejektivatten som genereras i det första alternativet kommer att ledas till Västra brottet. I det andra alternativet kommer det rejektivatten som uppkommer i den interna reningsanläggningen för rening av länshållningsvatten som ska användas för andra ändamål, exempelvis infiltration, att ledas till Västra brottet.

7.2.1.2 Kvalitet i den framtida täktsjön

Kvävehalterna i den framtida täktsjön kommer bli lägre än kvävehalterna i länshållningsvattnet, eftersom inget sprängmedel längre kommer att tillföras. Vidare bedöms halterna av olika metaller, såsom uran, kunna bli lägre i täktsjön jämfört med länshållningsvattnet då inga nya kalkstensytter kommer att blottläggas. Olika metaller och andra ämnen med olika halter kommer dock fortsatt tillföras den framtida täktsjön med inläckande grundvatten och nederbörd.

I takt med att vattennivån i täktsjön stiger kommer inläckaget av grundvatten bli lägre och därmed blir andelen ytvatten/nederbörd större. I takt med att täkten vattenfylls kommer halterna av olika ämnen bli en blandning av halterna i inläckande grundvatten, tillrinnande ytvatten och direkt nederbörd samt de kemiska processer som kan ske i ett ytvatten.

När vattennivån i den framtida täktsjön blir tillräckligt hög för att ge upphov till utströmmande grundvatten eller direkt ytvattenavrinning mot Anerån bedöms halterna av olika parametrar likna eller vara bättre än naturliga bakgrundshalter i Anerån.

7.2.2 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att länshållningen av File hajdar-täkten – och därmed även tillförseln av länshållningsvattnet till Anerån – avslutas den 31 december 2026, varefter täkten börjar fyllas med vatten.

Uppfyllnaden av den framtida täktsjön i File hajdar-täkten kommer påbörjas 30 år tidigare i nollalternativet än i det ansökt alternativet. I nollalternativet startar dessutom vattenuppfyllnaden på en högre nivå (+20 m) än i det ansökta alternativet (+5 m). Därtill är den volym som ska vattenfyllas upp till bräddningsnivån +26 m betydligt mindre i nollalternativet än i det ansökta alternativet.

Vattenkvaliteten i den framtida täktsjön bedöms i princip bli densamma i nollalternativet som i ansökt alternativ, se avsnitt 7.2.1. Detta beror på att det till allra största del är vatten av samma vattenkvalitet som tillrinner File hajdar-täkten i nollalternativet som i ansökt alternativ.

När vattennivåerna i den framtida täktsjön blir tillräckligt höga för att ge upphov till utströmmande grundvatten eller direkt ytvattenavrinning mot Anerån bedöms halterna av olika parametrar likna eller vara bättre än naturliga bakgrundshalter i Anerån.

7.3 Tillförsel av dagvatten

7.3.1 Ansökt alternativ

Spillingsån kommer liksom i befintlig verksamhet tillföras dagvatten från en mycket liten del av truckvägen med tidvis förhöjda halter av suspenderat material.

Vattenkvaliteten i Spillingsån bedöms i den ansökta verksamheten bli i princip densamma som i utgångsläget.

Heidelberg Materials har utfört ett flertal åtgärder för att minimera dagvattenpåverkan på Anerån från truckvägen, se avsnitt 4.7.1. Numera har i princip ingen del av truckvägen en direkt avrinning till Anerån. Truckvägens påverkan på Anerån bedöms således bli liten.

7.3.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att verksamheten avslutas den 31 december 2026. Om truckvägen blir kvar även i nollalternativet kommer Spillingsån och Anerån, liksom i utgångsläget, tillföras dagvatten från en mycket liten del av truckvägen med tidvis förhöjda halter av suspenderat material. Oavsett om truckvägen blir kvar eller inte bedöms skillnaderna mellan vattenkvaliteten i Spillingsån och Anerån i det ansökta alternativet respektive nollalternativet bli försumbara.

8 Påverkan på skyddade områden, ytvattenförekomster och övriga känsliga objekt

8.1 Skyddade områden

8.1.1 Aneråns avrinningsområde

Den ansökta verksamheten medför ingen direkt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt. Verksamheten medför en försumbar indirekt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt, se Bilaga B4 till ansökan. Den ansökta verksamhetens påverkan på grundvattentäkten i Slite (Othem Slite) redovisas i Bilaga B4 till ansökan.

Inom Aneråns avrinningsområde finns också Storhagens naturreservat och sju skogliga biotopskyddsområden. Den ansökta verksamheten bedöms inte påverka Storhagens naturreservat. Anerån rinner igenom naturreservatet, men det finns inom reservatet inga våtmarksmiljöer i anslutning till Anerån. Naturvärdena i naturreservatet är således inte knutna till Anerån. Verksamheten medför inte heller någon direkt ytvattenpåverkan på något skogligt biotopskyddsområde. Verksamhetens indirekta ytvattenpåverkan på skogliga biotopskyddsområden bedöms ge upphov till obetydliga till små negativa konsekvenser (Bilaga B8 till ansökan).

8.1.2 Bälsalvers avrinningsområde

Inom Bälsalvers avrinningsområde finns Bälsalvret som skyddas som både naturreservat och Natura 2000-område. Bälsalvret Natura 2000-område och naturreservat har till största del samma geografiska utbredning. Den ansökta

verksamhetens påverkan på naturreservatet och Natura 2000-området bedöms bli försumbara, se Bilaga B7 till ansökan.

Inom avrinningsområdet finns även ett skogligt biotopskyddsområde. Det bedöms inte påverkas av den ansökta verksamheten, då det varken berörs av direkt eller indirekt ytvattenpåverkan.

8.1.3 Spillingsåns avrinningsområde

Inom Spillingsåns avrinningsområde finns ett skyddat område: vattenskyddsområdet för grundvattentäkten Othem Ytings Klint. Grundvattentäkten används inte längre och det bedöms därför inte vara relevant att redovisa verksamhetens påverkan på denna.

8.1.4 Tingstäde träskts avrinningsområde

Inom Tingstäde träskts avrinningsområde finns ett antal skyddade områden: File hajdar, Tiselhagen, Hejnum hällar och Grodvät, varav samtliga skyddas som både naturreservat och Natura 2000-områden. Den ansökta verksamheten bedöms ha en försumbar påverkan på dessa områden, se Bilaga B7 till ansökan.

Den ansökta verksamheten medför ingen direkt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt. Verksamheten medför en försumbar indirekt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt, se Bilaga B4 till ansökan.

8.1.5 Vikeåns avrinningsområde

Inom Vikeåns avrinningsområde finns ett antal skyddade områden: File hajdar, Tiselhagen, Kallgatburg, Hejnum hällar, Hejnum Kallgate och Bojstvåtar, varav samtliga skyddas som både naturreservat och Natura 2000-områden, samt Bojstvåtar södra och Västers myr, som skyddas som naturreservat.

De skyddade områden som berörs av direkt ytvattenpåverkan är Bojstvåtar Natura 2000-område och naturreservat samt Bojstvåtar södra naturreservat. Dessa tre områden innehåller våtmarksmiljöer i anslutning till vattendraget. Vikeån angränsar till naturreservatet Västers myr. Med de skyddsåtgärder som avses vidtas – infiltration i berg, ridåinjektering, tillförsel av ytvatten och återställnings av en strandvall – beräknas ingen påverkan på vattenföringen uppkomma vid något skyddat område under de biologiskt aktiva månaderna. Under övriga månader finns det ett stort överskott av vatten. Hur de skyddade områdena kan komma att påverkas av den ansökta verksamheten redovisas i Bilaga B7 till ansökan.

Inom Vikeåns avrinningsområde finns också tre skogliga biotopskyddsområden. Ett biotopskyddsområde (biotopskydd 1996:289) berörs av direkt ytvattenpåverkan då det genomkorsas av ett vattendrag inom delavrinningsområde A till Vikeån. Biotopskyddsområdet har inga utpekade värden kopplade till våtmarker runt vattendraget. Med de skyddsåtgärder som avses vidtas – infiltration i berg, ridåinjektering och tillförsel av ytvatten – beräknas ingen påverkan på

vattenföringen uppkomma under de biologiskt aktiva månaderna. Under övriga månader finns det ett stort överskott av vatten i området. Med de skyddsåtgärder som avses vidtas bedöms inget av de skogliga biotopskyddsområdena påverkas av den ansökta verksamheten, se Bilaga B8 till ansökan.

Inom Vikeåns avrinningsområde finns slutligen också Tingstäde vattenskyddsområde. Den ansökta verksamheten medför ingen direkt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt. Verksamheten medför en försumbar indirekt ytvattenpåverkan på Tingstäde ytvattentäkt, se Bilaga B4 till ansökan.

8.2 Ytvattenförekomster och miljökvalitetsnormer

8.2.1 Sjöar (Tingstäde träsk)

Tingstäde träsk berörs inte av en direkt ytvattenpåverkan, då sjön är belägen i ett annat avrinningsområde än den ansökta täktverksamheten. Den ansökta verksamheten bedöms vidare ha ingen eller försumbar indirekt ytvattenpåverkan på sjön genom minskad tillförsel av utströmmande grundvatten, se Bilaga B5 till ansökan. Tingstäde träsk berörs inte heller av den ansökta verksamhetens vattenhantering.

Tingstäde träsk bedöms därför inte påverkas mer än på ett försumbart sätt av den ansökta verksamheten. Tingstäde träsk status eller möjligheter att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer bedöms därmed inte påverkas av den ansökta täktverksamheten.

8.2.2 Vattendrag

8.2.2.1 Anerån

Biologiska kvalitetsfaktorer

Biologiska kvalitetsfaktorer är överordnade hydromorfologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. För vattendrag är de biologiska kvalitetsfaktorerna bottenfauna, fisk och kiselalger. Den ansökta verksamheten medför inga fysiska arbeten i Anerån och vattenkemin bedöms inte försämrats. Den påverkan som kan ske på de biologiska kvalitetsfaktorerna är via förändrad vattenregim.

Under den ansökta tillståndstiden kommer tillförseln av länshållningsvatten från File hajdar-täkten till Anerån att minska jämfört med utgångsläget. Efter avslutad täktverksamhet, både i ansökt alternativ och nollalternativet, kommer tillförseln av länshållningsvatten från File hajdar-täkten till Anerån upphöra helt. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Anerån att öka något (jämfört med läget när länshållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten, samt periodvis avrinning från den framtida täktsjön när den blivit helt vattenfylld. Aneråns flödesregim kommer sammantaget återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden. Det kan inte uteslutas att den

förändrade hydrologiska regimen som uppstår kan komma att påverka någon av de biologiska kvalitetsfaktorerna negativt. En eventuell påverkan på de biologiska kvalitetsfaktorerna bedöms dock bli liten då vattendraget naturligt har stora flödesvariationer både under året och under en och samma månad. Under sommarhalvåret är vattendraget oftast torrt. Det bör understrykas att denna eventuella försämring sker både i ansökt alternativ (såväl under tillståndstiden som efter avslutad verksamhet) och i nollalternativet.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Aneråns hydrologi finns beskriven i avsnitt 4.5.1 och 5.1. Sammanfattningsvis liknar Anerån övriga vattendrag på Gotland, med kraftiga vattenföringsvariationer under året och även under en och samma månad. Under torrperioder är vattenföringen i praktiken noll och under våta perioder kan den uppgå till ca 2 m³/sekund. Under sommarmånaderna är vattendraget oftast torrlagt, vatten flödar i ån endast vid tillfällen vid kraftig nederbörd. Vid Aneråns utflöde vid Bogeviden sker i praktiken inget flöde under sommarmånaderna. Detta beror på att det lilla flöde som skapas under sommarmånaderna tas upp av växtlighet, avdunstar, används inom ramen för golfklubbens verksamhet m.m.

Anerån har till stor del rätats ut och kanaliserats, och vid golfbanan har ett flertal dammar anlagts. Bortsett från området kring golfbanan är det sammantagna intrycket att vattendragets utformning inte skiljer sig mycket mellan olika lokaler med avseende på vattendragets bredd, bottenstruktur, närmaste omgivning och lutning (strömningshastighet). I området kring golfbanan är fåran mer meandrande med anlagda dammar. Dammarna ger en viss dämpande effekt på flödet och de större dammarna håller vatten året runt. Volymen är dock inte tillräcklig för att förse Anerån med vatten året runt utan vattnet blir stående i dammarna.

Det ansökta alternativet innebär initialt (det första året) att Anerån kommer ha ett liknande flöde som i utgångsläget då allt länshållningsvatten kommer att ledas till Anerån.

Efter det första året av tillståndstiden kommer den ansökta verksamheten medföra ett lägre flöde i Anerån jämfört med utgångsläget. Detta beror på att allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten inte längre kommer att ledas till Anerån och att en del av Aneråns avrinningsområde bryts bort. Det ansökta alternativet innebär att endast ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten, som motsvarar den beräknade flödesförlusten i Anerån vid sammanflödespunkten, ska återföras till Anerån. Sammanfattningsvis visar beräkningarna att årsmedelflödet i Anerån vid sammanflödespunkten kommer att minska med knappt 20 l/s, jämfört med utgångsläget, se Tabell 21 och Tabell 27. Vid sammanflödespunkten motsvarar 20 l/s ca 22 % av flödet. Eftersom den vattenvolym som tillförs ån ska motsvara den beräknade flödesförlusten vid sammanflödespunkten för den ansökta verksamheten kommer minskningen av flödet i Anerån ske vid år två av den ansökta verksamhetstiden när allt länshållningsvatten inte längre leds till Anerån.

Jämfört med utgångsläget bedöms den ansökta verksamheten under tillståndstiden inte medföra en försämring av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna morfologiskt tillstånd eller konnektivitet, inte heller vid bedömning på parameternivå. Det kan dock inte uteslutas att den flödesminskning om ca 22 % som årsmedelvärde kan komma att påverka kvalitetsfaktorn hydrologisk regim negativt. Med de naturligt kraftiga vattenföringsvariationer som förekommer under ett år i Anerån, med nollflöde under sommaren, är dock förutsättningarna för höga biologiska värden i ån naturligt begränsade. Det bör understrykas att denna eventuella försämring sker både i nollalternativet och i ansökt verksamhet med skillnaden att perioden med lägre flöden blir längre för den ansökta verksamheten. Den ansökta verksamheten bedöms inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer jämfört med nollalternativet.

Efter avslutad täktverksamhet, både i ansökt alternativ och i nollalternativet, kommer vattenföringen i Anerån initialt att minska jämfört med utgångsläget då tillförseln av länshållningsvatten upphör. När den ansökta täktverksamheten avslutats och File hajdar-täkten vattenfylld, beräknas vattenföringen öka jämfört med tidpunkten då länshållningen upphör, detta till följd av avrinning och grundvattenutströmning. Den ökade vattenföringen bedöms dock, sett som årsmedelflöde, bli mindre än tillförseln av länshållningsvatten i utgångsläget. Aneråns flödesregim kommer därmed återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden, men på en något lägre nivå.

Jämfört med utgångsläget bedöms den ansökta verksamheten efter avslutad verksamhet inte medföra en försämring av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna morfologiskt tillstånd eller konnektivitet, inte heller vid bedömning på parameternivå. Initialt sker en flödesminskning när inget länshållningsvatten längre tillförs Anerån, vilket kan komma att påverka kvalitetsfaktorn hydrologisk regim negativt. I takt med att vattenfyllnad sker i File hajdar-täkten kommer tillflödet till Anerån öka något genom utströmmande grundvatten till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten samt periodvis avrinning från täktsjön efter full vattenfyllnad. Med de naturligt kraftiga vattenföringsvariationer som förekommer under ett år i Anerån, med nollflöde under sommaren, är dock förutsättningarna för höga biologiska värden i ån naturligt begränsade. Den ansökta verksamheten bedöms inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer.

Nollalternativet innebär att både täktverksamheten och vattenbortledningen avslutas den 31 december 2026, då det befintliga tillståndet löper ut, varefter täkten börjar vattenfyllas. Precis som i det ansökta alternativet kommer vattenföringen i Anerån att minska jämfört med utgångsläget. Detta eftersom tillförseln av länshållningsvatten upphör. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Anerån att öka något (jämfört med läget när länshållningen avslutas) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten, samt periodvis avrinning från den framtida täktsjön när den blivit helt vattenfylld. Flödet

kommer fortsatt vara mindre än det är i utgångsläget. Aneråns flödesregim kommer återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden, men på en något lägre nivå, se Tabell 28.

Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

Bedömningsgrunder för SFÄ i HVMFS 2019:25 ska användas vid klassning av ekologisk status, om biologiska faktorer visat på god eller hög status. De biologiska kvalitetsfaktorerna kiselalger och fisk klassificeras som måttliga för Anerån. Det är därför inte självklart att bedömningsgrunder för SFÄ ska användas för klassificering av ekologisk status i Anerån.

I den pågående verksamheten överskrider halterna av ammoniakkväve (treårsmedel och max), nitratkväve (treårsmedel) och uran (treårsmedel) i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten haltgränserna i bedömningsgrunderna för mätperioden 2020–2022 (Tabell 10). För mätperioden 2022 överskrids endast haltgränserna för ammoniakkväve (årsmedel och max) och uran (årsmedel) (Tabell 11).

Ammoniakkväve och nitratkväve bedöms härröra från ofullständig detonation av kvävebaserade sprängämnen medan uran bedöms härröra från utlakning av den brutna/blottlagda kalkstenen samt inläckande grundvatten.

Under mätperioden 2020–2022 är det endast halterna av ammoniakkväve (treårsmedel och max) som överskrider haltgränserna i Anerån (mätpunkterna Anerån uppströms, sammanflödespunkt och Anerån bron). Den primära orsaken till överskridandet bedöms härröra från näringsläckage från omgivande jordbruksmark, då halterna uppströms sammanflödespunkten är betydligt högre än halterna i länshållningsvattnet. Detta innebär att tillskottet av länshållningsvattnet späder halterna av ammoniakkväve i Anerån vid och nedströms sammanflödespunkten. Under mätperioden 2022 överskrider ingen parameter haltgränserna.

Under den ansökta verksamhetstiden förväntas halterna av ammoniakkväve, nitratkväve och uran i både utgående länshållningsvatten och mätpunkten Anerån uppströms (bakgrundshalter) likna halterna för perioderna 2020–2022 samt 2022, som redovisas i Tabell 10 och Tabell 11. Under det första året kommer allt länshållningsvatten från File hajdar-täkten ledas till Anerån. Påverkan på vattenförekomsten bedöms bli densamma som i utgångsläget (Tabell 10 och Tabell 11). Under resterande del av tillståndstiden kommer endast ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten ledas till Anerån, vilket innebär att länshållningsvattnet kommer utgöra en mindre andel av det totala flödet i och nedströms sammanflödespunkten. Vid utgången av den ansökta tillståndstiden, då det tillförda länshållningsflödet kommer vara som störst både i absoluta och procentuella tal (förutom år 1), beräknas länshållningsflödet utgöra ca 17 % av det totala flödet i sammanflödespunkten. Andelen länshållningsvatten i sammanflödespunkten kommer alltså gå från ca 0–17 % mellan år 2–30 av tillståndstiden. Hur länshållningsflödet ökar över tid i absoluta tal beskrivs i avsnitt 6.3.1.2.

Sammanfattningsvis bedöms halterna i länshållningsvattnet och i mätpunkten Aneråns uppströms inte förändras på ett betydande sätt jämfört med utgångsläget. God status uppnås för samtliga parametrar i Anerån (förutom ammoniakkväve som primärt påverkas av näringsläckage från jordbruksmark). Mot bakgrund av detta, samt att det tillförda länshållningsflödet till Anerån efter ett år kommer att minska, bedöms den ansökta verksamheten inte medföra någon försämring av status för någon parameter i Anerån. Den ansökta verksamheten bedöms heller inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer.

Om utsläppet av länshållningsvattnet mot förmodan skulle leda till att halterna i Anerån överskrider gränserna i HVMFS 2019:25 kommer länshållningsvattnet genomgå rening.

Efter avslutad täktverksamhet, både i ansökt alternativ och i nollalternativet, kommer tillförseln av länshållningsvattnet till Anerån upphöra. Efter avslutad täktverksamhet upphör den icke naturliga tillförseln av olika kvävefraktioner till den framtida täktsjön. Olika metaller såsom bl.a. uran kommer fortsatt tillföras den framtida täktsjön med inläckande grundvatten. Halterna av flera metaller bedöms dock minska på sikt då inga nya kalkstensytor blottläggs, samt att inläckaget av grundvatten blir lägre och därmed andelen ytvatten/nederbörd större. I takt med att täkten vattenfylls kommer vattenkvaliteten i täkten bli en blandning av halterna i inläckande grundvatten, tillrinnande ytvatten och direkt nederbörd, samt de kemiska processer som kan ske i ett ytvatten. När vattennivåerna i den framtida täktsjön blir tillräckligt höga för att ge upphov till utströmmande grundvatten eller direkt ytvattenavrinning mot Anerån, både för den ansökta verksamheten och i nollalternativet, bedöms halterna av olika ämnen motsvara naturliga bakgrundshalter i Anerån eller bättre.

Kemisk status

Majoriteten av de prioriterade ämnen som beaktas vid bedömning av kemisk status uppkommer inte inom ramen för den ansökta verksamheten. De prioriterade ämnen som uppmätts underskrider haltgränserna i HVMFS 2019:25, se Tabell 14 och Tabell 15. Den ansökta verksamheten innebär således inte någon risk för att den kemiska statusen ska försämrats eller att MKN inte kan uppnås.

Sammanfattande bedömning

Den ansökta verksamheten kommer under driftskedet bidra med halter av olika ämnen som liknar de halter som redan tillförs Anerån i utgångsläget. Uppmätta halter i länshållningsvattnet understiger de uppmätta halterna i Anerån och/eller haltgränserna i HVMFS 2019:25. När verksamheten har avslutats och vattennivån i den framtida täktsjön blir tillräckligt hög för att ge upphov till utströmmande grundvatten eller direkt ytvattenavrinning mot Anerån, bedöms halterna av olika ämnen i täktsjön – i såväl ansökt alternativ som nollalternativet – motsvara de naturliga bakgrundshalterna i området. Den ansökta verksamheten bedöms sammantaget inte försämra vattenförekomstens kemiska status eller äventyra

uppnåendet av miljö kvalitetsnormen god kemisk ytvattenstatus. Den ansökta verksamheten bedöms inte heller försämra någon fysikalisk-kemisk kvalitetsfaktor eller äventyra uppnåendet god ekologisk status med avseende på fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer.

Under den ansökta tillståndstiden kommer tillförseln av länshållningsvatten från File hajdar-täkten till Anerån minska jämfört med utgångsläget. Efter avslutad täktverksamhet, både i ansökt alternativ och nollalternativet, kommer tillförseln av länshållningsvatten från File hajdar-täkten till Anerån upphöra helt. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Anerån att öka något (jämfört med läget när länshållningen avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten, samt periodvis avrinning från den framtida täktsjön när den blivit helt vattenfylld. Aneråns flödesregim kommer sammantaget återgå till en vattenföring som mer liknar naturliga förhållanden. Det kan inte uteslutas att det förändrade flödet kan komma att påverka kvalitetsfaktorn hydrologisk regim eller någon av de biologiska kvalitetsfaktorerna negativt. En eventuell påverkan på de biologiska kvalitetsfaktorerna bedöms dock bli liten då vattendraget naturligt har stora flödesvariationer både under året och under en och samma månad. Under sommarhalvåret är vattendraget oftast torrt. Det bör även understrykas att denna eventuella försämring sker i både ansökt alternativ (såväl under tillståndstiden som efter avslutad verksamhet) och i nollalternativet.

Sammantaget bedöms den ansökta verksamheten inte påverka vattenförekomstens möjligheter att uppnå den fastställda miljö kvalitetsnormen god ekologisk status.

8.2.2.2 Spillingsån

Spillingsån är i nuläget klassificerad som ett övrigt vatten, och det finns ingen statusklassning eller fastställda MKN att utgå ifrån. Vattenmyndigheten har föreslagit att ån ska pekats ut som en ytvattenförekomst inför förvaltningscykel 4.

Längs Spillingsåns sträckning, både inom Heidelberg Materials fastighet och inom andra fastigheter, har ån en kraftigt utträdad åfåra. Spillingsån rinner genom Spillingsmagasinet som används för uttag av processvatten till cementfabriken. När Spillingsmagasinet är fullt bräddas överskottet till Spillingsån som senare mynnar i Bogeviden. Under perioden maj till september sker det sällan ett utflöde från Spillingsmagasinet till Spillingsån, vilket kraftigt begränsar förutsättningarna för biologiskt liv i ån. Under nuvarande tillståndsperiod avser Heidelberg Materials utföra återställningsåtgärder längs den del av åfåran som är belägen söder om Spillingsmagasinet. Även med de återställningsarbeten som avses utföras bedöms Spillingsån till stor del sakna förutsättningar för god ekologisk status.

Den ansökta verksamheten kommer inte att påverka vattenföringen i Spillingsån jämfört med vare sig utgångsläget eller nollalternativet på kort sikt. Ansökt verksamhet innebär liksom befintlig verksamhet att inget länshållningsvatten tillförs Spillingsån. Den påverkan som kvarstår är tillförsel av dagvatten från en mycket

liten del av truckvägen med tidvis förhöjda halter av suspenderat material. Påverkan på Spillingsån av detta bedöms bli liten.

Det beräknas ta ca 30–40 år för Västra brottet att vattenfyllas. När vattennivån i Västra brottet når nivån +1 – +2 m ö.h. kommer avrinning ske till Östra brottet via ledning i anlagd tunnel eller via anlagd kulvert, alternativt sker avrinning till Östersjön via en anlagd kulvert. Spillingsån kommer därmed inte bli recipient för avrinning från den framtida täktsjön i Västra brottet. Om vattennivån i Västra brottet mot all förmodan skulle stiga till en högre nivå än +2 m ö.h. i samband med extrem nederbörd, kommer vatten att brädda mot och avrinna via Spillingsån.

Processvattenuttaget från Spillingsmagasinet kommer fortgå i enlighet med befintlig vattendom.

Den ansökta verksamheten kommer sannolikt inte ha någon som helst påverkan på vattenföringen inom Spillingsåns avrinningsområde (Spillingsån) jämfört med utgångsläget. Beräknade framtida vattenföringar med framtaget klimatscenario för perioden 2021–2050 kan ses i Tabell 30. Årsmedelvattenföringen beräknas öka med ca 2 %.

Nollalternativet innebär att verksamheten i Västra brottet avslutas den 31 december 2026, varefter Västra och Östra brottet börjar vattenfyllas. Den slutliga vattennivån i Västra och Östra brottet kommer uppgå till ca +1 – +2 m, vilket medför avbördning till Spillingsån. Den framtida avbördningen från de båda täktsjöarna beräknas totalt bli ca 7 l/s. Den framtida vattenföringen i Spillingsån i nollalternativet beräknas därför öka med ca 10 % som årsmedelflöde jämfört med utgångsläget och det ansökta alternativet.

Detta flödestillskott kommer ske på vintern när det redan är ett högt flöde i Spillingsån. Flödestillskottet beräknas medföra att haltgränsen för ammoniumkväve i Spillingsån kommer överskridas.

Som jämförelse kan nämnas att en avrinning från ett vattenfyllt Västra brottet till Spillingsån, i det ansökta alternativet, skulle medföra att haltgränserna för ammoniumkväve och uran i Spillingsån skulle överskridas. Avrinning från den framtida täktsjön i Västra brottet till Östra brottet och Östersjön bedöms därför mer fördelaktigt för Spillingsån och senare Bogeviken.

Sammantaget bedöms den ansökta verksamheten inte försämra nuvarande förhållanden i Spillingsån eller äventyra möjligheten att uppnå eventuella framtida miljökvalitetsnormer.

8.2.2.3 Vikeån

Vikeån är i nuläget klassificerad som ett övrigt vatten, och det finns ingen statusklassning eller fastställda MKN att utgå ifrån. Vattenmyndigheten har föreslagit att ån ska pekas ut som en ytvattenförekomst inför förvaltningscykel 4.

Längs den föreslagna sträckningen av vattenförekomsten har stora delar av ån en kraftigt uträtad åfåra. Normalt sker inget flöde i ån under sommarmånaderna även om det kan stå stillastående vatten i dess nedre delar. Vikeån kommer beröras genom dels en viss förlust av tillrinningsområde till följd av utökningen av File hajdar-täkten, dels skyddsåtgärder i form av infiltration i berg, ridåinjektering, tillförsel av vatten till ytvattensystemet inom dess tillrinningsområde samt återställning av en strandvall. Infiltrationen och tillförseln av ytvatten planeras utföras för att motverka en förlust av yt- och grundvatten under de delar av året när biologisk aktivitet råder. Infiltrationen och tillförseln av ytvatten kommer genomföras med länshållningsvatten från File hajdar-täkten som vid behov kommer att renas.

Med de skyddsåtgärder som planeras att vidtas beräknas påverkan på vattenföringen i Vikeån bli försumbar under den ansökta tillståndstiden. Vad gäller påverkan på vattenkemin, är det i länshållningsvattnet halterna av nitratkväve som tydligt avviker från uppmätta halter i ytvatten inom Vikeåns avrinningsområde och som bedöms kunna medföra negativa effekter på arter och habitat. Utförda pilottest för rening av länshållningsvatten visar att reduktionen av nitratkväve är ca 45 %. Vid behov kan det renade vattnet köras ytterligare varv i reningsanläggningen för att uppnå högre reningsgrader. Det renade vattnet som tillförs ytvattensystemet kommer dessutom infiltrera och transporteras genom isälvsavlagringar längs en sträcka om ca 500 m innan det flödar ut i ytvattensystemet. Beräkningar med modellen StormTac och litteraturstudier om rening av kväve i markbäddar eller genom infiltration i jordlager ger samtliga fingervisningar om att reningsgraden av tillfört vatten kan vara ca 20–40 %. Det tillförda vattnet kommer således renas både i reningsanläggningen och genom den efterföljande infiltrationen och transporten. Utöver ovan nämnda rening kommer det tillförda vattnet till ytvattensystemet spädas ca 100 gånger vid den övre delen av vattenförekomsten under de månader när tillförsel sker, då det tillförda flödet är marginellt i förhållande till bakgrundsflödena. Längre nedströms i vattenförekomsten blir utspädningen större. Det vatten som infiltreras i berg kommer i huvudsak inte att hamna i ytvattenförekomsten. Spårämnesförsök visar att flödesriktningen för infiltrerat vatten är mot öster, i riktning mot den kommunala grundvattentäkten (se Bilaga B3 till ansökan). Den minimala andel av det infiltrerade vattnet som hamnar i ytvattenförekomsten kommer dessutom spädas kraftigt i grund- och ytvattensystemet. Den ansökta verksamhetens påverkan på vattenkemin bedöms sammantaget bli försumbar till marginell.

Den ansökta verksamheten kommer upphöra efter 30 års tid, varefter File hajdar-täkten börjar fyllas med vatten. Allt eftersom vattennivån i File hajdar-täkten stiger kommer vattenföringen i Vikeån att öka något (jämfört med läget när skyddsåtgärderna avslutats) till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen. Den direkta ytvattenpåverkan kvarstår efter avslutad täktverksamhet och vattenfylld täkt då ytavrinning från den framtida täktsjön sker mot Anerån. För att överbygga

perioden mellan att täktillståndet löper ut, och att vattennivån i File hajdar-täkten medför en ökad vattenföring inom vattenförekomsten, kommer infiltration i berg och tillförsel av ytvatten fortgå i ca 8 år efter att täktverksamheten avslutats. Den på sikt ökade grundvattenutströmningen beräknas överstiga förlusten av vattenföring genom ett något minskat avrinningsområde. Vattenkemin i det framtida utströmmande grundvattnet bedöms likna naturliga bakgrundshalter i omgivningen.

Sammantaget bedöms den ansökta verksamheten inte medföra någon väsentlig försämring av nuvarande förhållanden i Vikeån eller äventyra möjligheten att uppnå eventuella framtida miljö kvalitetsnormer.

8.2.3 Kustvatten och vatten i övergångszon

8.2.3.1 Bogeviden

Täktverksamheten har historiskt sannolikt haft en viss påverkan på Bogeviden i form av tillförsel av suspenderat material, som bl.a. kan ge upphov till grumling och dåligt siktdjup. Heidelberg Materials har de senaste åren vidtagit ett stort antal åtgärder för att minska mängden suspenderat material som tillförs Anerån och Spillingsån, och sedermera Bogeviden. Ytterligare åtgärder pågår och beräknas färdigställas under 2024. Efter utförda åtgärder bedöms täktverksamheten ge upphov till en mycket begränsad påverkan på Bogeviden vad gäller tillförsel av suspenderat material.

Ansökt verksamhet innebär att dagvatten från truckvägen, efter att ha passerat sedimentationsdammar och översilningsytor, fortsatt kommer tillföras Bogeviden via både Anerån och Spillingsån. Ansökt verksamhet innebär också att länshållningsvatten från File hajdar-täkten fortsatt kommer tillföras Bogeviden via Anerån. Under det första året kommer vattenföringen till Bogeviden vara i princip lika stor som i utgångsläget. Därefter beräknas vattenföringen till Bogeviden bli drygt 1 % lägre än i utgångsläget. Den ansökta verksamheten bedöms sammantaget inte medföra en försämring av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Bogeviden under verksamhetstiden.

Årsmedel- och maxhalterna av ammoniakkväve i Bogeviden överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara måttlig status (Tabell 12). Som beskrivits i avsnitt 4.7.3.1, är bakgrundshalterna av ammoniakkväve i Anerån högre än i länshållningsvattnet från File hajdar. Orsaken till att halterna i bedömningsgrunderna överskrids bedöms primärt vara näringsläckage från omgivande jordbruksmark som tillrinner Bogeviden från olika vattendrag.

I den ansökta verksamheten bedöms halterna i länshållningsvattnet från File hajdar-täkten likna halterna i utgångsläget. Den ansökta verksamheten innebär därmed ingen försämring av status för något SFÄ i Bogeviden.

Den minskade tillförseln av länshållningsvatten från File hajdar-täkten till Anerån och efterföljande Bogeviden innebär att verksamhetens bidrag med halter av olika ämnen till Bogeviden kommer att minska. Vid utgångsläget beräknas tillskottet av

läns hållningsvatten från File hajdar-täkten utgöra drygt 2 % av årsmedeltillrinningen till Boge Viken. Under det första året av tillståndstiden beräknas tillskottet av läns hållningsvatten från File hajdar-täkten till Boge Viken bli densamma som i utgångsläget. Mellan år 2–30 av tillståndstiden beräknas tillskottet av läns hållningsvatten från File hajdar-täkten till Boge Viken gå från ca 0–1 % av årsmedeltillrinningen till Boge Viken.

Vid utgången av den ansökta tillståndstiden, då tillskottet av läns hållningsvatten till Boge Viken kommer vara som störst (bortsett från år 1), beräknas tillskottet av läns hållningsvatten utgöra drygt 1 % av årsmedeltillrinningen till Boge Viken. Vid utgången av den ansökta tillståndstiden, då tillskottet av läns hållningsvatten till Boge Viken kommer vara som störst, beräknas därmed flödestillskottet från File hajdar-täkten minska med ca 65 % jämfört med utgångsläget.

Eftersom de hydromorfologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna inte bedöms försämrats, bedöms inte heller de biologiska kvalitetsfaktorerna försämrats av den ansökta verksamheten. Den ansökta verksamheten bedöms heller inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå god ekologisk status.

Den nuvarande verksamheten bedöms inte medföra att halten av något prioriterat ämne överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna, se avsnitt 4.7.4.2. Halterna i den ansökta verksamheten förväntas – så länge brytning av sten pågår – likna halterna i utgångsläget. Den ansökta verksamheten bedöms därför inte medföra att haltgränserna för prioriterade ämnen i bedömningsgrunderna överskrids i Boge Viken.

Efter avslutad täktverksamhet, både i nollalternativet och i ansökt verksamhet, kommer tillflödet från Anerån initialt att minska då tillförseln av läns hållningsvatten upphör. Den vattenkemiska påverkan i Boge Viken som kvarstår är tillförsel av dagvatten från en del av truckvägen. I takt med att vattenfyllnad sker i File hajdar-täkten, både efter avslutad täktverksamhet och i nollalternativet, kommer tillflödet från Anerån komma att öka något genom utströmmande grundvatten till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring täkten samt periodvis avrinning från täktsjön vid File hajdar efter full vattenfyllnad. Flödestillskottet av sötvatten till Boge Viken kommer därför komma att öka något efter full vattenfyllnad, jämfört med situationen då läns hållningen upphör. Den ansökta verksamheten bedöms sammantaget inte medföra en försämring av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Boge Viken efter avslutad verksamhet.

Sammanfattningsvis bedöms den ansökta verksamheten inte medföra försämring av någon kvalitetsfaktor i Boge Viken. Den ansökta verksamheten bedöms inte heller påverka vattenförekomstens möjligheter att uppnå de fastställda miljö kvalitetsnormerna god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

8.2.3.2 Östra Gotlands norra kustvatten

Vattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten kommer, under ca åtta års tid, vara direkt recipient för länshållningsvattnet från Västra och Östra brottet samt ett delflöde av länshållningsvattnet från File hajdar-täkten. Under ca år 2-8 av den ansökta tillståndstiden kommer Östra Gotlands norra kustvatten också vara direkt recipient för rejektvattnet från reningsanläggningen. Alla delflöden kommer sammanblandas i Östra brottet innan avledning till vattenförekomsten.

Mellan år åtta och till dess att Västra brottet vattenfyllts kommer vattenförekomsten inte vara direkt recipient för något länshållningsvatten eller rejektvatten.

Under hela den ansökta tillståndstiden kommer vattenförekomsten fortsatt vara indirekt recipient för länshållningsvatten från File hajdar-täkten via Anerån och Bogeviken samt indirekt recipient för dagvatten från truckvägen via Anerån/Spillingsån och Bogeviken.

Hur beräknade halter i sammanblandat länshållningsvatten från Östra brottet (länshållningsvatten Västra och Östra brottet, delflöde av länshållningsvatten från File hajdar samt rejektvatten från reningsanläggningen) förhåller sig till haltgränserna för SFÄ i bedömningsgrunderna kan ses i Tabell 44.

Tabell 44. Halter av ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn "särskilda förorenande ämnen" (grön=god status, gul=måttlig status) i vattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten (2022). Beräknade halter i sammanblandat vatten mellan länshållningsvatten från File hajdar-täkten, Västra brottet och Östra brottet, samt rejektvatten från reningsanläggningen jämförs med haltgränser för Östra Gotlands norra kustvatten. Antal prover är 11 för Östra Gotlands norra kustvatten.

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Ammoniakkväve (NH ₃ -N) µg/l		Arsenik µg/l		Koppar µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
	0,66	5,7	0,55	1,1	0,87 ²	-
Sammanblandat vatten från File hajdar-täkten, Västra brottet, Östra brottet och rejektvatten	1,5 ³	-	0 ¹	-	0,69 ^{2,3}	
Östra Gotlands norra kustvatten	0,93 ³	3,6 ³	0 ¹	0 ¹	0,32 ^{2,3}	-

Haltgräns i bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2019:25)	Krom µg/l		Uran µg/l		Zink µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max
	3,4	-	0,17	8,6	1,1	-
Sammanblandat vatten från File hajdar-täkten, Västra brottet, Östra brottet och rejektvatten	0,44	-	4,4 ¹	-	1,5 ¹	
Östra Gotlands norra kustvatten	0,038	-	0 ¹	0 ¹	0 ¹	-

¹ I denna tabell har de naturliga bakgrundshalterna för As, U och Zn i Östra Gotlands norra kustvatten subtraherats från de uppmätta halterna i Östersjön, respektive från de beräknade sammanblandade halterna i länshållningsvattnet. Bakgrundshalterna anses i detta fall vara uppmätta halter i Östra Gotlands norra kustvatten.

² Avser biotillgänglig halt.

³ Halter beräknade enligt HVMFS 2019:25.

Halterna av arsenik, koppar och krom i det sammanblandade vattnet underskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara god status (Tabell 44).

Årsmedelhalterna av ammoniakkväve i vattenförekomsten överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna och bedöms motsvara måttlig status (Tabell 44). Halterna av ammoniakkväve i det sammanblandade vattnet överskrider halterna i vattenförekomsten och haltgränserna i bedömningsgrunderna. Uppmätta halter i vattendrag som mynnar i Bogeviden, och som är opåverkade av täktverksamheten, är dock betydligt högre än i det sammanblandade vattnet från Östra brottet. Dessa högre halter bedöms primärt härröra från näringsläckage från omgivande jordbruksmark.

Halterna av uran och zink i det sammanblandade vattnet överskrider halterna i vattenförekomsten och haltgränserna i bedömningsgrunderna.

Det sammanblandade länshållningsflödet från Östra brottet, när halterna är som högst, kommer utgöra mindre än 1 % av ytvattentillrinningen och direkt nederbörd

till vattenförekomsten som årsmedelvärde. Vattenförekomsten har dessutom ett kraftigt vattenutbyte med omkringliggande kustvattenförekomster och utsjövatten, och får även ett tillskott av vatten genom utströmmande grundvatten. Vattnet från täktverksamheten blir därmed kraftigt utspätt i vattenförekomsten. Då tillskottet av länshållningsvatten inte bedöms vara mätbart i vattenförekomsten, förutom precis vid utsläppspunkterna, bedöms Heidelberg Materials täktverksamhet inte leda till att några SFÄ överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna.

Beräknade halter i sammanblandat länshållningsvatten från Östra brottet (länshållningsvatten Västra och Östra brottet, delflöde av länshållningsvatten från File hajdar samt rejektvatten från reningsanläggningen) underskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna för prioriterade ämnen, se Tabell 45.

Tabell 45. Halter av prioriterade ämnen (grön=god status, gul= ej god status) i vattenförekomsten Östra Gotlands norra kustvatten (2022). Beräknade halter i sammanblandat vatten mellan länshållningsvatten från File hajdar-täkten, Västra brottet och Östra brottet, samt rejektvatten från reningsanläggningen jämförs med haltgränser för Östra Gotlands norra kustvatten. Antal prover är 11 för Östra Gotlands norra kustvatten.

Halter i bedömningsgrunder för andra ytvatten (HVMFS 2019:25)	Bly µg/l		Kadmium µg/l		Kvicksilver µg/l		Nickel µg/l	
	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max
	1,3	14	0,20	0,45–1,5	-	0,07	8,6	34
Sammanblandat vatten från File hajdar-täkten, Västra brottet, Östra brottet och rejektvatten	0,14	-	0,0070	-	-	-	4,2	-
Östra Gotlands norra kustvatten	0,0054	0,012	0,0040	0,0070	-	<0,10	0,52	0,63

Efter avslutad täktverksamhet och att Västra brottet vattenfyllts i ansökt alternativ kommer tillförseln till vattenförekomsten bestå av avrinning från Västra brottet och länshållningsvatten från Östra brottet. Halter i utgående länshållningsvatten bedöms inte överstiga de som jämförs med haltgränser i bedömningsgrunderna i Tabell 44 och Tabell 45. Länshållningsflödet kommer dessutom vara betydligt lägre än under tillståndstiden (år 1–8) vilket innebär att länshållningsflödet kommer utgöra en helt försumbar del av tillflödet till vattenförekomsten. Vattnet från täktverksamheten blir därmed kraftigt utspätt i vattenförekomsten. Då tillskottet av vatten inte bedöms vara mätbart i vattenförekomsten, förutom precis vid utsläppspunkterna, bedöms Heidelberg Materials täktverksamhet inte leda till att några SFÄ eller prioriterade ämnen överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna.

Sammanfattningsvis bedöms flödestillskottet till vattenförekomsten vara så litet i förhållande till det totala tillflödet och vattenomsättningen i vattenförekomsten att belastningen av olika ämnen är försumbar. Eftersom de hydromorfologiska och

fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna inte bedöms försämrats, bedöms inte heller de biologiska kvalitetsfaktorerna försämrats av den ansökta verksamheten. Den ansökta verksamheten bedöms inte heller påverka vattenförekomstens möjligheter att uppnå de fastställda miljökvalitetsnormerna god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

I nollalternativet upphör allt tillflöde av länshållningsvatten till vattenförekomsten. På sikt (20 år för File hajdar-täkten, ca 50 år för Västra och Östra brottet) kommer det ske en avrinning från de framtida täktsjöarna vid File hajdar-täkten samt Västra och Östra brottet. Avrinningen från File hajdar-täkten kommer tillrinna vattenförekomsten via Anerån och Bogeviden, och avrinningen från Västra och Östra brottet kommer tillrinna vattenförekomsten via Spillingsån och Bogeviden. Vattenkemin i det vatten som avrinner från de framtida täktsjöarna bedöms bli en blandning av bakgrundshalter i grund- och ytvatten inom respektive område. Vattenkvalitén i avrinningen från täktsjöarna bedöms inte leda till att några SFÄ eller prioriterade ämnen överskrider haltgränserna i bedömningsgrunderna. Nollalternativet bedöms inte försämma vattenförekomstens status eller dess möjligheter att uppnå de fastställda miljökvalitetsnormerna god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

8.3 Övriga närliggande vattendrag

Utöver nämnda vattenförekomster med miljökvalitetsnormer finns det ytterligare ett vattendrag som kan komma att påverkas eller beröras av den ansökta verksamheten.

8.3.1 Närsbäcken

Närsbäcken berörs inte av den ansökta verksamhetens vattenhantering och bedöms därför inte påverkas av den ansökta verksamheten. På längre sikt, när verksamheten i Västra brottet har avslutats och täkten har vattenfyllts, kan vattennivån i Närsdammen komma att stiga något till följd av högre grundvattennivåer i omgivningen kring Västra brottet. Det flöde som pumpas från Närsdammen till Spillingsmagasinet kan då komma att öka. Det gäller såväl i ansökt alternativ som nollalternativet.

8.4 Övriga känsliga objekt/intressen

Utöver nämnda skyddade områden, vattenförekomster med miljökvalitetsnormer och övriga vatten finns det ytterligare ett känsligt objekt/intresse som kan komma att påverkas eller beröras av den ansökta verksamheten.

Bevattning Slite Golfbana

Slite golfklubb tar för närvarande vatten ur Anerån (Golfdammen) för bevattningsändamål. Golfklubben har anmält till länsstyrelsen att föreningen har för avsikt att fortsätta bortleda vatten ur Golfdammen till och med år 2027. Heidelberg Materials avser inom de närmsta åren leda om Anerån för att ån i framtiden inte ska passera

igenom Golfdammen. Samtidigt kommer en tröskel anläggas som möjliggör vattenpåfyllning i Golfdammen från Anerån vid höga flöden i Anerån.

I ansökt alternativ kommer Anerån vara recipient för ett delflöde av länshållningsvatten från File hajdar-täkten. Under den ansökta verksamhetstiden kommer därmed en tillräcklig vattenkapacitet finnas för vattenuttaget från Golfdammen. Efter avslutad täktverksamhet, både i ansökt alternativ och nollalternativet, kommer vattenföringen i Anerån bli lägre. En avslutad tillförsel av länshållningsvatten bedöms dock utifrån genomförda överslagsberäkningar inte påverka golfbanans nuvarande vattenuttag från Golfdammen.

9 Referenser

Lantmäteriet (2023), Öppna data.

<https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/oppna-data/>

Länsstyrelsen i Gotlands län (2015). Lokalt åtgärdsprogram Norra Gotlands åtgärdsområde 2015–2021, Arbetsmaterial januari 2015.

Naturvårdsverket 2023, Öppna data, skyddad natur

<http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

SGU (2023), Öppna data. <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

SGU (2022), Karaktärisering av karst på Gotland – en pilotstudie på mellersta Gotland, SGU-rapport 2022:04.

SMHI (2023a), Vattenwebb. Data hämtad 2023-01-31.

<http://vattenwebb.smhi.se/modelarea>

SMHI (2023b), Öppna data. Meteorologiska observationer

<http://opendata-download-metobs.smhi.se/explore/>

SMHI (2023c), RCP-scenarier. Tillgänglig 2023-09-25.

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914>

Svenskt Vatten (2008), Råvattenkontroll – Krav på råvattenkvalitet. 2008-12-08.

VISS. (2023). Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se/>