



**HEIDELBERG MATERIALS CEMENT SVERIGE AB**

**EFTERBEHANDLINGSPLAN FÖR  
FILE HAJDAR-TÄKTEN,  
VÄSTRA BROTTET M.M.**

**2023-12-01**



<b>Uppdragsnamn</b>	Heidelberg Materials samråd och MKB
<b>Uppdragsnummer</b>	30031436
<b>Kund</b>	Heidelberg Materials Cement Sverige AB
<b>Datum</b>	2023-12-01
<b>Rapportansvarig</b>	Anna Bokenstrand (Sweco)
<b>Upprättad av</b>	Susanne Bauer och Elsa Jonsson Nyström (Sweco) Sofia Asplund och Maria Åkesson (Ecogain)
<b>Granskad av</b>	Anna Bokenstrand

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning och bakgrund.....	4
2	Områdesbeskrivning .....	4
2.1	Övergripande om området.....	4
2.2	Berggrund och jordarter .....	5
2.3	Naturmiljön .....	6
3	Skyddsobjekt.....	6
3.1	Grundvatten .....	6
3.2	Ytvatten .....	7
3.3	Naturmiljö och skyddade områden .....	8
3.4	Människor .....	9
4	Efterbehandlingens mål .....	9
4.1	Övergripande mål .....	9
4.2	Övergripande åtgärds mål .....	9
5	Verksamhetsbeskrivning.....	10
5.1	File hajdar-täkten .....	10
5.2	Västra brottet .....	11
6	Tidigare efterbehandlade områden.....	12
7	Behovet av efterbehandlingsåtgärder.....	13
8	Teknisk efterbehandling.....	13
8.1	Vattenfyllnad av täkterna .....	14
8.2	Avlägsnande av anläggningar, utrustning och massor.....	14
8.3	Terrassering och slantning .....	14
8.4	Försiktighetsmått.....	14
9	Ekologisk efterbehandling.....	15
9.1	Principer för efterbehandling.....	15
9.2	Förutsättningar .....	16
9.3	Målbilder och åtgärder .....	16
10	Förtida efterbehandling .....	23
11	Kontroll.....	23
11.1	Kontroll av åtgärdernas genomförande .....	23
11.2	Kontroll av miljöpåverkan.....	23
11.3	Korrigerande åtgärder.....	25
12	Tidplan .....	25
12.1	Västra brottet .....	25
12.2	File hajdar-täkten och truckvägen.....	25
13	Referenser .....	27

# 1 Inledning och bakgrund

Heidelberg Materials Cement Sverige AB (hädanefter benämnt "Heidelberg Materials" eller "bolaget") bedriver kalkstensbrytning för cementproduktion i Slite. Cementfabriken öppnade år 1919. Brytning av kalksten bedrevs inledningsvis i Östra brottet, som nu är färdigutbruten och huvudsakligen används som upplagsyta. I mitten av 1960-talet påbörjades brytningen i Västra brottet och år 1983 påbörjades brytningen i File hajdar-takten.

Bolaget ansöker nu om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet i Slite. Ansökan omfattar i huvudsak följande:

- 30 års täktverksamhet vid och länshållning av File hajdar-takten. Det kommer pågå en viss vattenbortledning från takten några år efter det att brytningen har avslutats, för att bolaget ska kunna fasa ut vissa skyddsåtgärder för grund- och ytvatten.
- 8 års täktverksamhet vid och länshållning av Västra brottet, varefter verksamheten avslutas och takten vattenfylles. Det kommer därefter pågå en tidsobegränsad vattenbortledning från den framtida täktsjön till cementfabriken.
- En tidsobegränsad länshållning av Östra brottet.

Denna efterbehandlingsplan är en del av ansökan om miljötillstånd. Dokumentet syftar till att ge en konceptuell beskrivning av den planerade efterbehandlingen av Västra brottet och File hajdar-takten. Dokumentet omfattar *inte* Östra brottet. Verksamheten i Östra brottet avses pågå under obegränsad tid och efterbehandlingen bör därför lämpligen utformas längre fram, i samband med en eventuell avveckling av fabriksverksamheten.

Dokumentet beskriver både den tekniska och den ekologiska efterbehandlingen. Dokumentet innefattar både planerade efterbehandlingsåtgärder, efterföljande kontroller och eventuella korrigerande åtgärder.

Efterbehandlingsplanen bör, med tanke på tidshorisonten mellan efterbehandlingsplanens färdigställande och efterbehandlingsåtgärdernas genomförande, revideras vid behov.

## 2 Områdesbeskrivning

### 2.1 Övergripande om området

Verksamheten är belägen i den nordöstra delen av Gotland, intill Slite tätort (Figur 1).

Områdets topografi präglas till stora delar av dess berggrundsförhållanden vars geologiska uppbyggnad ger ett förhållandevis flackt område som till stora delar understiger nivån +30 m ö.h. Den platåartade ytan lutar svagt åt sydöst.

File hajdar-takten ligger inom ett hällmarksområde. Sydväst om takten finns ett flertal Natura 2000-områden som beskrivs närmare i avsnitt 3.3. File hajdar hyser mycket värdefulla miljöer som har en hög täthet av rödlistade och sällsynta arter.



Figur 1. Översiktskarta över Heidelberg Materials verksamhet i Slite.

Mellan File hajdar-täkten och Västra brottet, vid Dyhagen, finns en kommunal grundvattentäkt.

Västra brottet avgränsas i norr av en transportväg till File hajdar-täkten. Norr om transportvägen finns jordbruks- och skogsmark. I söder avgränsas täkten av en kraftledningsgata samt tre avslutade deponier. Väster om täkten ligger ett skogsbeväxt höjdområde samt Spillingsån. Öster om täkten finns riksväg 147 som passerar i nord-sydlig riktning mellan täkten och cementfabriken.

Östra brottet är sedan en lång tid tillbaka utbruten och används huvudsakligen som upplagsyta för Heidelberg Materials fabriksverksamhet. Östra och Västra brottet är idag förbundna med tunnlar under väg 147 för intern trafik (vilka dock avses stängas under den ansökta tillståndstiden). Öster om Östra brottet ligger cementfabriken med tillhörande hamnanläggning.

## 2.2 Berggrund och jordarter

Gotlands berggrund består av sedimentära bergarter (415–440 miljoner år gamla) som i huvudsak består av kalksten av varierande bildningsätt och lermineralinnehåll. Bergarterna har inte utsatts för någon omfattande tektonisk påverkan.

Berggrunden i området runt Slite benämns Slitelagren och Heidelberg Materials täkter ligger i ett område med lagrad kalksten (kristallin kalksten och revkalksten) och mörkelsten. Kalkstenen är en relativt ren kalciumkarbonat, medan mörkelsten har ett större lerinnehåll och består av karbonat- och silikatbergarter. Mörkelstenen överlagras av lagrad kalksten och revkalksten.

I Västra brottet ligger mörkelstenen frilagd medan den vid File hajdar-täkten, i de obrutna delarna, överlagras av kalksten med en mäktighet på mer än 20 m. Övergången mellan kalksten och mörkelsten är i många delar successiv med ett gradvis ökande lerinnehåll.

File hajdar-täktens södra kant utgörs av revkalksten som normalt förekommer ovanpå den lagrade kalkstenen. På vissa platser förekommer revkalksten direkt ovanpå mörkelstenen eller ner i mörkelstenen. Revkalksten förekommer också i de höglänta områdena på File hajdar och Hejnum hållar, väster om täkten.

De kvartära avlagringarna på File hajdar utgörs huvudsakligen av ett tunt lager lerhaltig vittringsjord. På flera platser saknas vittringsjorden och underliggande kalksten går i dagen.

I den låglänta terrängen runt File hajdar och i området kring Västra brottet förekommer sammanhängande lager av moränmargel. Väster om Västra brottet (väster om Spillingsån) utgörs jordlagren huvudsakligen av moränlera, och jordlagren är relativt mäktiga (upp till 9 m).

Sand- och grusavlagringar påträffas till största del öster om File hajdar, där de överlagrar moränmargeln, men även vid vissa avsnitt norr och söder om File hajdar. Öster och söder om File hajdar finns ett system av grusvallar, strandvallar och andra strandbildningar från sen- och postglaciala Östersjö-stadier.

Ställvis, på områden med dålig dränering, förekommer även organiska jordar såsom torv och kalkgyttja. Bleke övergår till kalkgyttja vid avtagande kalkhalt och uppträder i områden där kalkrik vatten framträder, bl.a. i en del myrområden.

## 2.3 Naturmiljön

Naturmiljön kring verksamhetsområdet har stora sammanhängande arealer av välutvecklade naturmiljöer med lång kontinuitet, inklusive variation mellan blötare och torrare områden, soligare och skuggigare områden, små och stora våtmarker, områden med tätare och glesare skog, fuktiga såväl som torra naturligt öppna marker.

Naturmiljön på File hajdar utgörs främst av äldre kalkbarrskog och alvar med mindre inslag av kalkfuktängar. Skogen är halvöppen och talldominerad med inslag av partier med senvuxen gran. Spår av plockhuggning finns, men området är i övrigt opåverkat av mänsklig aktivitet. Buskskiktet är vanligen glest och består främst av enar, men det förekommer också täta bestånd med exempel på buskarter som växer lite tätare. Det finns även små gläntor med alvar på många platser. Markvegetationen i den glesa skogen är i regel präglad av både skogsarter och öppenmarksarter. Här finns också stora öppna alvarytor och slingrande stråk med både kalkhällar och grusalvar. En del av grusalvaren har kalkvätar med kalkbleke och mycket sparsam markvegetation. Orkidérika kalkfuktängar finns glest spridda kring File hajdar-täkten, liksom ett fåtal rikkärr.

Området kring truckvägen, mellan File hajdar-täkten och Västra brottet, domineras av igenväxningsmarker, yngre till medelålders produktionsskog och hyggen. En stor del av detta område har tidigare varit odlingsmark och betesmark, som har vuxit igen eller planterats med barrskog. Påverkan från damning är påtaglig i detta område, vilket missgynnar vissa arter och gynnar andra.

Klints backar, nordväst om Västra brottet, utgörs dels av öppen alvarmark med typisk markvegetation och spridda trädjungar, dels av äldre kalkbarrskog. Båda naturtyperna har höga naturvärden. Spår finns av tidigare kalkbrytning.

## 3 Skyddsobjekt

Följande huvudsakliga skyddsobjekt har identifierats i anslutning till täktverksamheten:

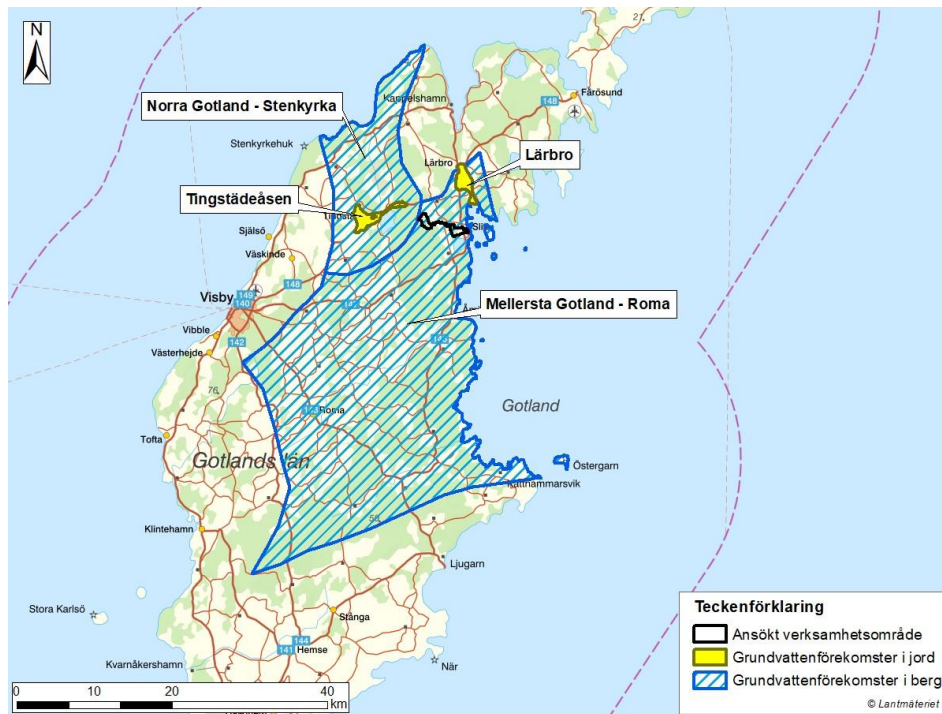
- grundvatten
- ytvatten
- mark- och naturmiljö
- människor.

### 3.1 Grundvatten

Grundvatten förekommer både i jordlagren och i berget. Grundvatten i jord förekommer främst där det finns jordlager av viss mäktighet, ofta i dalgångar eller strandvallar. Grundvatten i berg förekommer i bergets spricksystem och är i huvudsak koncentrerat till horisontella vattenförande lager.

Täktverksamheten är belägen inom grundvattenförekomsten *Mellersta Gotland – Roma* (Figur 2) som är av typen sedimentär bergförekomst.

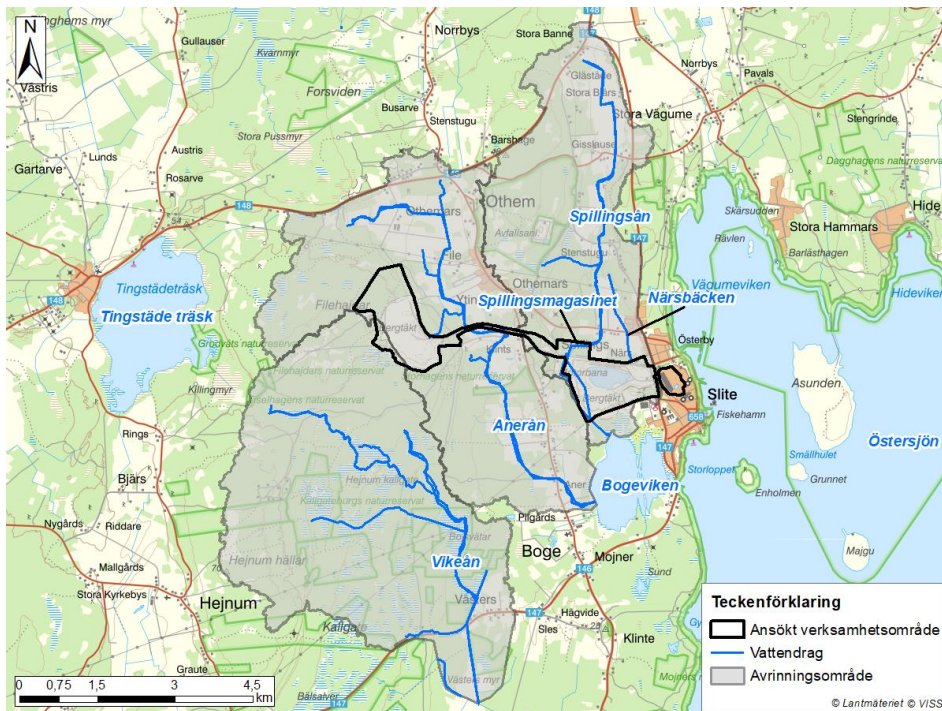
Väster om verksamhetsområdet ligger grundvattenförekomsten *Norra Gotland – Stenkyrka*, som även den är av typen sedimentär bergförekomst. I närområdet finns också två mindre grundvattenförekomster av typen sand- och grusförekomst: *Lärbro* (norr om verksamhetsområdet) respektive *Tingstädeåsen* (väster om Tingstäde träsk).



Figur 2. Grundvattenförekomsterna i berg (*Mellersta Gotland – Roma* och *Norra Gotland – Stenkyrka*) och i jord (*Tingstädeåsen* och *Lärbo*).

### 3.2 Ytvatten

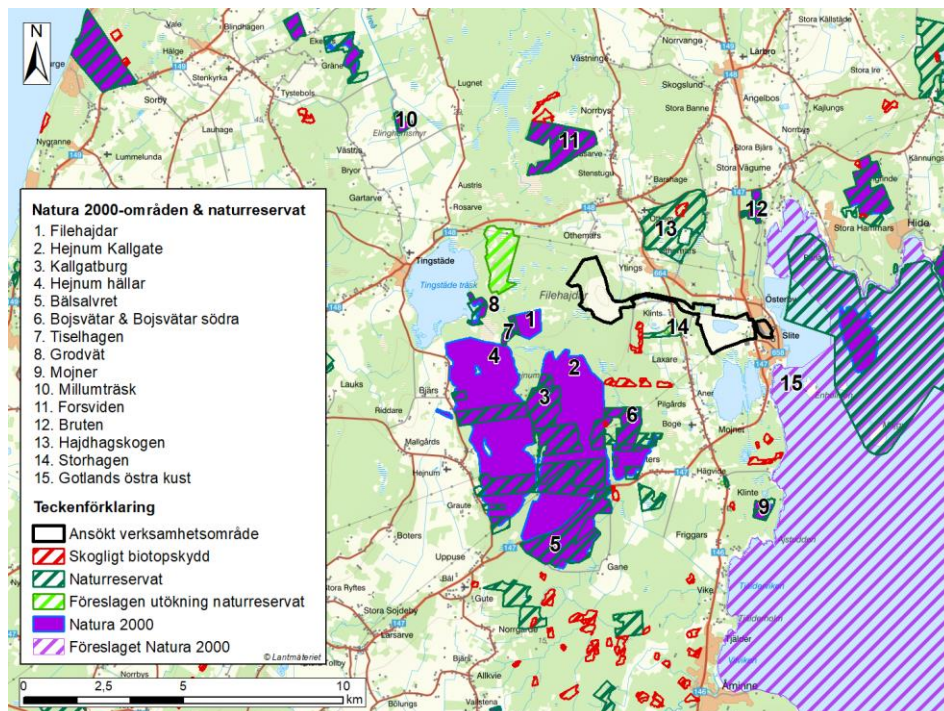
File hajdar-täkten och Västra brottet är belägna inom tre olika avrinningsområden: Vikeåns, Aneråns och Spillingsåns avrinningsområden (Figur 3).



Figur 3. Avrinningsområden och ytvatten.

### 3.3 Naturmiljö och skyddade områden

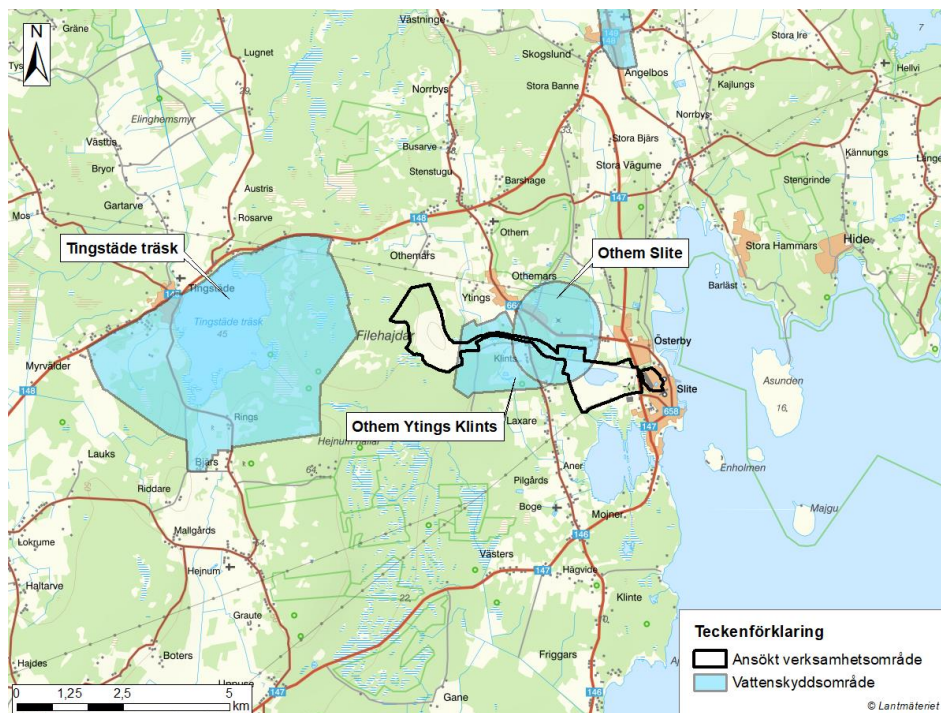
I närheten av verksamhetsområdet finns flera naturreservat, Natura 2000-områden och skogliga biotopskyddsområden (Figur 4).



Figur 4. Natura 2000-områden (inklusive förslag till nytt Natura 2000-område), naturreservat (inklusive föreslagna utökningar) och skogliga biotopskyddsområden.



Det finns tre vattenskyddsområden i området: *Othem Slite*, *Othem Ytings Klints* och *Tingstäde träsk* (Figur 5). *Othem Slite* utgör vattenskyddsområde för grundvattentäkten i Slite, vanligen benämnd "Dyhagen". Vattentäkten består av sju bergborrade uttagsbrunnar som är placerade mellan Västra brottet och File hajdar-täkten. Vattentäkten försörjer Slite samhälle med dricksvatten.



Figur 5. Vattenskyddsområden.

### 3.4 Människor

I närområdet till täkterna finns Slite tätort, belägen strax öster om Västra brottet, samt mindre byar och spridd bostadsbebyggelse. Närområdet används redan idag för promenader och annan rekreation. När täktverksamheten avslutas, kommer täkterna sannolikt bli ett besöksmål i sig, vilket kan öka antalet personer som vistas i närheten av eller inom det ansökta verksamhetsområdet.

## 4 Efterbehandlingsmål

### 4.1 Övergripande mål

De övergripande målen med den planerade efterbehandlingen är att

- minimera risken för negativ påverkan på människor och miljö
- skapa ett område som tillåter annan framtida markanvändning
- tillse att området kan vara tillgängligt för allmänheten
- skapa så bra förutsättningar som möjligt för biologisk mångfald.

### 4.2 Övergripande åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål anger vad man vill uppnå med en efterbehandlingsåtgärd. De visar i första hand vilken användning eller funktion ett område avses få efter genomförd efterbehandlingsåtgärd samt vilken påverkan och vilka störningar som kan accepteras inom området eller i

omgivningen. Nedan beskrivs de mål som bedöms vara relevanta och allmänt vägledande för denna efterbehandlingsplan:

- förhindra otillåten påverkan på Natura 2000-områdena
- avlägsna eller minimera säkerhetsrisker (området ska vara allmänt säkert och fysiskt stabilt)
- återföra marken runt brytområdena till dess ursprungliga markanvändning (naturmark) eller möjliggöra annan markanvändning
- säkerställa en acceptabel föroreningsbelastning från verksamhetsområdet
- skapa förutsättningar för biologisk mångfald inom verksamhetsområdet
- inte förhindra att grundvatten används för dricksvattenproduktion.

Vidare ska det efterbehandlade täktområdet – på sikt – smälta in väl i den omgivande landskapsbilden och inte vara i behov av tillsyn eller underhåll.

Föreslagna efterbehandlingsåtgärder ska härutöver vara rimliga ur ett ekonomiskt perspektiv.

## 5 Verksamhetsbeskrivning

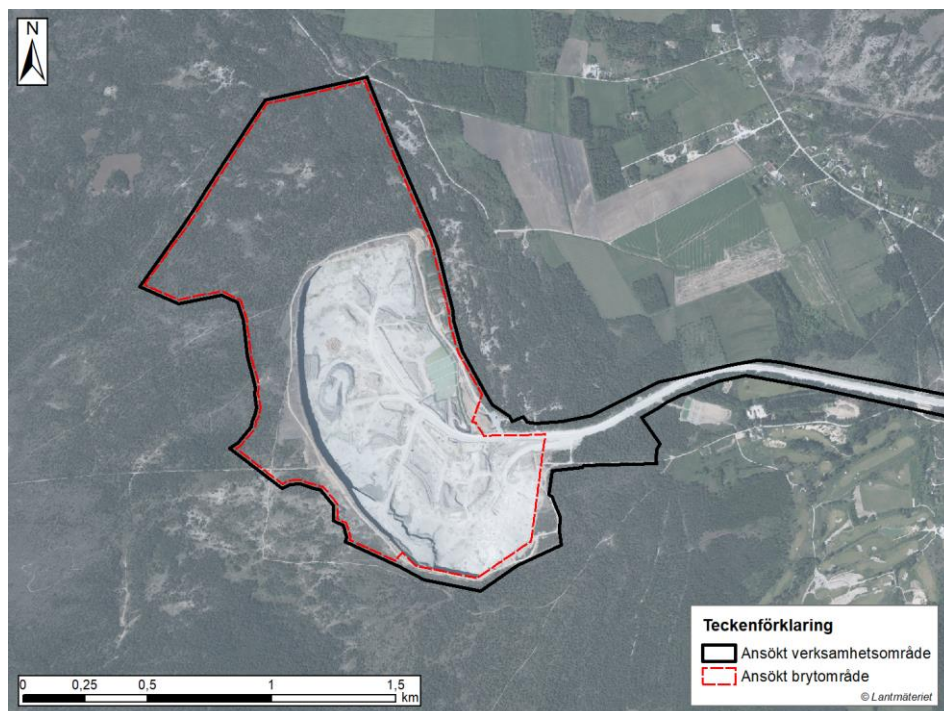
*Verksamhetsområdet* utgör det totala område inom vilket verksamheten ska bedrivas (Figur 6). Inom verksamhetsområdet finns *brytområdena*, där brytning sker. De delar av verksamhetsområdet som inte utgör brytområden, används för vägar, upplag, uppställning av maskiner, vattenhantering samt kontor, personalutrymmen, verkstad med mera.

### 5.1 File hajdar-täkten

Den ansökta täktverksamheten kommer huvudsakligen bedrivas i File hajdar-täkten (Figur 6). Ansökan omfattar brytning ner till som djupast +5 m ö.h.

Täkten kommer länshållas under hela tillståndstiden. Länshållningsvattnet kommer magasineras i den södra delen av täkten för att därefter användas för olika ändamål, exempelvis skyddsåtgärder för yt- och grundvatten. Heidelberg Materials kommer uppföra ett reningsverk för att rena länshållningsvattnet som ska användas för ändamål som kräver särskilt god vattenkvalitet.

Efter 30 års tid upphör täktverksamheten i och länshållningen av File hajdar-täkten. Det kommer pågå en viss vattenbortledning från täkten några år efter det att brytningen har avslutats, för att bolaget ska kunna fasa ut vissa skyddsåtgärder för grund- och ytvatten. Vattennivån i täkten kommer långsamt stiga och så småningom kommer det bildas en täktsjö med en vattennivå kring ca +26 m. När täkten är vattenfylld bedöms det periodvis förekomma direkt avbördning från File hajdar-täkten mot Anerån. Tiden för vattenfyllnad uppskattas till ca 90 år.

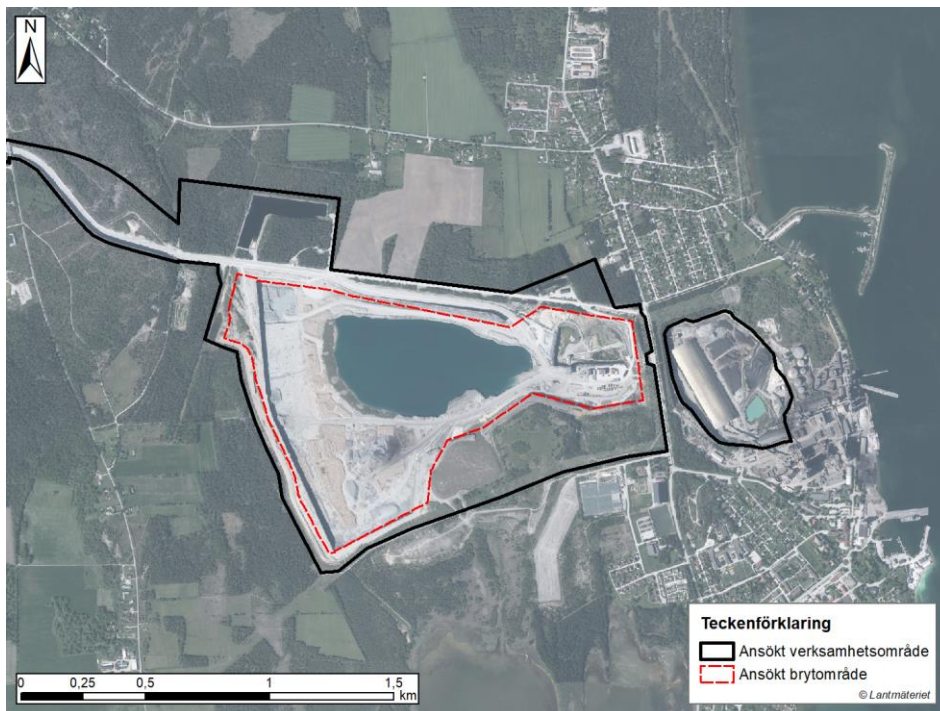


Figur 6. Verksamhets- och brytområde vid File hajdar-takten.

## 5.2 Västra brottet

Ansökan omfattar några års fortsatt täktverksamhet i Västra brottet. Länshållningsvattnet avleds till Östra brottet och därifrån vidare till Östersjön.

Senast den 31 december 2034 kommer Heidelberg Materials ha avslutat brytningen, stängt tunnlarna till Östra brottet och omlokaliserat krossen, verkstaden m.m. till File hajdar-takten. Därefter kommer länshållningen av Västra brottet upphöra och takten successivt fyllas med vatten. Heidelberg Materials kommer under obegränsad tid leda vatten från takten till cementfabriken för användning som processvatten. Det kommer sedermera bildas en täktsjö med en vattennivå på ca +1 till +2 m ö.h. Tiden för vattenuppfyllnad uppskattas till ca 30–40 år.



Figur 7. Ansökt verksamhets- och brytområde vid Västra brottet.

## 6 Tidigare efterbehandlade områden

Söder om Västra brottet finns tre avslutade deponier (Figur 8). *Västra deponin* var i drift från tidigt 1980-tal fram till år 2008. Deponin avslutades år 2010 enligt krav för deponier för icke farligt avfall. Deponin är uppbyggd från ca -25 m till +9 m och omfattar en yta om ca 30 000 m<sup>2</sup>. Den totala volymen uppskattas till 600 000 m<sup>3</sup> (inkl. täckskikt) varav ca 75 % utgörs av jordmassor och resterande del i huvudsak utgörs av cementugnsstoft, produktionsspill och en liten mängd tegelskrot/gjutmassor.

*Östra deponin* var i drift under perioden 1974–1983. Deponin är uppbyggd från ca -25 till +13 m och omfattar en yta om ca 30 000 m<sup>2</sup>. Den totala volymen uppskattas till ca 940 000 m<sup>3</sup>. Innehållet består till största del av avbaningsmassor samt cementugnsstoft/filterstoft och produktionsspill från cementfabriken.

Den *kommunala deponin* avslutades år 1964. Den användes främst för att deponera hushållsavfall, latrin och byggavfall, men det har även deponerats cementugnsstoft. Den kommunala deponin är uppbyggd från ca +2 till +12 m och omfattar en yta om ca 60 000 m<sup>2</sup>. Den totala volymen (inklusive täckningen) har uppskattats till ca 220 000 m<sup>3</sup>.



Figur 8. Deponiernas lokalisering söder om Västra brottet. (Källa: Ansökans bilaga B4)

## 7 Behovet av efterbehandlingsåtgärder

Det föreligger ett visst åtgärdsbehov för att minimera påverkan på verksamhetsområdet och området runt omkring efter det att verksamheten upphört.

Åtgärdsbehov har identifierats för själva täktområdena samt med avseende på naturområdena söder om File hajdar-täkten. Följande åtgärdsbehov bedöms föreligga.

- **Västra brottet och File hajdar-täkten behöver vattenfyllas.**
- **Stabilitet och fysisk säkerhet vid tätkanterna:** För att minimera risken för olyckshändelser vid täktarnas branter (fall och ras) behöver åtgärder vidtas, t.ex. genom släntning och terrassering.
- **Tätning av väggen mellan Västra och Östra brottet:** Eftersom Västra brottet planeras efterbehandlas innan verksamheten i Östra brottet avslutas, behöver de befintliga tunnarna och berglimpan som sådan tätas. Tätningen av väggen beskrivs detaljerat i ansökans bilaga A4 och utvecklas därför inte här.
- **Bortforsling av material/utrustning som lagras i täkterna:** Vid avslutad verksamhet i respektive täkt behöver allt material och utrustning avlägsnas från täkten förutsatt att det inte behöver användas vid efterbehandlingen eller har en annan funktion.
- **Sanering av eventuella förorenade områden i täktbotten:** När verksamheten avvecklas bör potentiellt förorenade områden (uppställningsytor för maskiner etc.) undersökas. Vid behov behöver åtgärder vidtas för att minska risken för spridning av förorenande ämnen till framtida täktsjöar.
- **Ekologisk efterbehandling:** Verksamhetsområdet behöver modifieras på ett sätt så att det uppstår gynnsamma förhållanden för lokala naturmiljöer.

## 8 Teknisk efterbehandling

I detta kapitel beskrivs den planerade tekniska efterbehandlingen av olika delar av verksamheten. Den ekologiska efterbehandlingen beskrivs i kapitel 9.

## 8.1 Vattenfyllnad av täkterna

Det finns flera möjliga sätt att efterbehandla täktområden. Att återfylla täkterna (med annat än vatten) utesluts då det varken är miljömässigt motiverat eller ekonomiskt rimligt. Som framgår av avsnitt 5 ovan, kommer länshållningen av respektive täkt upphöra i samband med att brytningen avslutas.

När länshållningen upphör bildas täktsjöar genom naturlig tillrinning.

För att påskynda fyllnaden av Västra brottet kan överskottsvatten från andra delar av vattenhanteringen komma att ledas dit. Sådant vatten kan utgöras av länshållningsvatten från File hajdar-täkten, rejektvatten från planerad vattenreningsanläggning, vatten som läcker in genom bergplinten mellan Västra och Östra brottet när Västra brottet vattenfylls och länshållningsvatten från Östra brottet.

## 8.2 Avlägsnande av anläggningar, utrustning och massor

Anläggningar och utrustning kommer att avlägsnas. Anläggningsdelar kommer att säljas som återanvändbara maskindelar eller skrot beroende på status. De flesta byggnader rivs efter att återanvändningsbart byggmaterial avlägsnats. Rivningsmassorna sorterar och avyttras.

I krossanläggningen i Västra brottet avlägsnas all maskinutrustning. Betongbyggnaden kommer att stå kvar som ett intressant dykobjekt när Västra brottet vattenfyllts och öppnats för allmänheten.

Bränsle och råvaror som lagras i Västra brottet kommer i första hand att användas i cementtillverkningen, i andra hand avyttras.

Hanteringen av avbaningsmassor från File hajdar-täkten är idag ytterst begränsad men vid utökning av brytningsområdet kommer det uppstå större mängder. Avbaningsmassorna planeras användas vid anläggning av exempelvis insyns- eller bullerskydd, i kompensationsprojekt, i cementtillverkningen och i efterbehandlingen.

Miljötekniska undersökningar kommer genomföras av täkterna i syfte att identifiera eventuella föroreningar. Om föroreningar skulle upptäckas i förhöjda halter ska relevanta åtgärder utföras.

Truckvägen behövs även efter avslutad täktverksamhet för transporter i samband med kontroller och uppföljning vid File hajdar-täkten. Vägen kommer därför inte efterbehandlas.

## 8.3 Terrassering och släntning

I Västra brottets sydvästra del avses bergskanten i viss mån terrasseras i syfte att uppnå ett mer varierat avslut på täkten. Där terrassering genomförts, kan även viss släntning komma att genomföras. En liknande lösning planeras för bergskanten i den södra delen av File hajdar-täkten.

Terrassering och släntning kommer genomföras inom verksamhetsområdet, både inom och strax utanför det ansökta brytområdet. Åtgärderna kan genomföras både före och efter det att täkterna har börjat vattenfyllas.

## 8.4 Försiktighetsmått

Vid efterbehandlingsarbetena kan viss potentiell påverkan från tunga maskiner i form av buller, damning och vibrationer förväntas under korta perioder, t.ex. i samband med släntning och anläggning av strandzoner (se avsnitt 9 nedan). Efterbehandlingen avses utföras så att dessa störningar minimeras. Störningsbegränsande åtgärder kan som exempel komma att omfatta

- reglerade arbetstider för att vid behov minimera buller kvällstid, nattetid och under helger
- sedimentfällor för att undvika sedimenttransport
- provtagning av avbördat ytvatten
- vattenbegjutning för att minska damning.

## 9 Ekologisk efterbehandling

### 9.1 Principer för efterbehandling

#### 9.1.1 Övergripande principer

Den grundläggande principen för den ekologiska efterbehandlingen är att i första hand spara och värna om den natur som ej behöver exploateras i samband med täktverksamheten. Det kan exempelvis röra sig om natur i utkanten av täktområdena eller enstaka träd som får stå kvar bland byggnader som uppförs. I andra hand återskapas naturmiljöer på de ytor som blivit exploaterade.

Den övergripande målbilden för täktområdet är att skapa naturmiljöer som gynnar den för regionen karaktäristiska biologiska mångfalden och att förbättra tillgängligheten så att mervärde skapas för såväl närboende som andra besökare i området. Ambitionen är att skapa rätt förutsättningar för en mångfald av arter och naturtyper. Området ska även vara tillgängligt för rekreation.

Efterbehandlingsplanen bör uppdateras när det är dags att efterbehandla de olika delarna inom verksamhetsområdet. Vidtagna åtgärder bör utgå från de förhållanden, behov och kunskapsläget som råder vid tidpunkten för efterbehandlingen. Efterbehandlingen bör ske successivt, det vill säga att delar av området efterbehandlas efter hand som de tas ur bruk.

#### 9.1.2 Ekologisk landskapsutformning

När brytningen avslutas kommer täkterna i möjligaste mån att formas så att de smälter in i landskapet. Det innebär att de skarpa bergskanterna släntas av där det är möjligt för att skapa mjukare landformationer och för att underlätta för växt- och djurliv. Avslantningen görs längs med vissa kanter där det finns terrasser. På så sätt kommer terrasserna att bestå dels av plana partier där buskar och träd kan få fäste, dels av brantare slänter. På kanterna ovanför själva brytområdet kan man skapa bättre förutsättningar för arter att etablera sig genom att jobba med topografin och jordmånen.

En detaljerad plan kommer tas fram när efterbehandlingen startar. Åtgärderna som görs inom ramen för den ekologiska efterbehandlingen kommer att utgå från nedanstående principer.

- **Tillskapande av mikrotopografier.** För att olika växter ska kunna etablera sig och trivas krävs rätt topografiska förutsättningar. Stora öppna ytor gör det svårt för många växtarter att få fäste. Genom att skapa små topografiska skillnader i marken – exempelvis genom att göra dem småböljande – skapas en mängd mikroklimat och en variation av miljöer. Fördjupningar i marken ger olika fuktighet, utsatthet för vind samt ansamling av organiskt material.
- **Användning av lämpliga massor.** Växtligheten i verksamhetsområdet är anpassad efter kalkrika förutsättningar (se Figur 9), varför endast massor från verksamhetsområdet ska återanvändas i efterbehandlingen.
- **Naturlig och manuell etablering av växter.** Metoderna för växtetablering kommer att anpassas utefter respektive naturtyp och kommer därmed innefatta såväl naturlig spridning av växter från omgivningen som plantering, sådd och andra skötselmetoder. Vissa naturtyper kan skapas på naturlig väg medan andra behöver hjälp på traven.



Figur 9. Växtlighet som etablerar sig i massor bestående av kalksten.

## 9.2 Förutsättningar

Miljön närmast täktverksamheten i Slite utgörs av industrimiljö, bostadsområden, brukad åkermark, gamla deponier och brukad tallskog. Naturmiljön har blivit starkt modifierad av människan. Mer naturliga miljöer återfinns vid Bogeviden, Klints backar och File hajdar. Dessa miljöer utgör inspiration för målbilderna för den ekologiska efterbehandlingen (se vidare avsnitt 9.3).

Vilka målbilder som är aktuella för de två täkterna beror på vilka förutsättningar som finns i respektive område då efterbehandlingen ska påbörjas. Västra brottet är ett mägerstenstäkt. File hajdar-täkten är i nuläget enbart ett kalkstenstäkt, men ansökan omfattar även brytning av mägersten. Kalkstenstäkter skiljer sig betydligt från mägerstenstäkter när det gäller ekologiska förutsättningar. Kalksten och mägersten vittrar på helt olika sätt över tid; kalksten vittrar i flak och sprickor och bildar grovt grus, medan mägersten vittrar till ett mycket finare material med stort lerinlag. Detta gör att förutsättningarna för efterbehandling skiljer sig åt för de olika typerna av täkter.

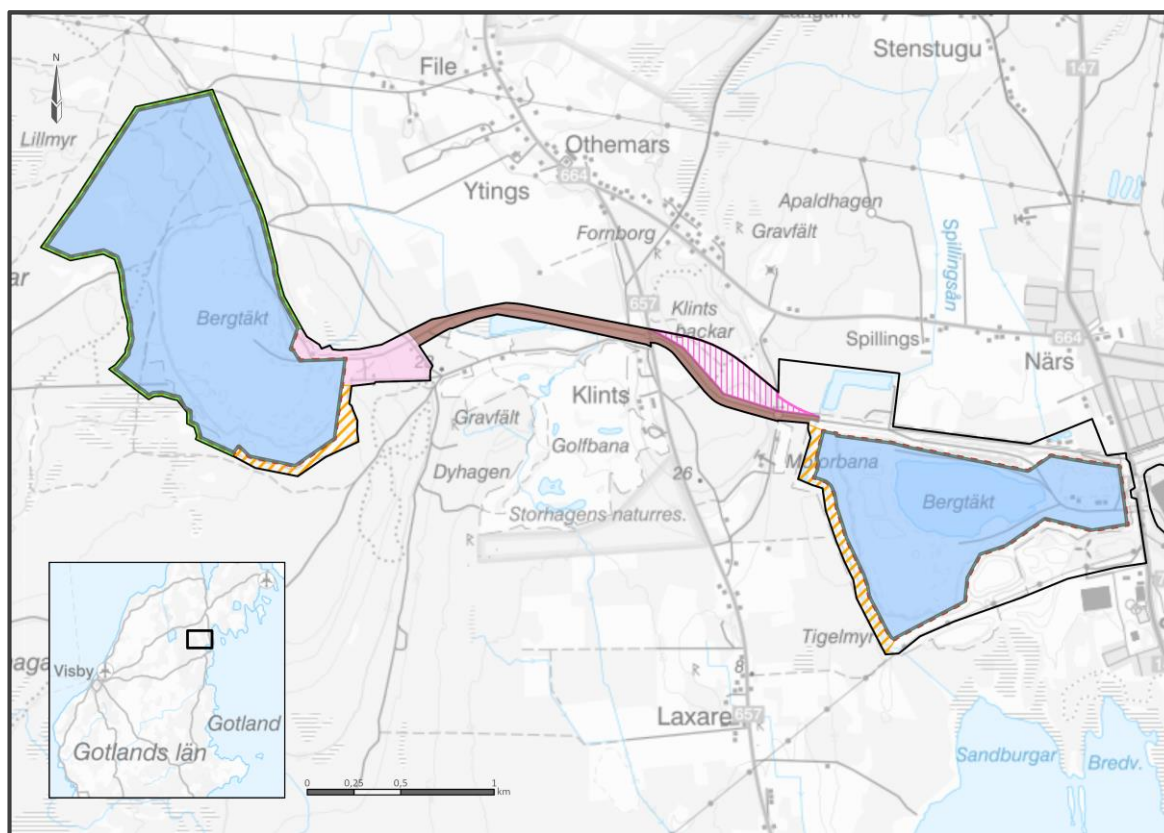
## 9.3 Målbilder och åtgärder






Den övergripande målsättningen är att så stor del som möjligt av det efterbehandlade verksamhetsområdet ska efterlikna nedan listade Natura 2000-naturtyper. (Naturvårdsverkets vägledning om respektive naturtyp nedan återfinns i referensförteckningen.)



- **Kransalgsjöar (3140)** innebär kalkrika sjöar med näringsfattigt och klart vatten och en vegetation som domineras av kransalger (*Chara*, *Nitella*) och kalkkrävande vattenmossor.
- **Basiska berghällar (6110)** innebär berghällar med tunna, kalkförande eller basrika jordar med torktålig vegetation dominerad av fetbladsväxter, gräs och ettåriga örter samt (ofta kuddbildande) mossor och lavar. Jordfyllda, smala sprickor kan hysa en annan vegetation än hållarna och bilda upphöjda strängar med gräs och örter. En förutsättning är ett tunt, uppsprucket jordlager, där vegetationen inte är täckande.
- **Kalkgräsmarker (6210)** innebär torra till friska, hävdpräglade öppna miljöer med ett rikligt inslag av örter. Örtrikedomen gör att många insekter, inte minst fjärilar och bin finns här. Orkidélokaler är en prioriterad målbild när det gäller växtlighet.
- **Alvar (6280)** innebär mark med tunn eller nästan obefintligt jordlager på kalkhällar med uppsprucket vegetationstäck. Naturtypen utvecklas vid en småskalig blandning av håll- ytor, grusig vittringsjord och jordfyllda sprickor i berget. De karga markförutsättningarna och torka under långa perioder skapar en artrik och särpräglad flora och fauna. Naturtypen förutsätter även naturlig hydrologi, vilket i de svagdränerade områdena leder till uppfrysningsfenomen under vintern.
- **Kalkbranter (8210)** innebär kalksten eller kalkrika klippor med vegetation i sprickor och på hållar. Vegetationen består både av kärleväxter i sprickor samt av en artrik lav- och mossflora på de branta klippväggarna och under överhäng. Habitatet innehåller flera mycket artrika och särpräglade växtsamhällen som varierar med exposition och fuktighetsförhållanden. Förekomsten av sprickbildningar, översilade ytor och klipphyllor med tunt jordtäckte är viktiga faktorer för vegetationen. Branterna är ofta boplats för rovfåglar.
- **Taiga (9010)** innebär att skogen ska hålla naturskogskvaliteter eller ha potential att utvecklas till en naturliknande skog med bevarade egenskaper och strukturer, redan nu eller inom en snar framtid. Vidare bör skogen i de flesta fall befinna sig i ett sent eller relativt sent successionsstadium, med förekomst av gamla träd, död ved och kontinuitet för trädslagen i fråga.

I avsnitten nedan redovisas målbilder och praktiska åtgärder för olika delar av verksamhetsområdet (Figur 10). Den övergripande målbilden är dock alltid att främja utvecklingen av ovanstående Natura 2000-naturtyper.



-  Brytområde
-  Verksamhetsområde
-  Vattenfyllda täkter
-  Täcktkanter
-  Ytor för terrassering
-  File hajdar östra
-  Truckvägen
-  Yta kring transportband

Figur 10. Karta över verksamhetsområdet, brytområdet och olika delområden för efterbehandlingen.

### 9.3.1 Täckterna

I de djupare delarna av täckterna, där grundvattnet når över markytan, kommer sjöar på sikt att bildas. Målbilden är djupa, kalkrika alvarsjöar med näringsfattigt och klart vatten och ett fungerande limniskt ekosystem. Natura 2000-naturtypen som eftersträvas i själva täckterna är i huvudsak *kransalgsjöar*. Runt om täckterna eftersträvas andra Natura 2000-typer. Vid vissa delar av de framtida sjöarna kommer det bildas strandkanter som möjliggör en naturlig strandvegetation och möjlighet till rekreation. Strandzoner är av stor vikt för den biologiska mångfalden i sjöar och kan hysa en mängd arter både över och under vattenytan. I blötare delar kan arter som ag, kärrspira, frossört, strandlysing, fackelblomster, gåsört, svalting, ältranunkel och olika nate-arter förekomma, medan majviva, ormtunga, vildlin, sumpgentiana och lökgamander kan växa lite högre

upp. I sjöarnas djupare delar domineras vegetationen av kransalger och kalkkrävande vattenmossor.

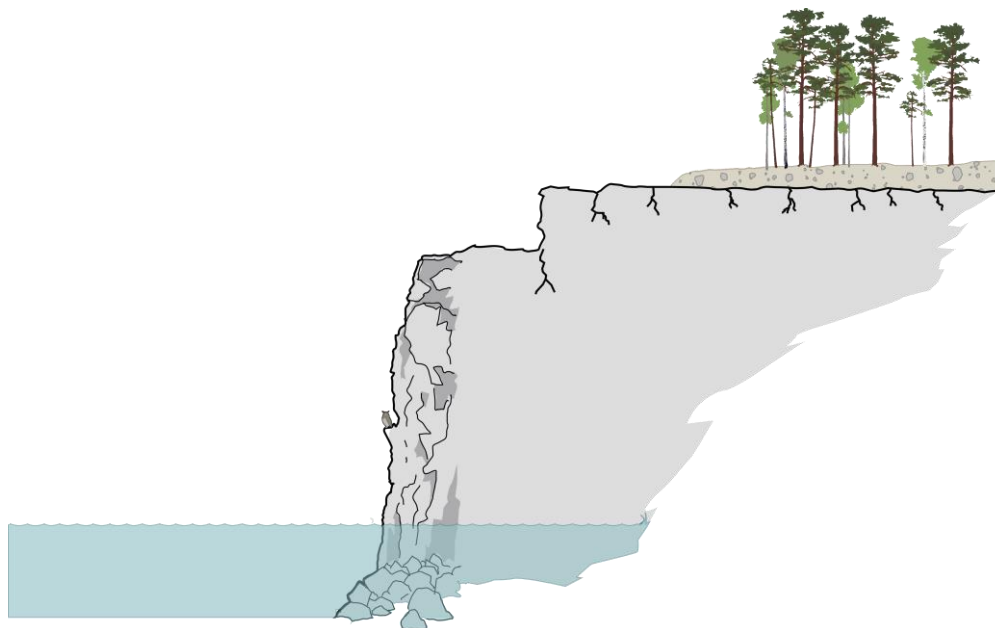
**Åtgärd:** Bygg upp strandkanter där det är möjligt genom att lägga ut ramper av stenmaterial vid täkternas kanter. Placera ut ett tunt lager avbaningsmassor där det är möjligt.

### 9.3.2 Täkternas kanter

Vid täkternas kanter eftersträvas Natura 2000-naturtyperna *kalkbranter* (på branterna), *basiska berghällar*, *alvar* och *taiga*. Målbilden är på många ställen branta klippväggar, med gott om ojämnheter och håligheter som kan utgöra boplatser för olika fåglar och reptiler. Där kan även konkurrenssvaga växter växa, och i skuggiga eller fuktiga lägen trivs mossor och lavar. Ju mer sprickor, hyllor, överhäng och håligheter en brant har desto större blir möjligheterna för en rik biologisk mångfald. Nedanför klippbranterna kan löst material rasa ned och skapa rasbranter. På rasbranterna kan vissa örter och gräs samt en del träd få fäste. Både rasbranter och klippväggar utgör en ovanlig naturtyp i området.

**Åtgärd:** Skapa struktur och ojämnheter i väggarna kring täkterna. Det kan till exempel vara plataer, sprickor och håligheter i varierande storlek som passar både större fåglar och små ödlor.

Ovanför täkternas kanter finns en zon med gles tallskog och alvarmarker som bör bevaras för fri utveckling i kombination med tillskapande av värdefulla strukturer. Figur 11 visar en schematisk bild av miljön efter det att föreslagna åtgärder vidtagits.



Figur 11. Bilden visar exempel på strukturer på bergväggen, terrassering och vall.

### 9.3.3 Terrasser söder om File hajdar-täkten

Vid ytan söder om File hajdar-täkten ska kanten på täkten terrasseras för att skapa en mjukare övergång mellan täkt och ovanliggande mark. Här kan även viss släntning komma att göras. Terrassering och eventuell släntning kan komma att göras utanför brytområdet. Detta skapar lättare spridningsvägar för växter och djur och möjliggör för människor att ta sig ned till vattnet. På terrasserna finns jord och växter i springor och håligheter. Längst upp på terrasserna växer en kalkgräsmark som successivt övergår i tallskog och smälter in i den omgivande skogen. De Natura 2000-naturtyper som eftersträvas vid terrassering är främst *basiska berghällar*, *kalkgräsmarker*, *alvar* och *kalkbranter*.

**Åtgärder:**

- Skapa terrasser med olika bredd, djup och sprickor.
- Sprid ut ett varierande lager avbaningsmassor på delar av terrasseringen och i sprickor.

**9.3.4 Ytan öster om File hajdar-täkten**

Öster om File hajdar-täkten, söder om truckvägen, finns ett område där byggnader kommer att uppföras. Vid efterbehandlingen av området är målbilden att en gles tallskog på karg hållmark ska återetableras. Tallarna står relativt fritt och kan utveckla grova grenar. Äldre tallar med grov bark, håligheter och andra strukturer utgör viktiga element för den biologiska mångfalden. Vid efterbehandlingen fungerar de även som frökälla och möjliggör för fler tallar att snabbare etablera sig på området.

Markvegetationen kommer vara gles och bestå av småväxta, torktåliga örter, mossor och lavar. Mellan träden finns solvarma gläntor där insekter kan trivas. Mindre sänkor och upphöjningar skapar ytor med mikroklimat som varierar i fuktillgång, solinstrålning och jordmån. Det ger förutsättningar för en variation av arter. De Natura 2000-naturtyper som främst eftersträvas här är *taiga*, *alvar* och *kalkgräsmarker*.

**Åtgärder:**

- Spara så många av de befintliga träden som möjligt vid byggnationen i området. Sprid ut avbaningsmassor där byggnader, vägar och annan infrastruktur stått. Det är viktigt att marken inte är för kompakt för att växtlighet ska kunna etablera sig. Ett exempel på hur det kan se ut när växtlighet etablerat sig i avbaningsmassor visas i Figur 12.
- Återskapa en mer naturlig topografi genom att sprida ut massorna i ett ojämnt lager.
- Om död ved finns att tillgå kan lågor placeras ut på ytan.



Figur 12. Växtlighet som etablerat sig i avbaningsmassor.

### 9.3.5 Truckvägen

Truckvägen sträcker sig mellan File hajdar-täkten och Västra brottet. Den är cirka 30 meter bred, med branta sidokanter och ett underlag av kalksten. Målbilden för truckvägen är en smalare väg där fordon fortfarande kan framföras, men som ramar in av blomrika vägkanter och klippväggar där fåglar och smådjur finner boplatser. De Natura 2000-naturtyper som främst eftersträvas i truckvägen är *kalkgräsmarker*, *alvar* och *kalkbranter*.

Klippväggarna som ramar in vägen ska ha gott om ojämnheter och håligheter, på samma sätt som väggarna kring täkterna. Figur 13) vilket skapar födokällor åt insekter. Det görs genom utplacering av avbaningsmassor vid vägkanterna, något som också gynnar de smådjur som lever vid klippväggarna.

#### Åtgärder:

- Lägg på avbaningsmassor vid vägens kanter. Avbaningsmassor kan placeras på all yta som inte ska hållas öppen för fordon. Växter får sedan på egen hand etablera sig på vägkanterna.



Figur 13. Exempel på en blomrik vägkant som bidrar med föda åt en mångfald av insekter.

### 9.3.6 Ytan kring transportbandet

Norr om truckvägen och väster om Västra brottet finns ett område där ett transportband kommer uppföras. Idag består området till största del av alvarmark med högsta naturvärde och hållmarkstallskog. Målbilden är att återskapa alvarmark med dungar av tall och buskar. Särskilt artrika miljöer utvecklas vid en småskalig blandning av små hällytor, grusig vittringsjord och jordfyllda sprickor i berget. Över tid utvecklas en artrik, mosaikartad miljö med arter som gul och vit fetknopp, grusbräcka, blodtopp, kalktrav, getväppling, vildlin, grusviva, flockarun, färgmåra, jordtistel, åkervinda, mjukdån, småtörel, backtimjan, ljus solvända, vätögontröst, sumpgentiana, alvargräslök, getväppling, stenkrassing och bergskrabba. Växtrikedomen skapar livsmiljöer för en mångfald av insekter, inte minst fjärilar. De Natura 2000-naturtyper som främst eftersträvas här är *alvar* och *taiga*.

#### Åtgärder:

- Spara så mycket av den befintliga naturen som möjligt i samband med byggnationen. Det kan röra sig om fläckar av ursprunglig mark och växtlighet, enstaka träd eller död ved som får ligga kvar.
- Sprid vid behov ut ett tunt lager av avbaningsmassor, exempelvis där transportbandet gått.
- Träd som tas ned i samband med byggnation bör sparas och placeras ut som död ved i naturen runt om transportbandet. När marken återställs kan en del död ved omfördelas till den efterbehandlade platsen.

### 9.3.7 Terrasser kring Västra brottet

Kring de västra delarna av Västra brottet finns bredare partier som kan terrasseras i fler nivåer och med bredare avsatser, då dessa partier redan idag är avbanade och saknar naturvärden. Här finns därför en möjlighet att skapa en större variation och en mer dramatisk terrassering än vid andra delar av verksamhetsområdet. Här kan även viss släntning komma att göras. Terrassering och eventuell släntning kan komma att göras både inom och strax utanför brytområdet. Åtgärden vidtas utanför brytområdet, men inom det ianspråktaga verksamhetsområdet. Terrassering ger förutsättningar för en större variation och biologisk mångfald. Med tillskapande av sprickor av olika storlekar och tillförsel av jord kan det också skapas gynnsamma miljöer för växtlighet att etablera sig. De Natura 2000-naturtyper som eftersträvas vid terrassering är främst *basiska berghällar*, *kalkgräsmarker*, *alvar* och *kalkbranter*.

#### Åtgärder:

- Skapa variation mellan bergkanter, terrassering och släntning.
- Fylla sprickorna med avbaningsmassor och sprida ett tunt lager avbaningsmassor på vissa klippavsatser.

## 10 Förtida efterbehandling

Om verksamheten skulle läggas ner i förtid kommer efterbehandlingen utföras på ett liknande sätt som beskrivs i denna efterbehandlingsplan.

Skillnaden är dock att de två täkterna kommer att börja fyllas antingen samtidigt eller med en kortare tidsperiod sinsemellan samt att omfattningen av File hajdar-täkten kommer vara mindre jämfört med om täkterna hade varit fullt utbrutna. Det kommer även innebära att tiden för vattenfyllnad av File hajdar-täkten blir kortare.

## 11 Kontroll

### 11.1 Kontroll av åtgärdernas genomförande

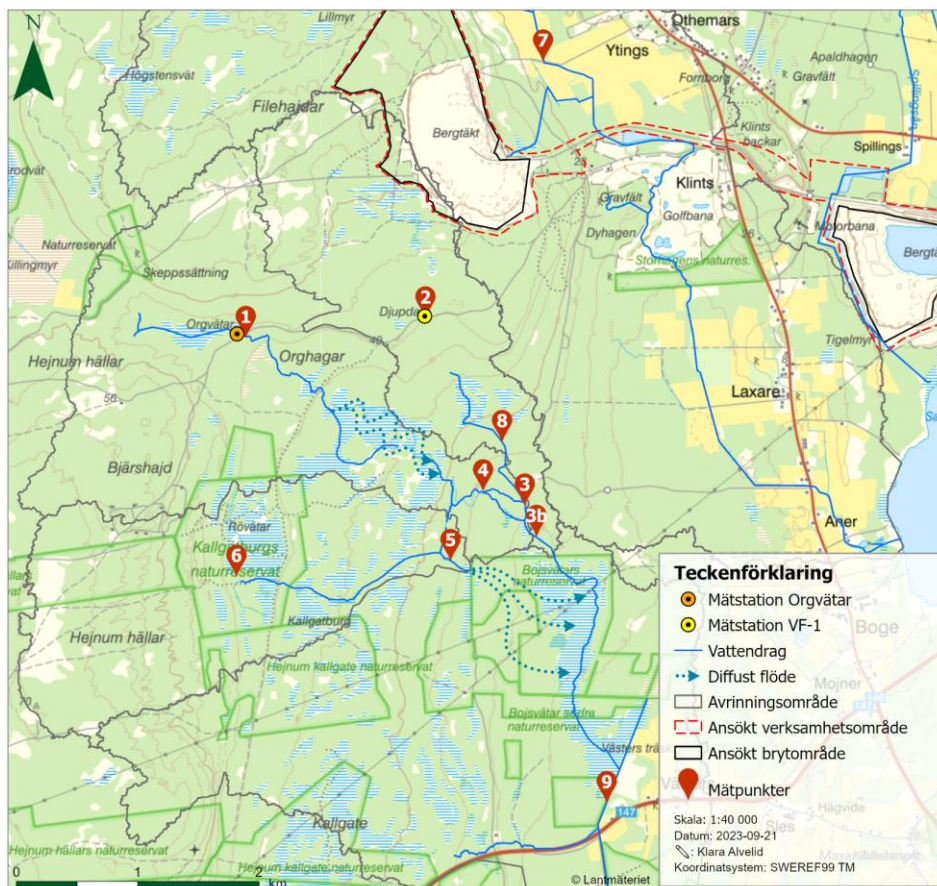
Under efterbehandlingen kommer entreprenörer upphandlas för att utföra planerade anläggningsarbeten. Typiskt sett utförs kontroller av åtgärdernas genomförande på följande sätt. Den kontrakterade entreprenören genomför sin egenkontroll för att dokumentera och säkerställa att arbetet utförs enligt överenskommelse samt att uppställda kvalitetskrav uppnås.

### 11.2 Kontroll av miljöpåverkan

Ett kontrollprogram kommer att upprättas inför det att verksamheten i respektive täkt avslutas. Kontrollen kommer i huvudsak riktas in på nedanstående områden. Uppgifter om observationspunkter, intervall för kontroller m.m. är preliminära.

- **Kontroll av avveckling av täkt- och anläggningsinfrastruktur.** Avveckling av täkt- och anläggningsinfrastruktur övervakas genom särskilda protokoll som är relevanta för byggarbeten, avveckling av industrianläggningar och hantering av kemikalier.
- **Grundvattennivåer i berg och jord.** Ett urval av befintliga och eventuellt tillkommande observationspunkter i berg och jord kommer att användas för kontroll av grundvattennivåer. Kontroll av grundvattennivåer avses göras dels i anslutning till täkterna, dels vid skyddsobjekt såsom Natura 2000-områden. Antalet observationspunkter kan komma att variera över tid.

- **Vattenkvalitet hos grundvatten i berg.** Vattenkvaliteten avses kontrolleras två gånger per år i ett antal lämpliga observationspunkter där övervakning sker redan under driften.
- **Ytvattenkvalitet i täktsjöarna.** Vattenkvaliteten avses kontrolleras två gånger per år i respektive täktsjö.
- **Vattenkvalitet hos yt- och grundvatten vid de tre deponierna vid Västra brottet.** Vattenkvaliteten avses kontrolleras två gånger per år i de punkter där kontroller görs redan idag.
- **Ytvattenkvalitet i Vikeån (uppströms Bojsvåtar Natura 2000-område).** Kvaliteten avses kontrolleras två gånger per år.
- **Kontroll av ytvattenflöde i riktning mot Natura 2000-områdena Hejnum Kallgate och Bojsvåtar.** Syftet är att bevaka flödesvariationer i ytvatten i riktning mot Natura 2000-områdena. Vattenföringsstationen VF-1 kommer fortsätta användas för kontinuerlig mätning av flödet (Figur 14). Vidare kommer vattenföringsdata från SMHI-stationen Orgvåtar inhämtas och användas för analys och jämförelse.



Figur 14. Mätpunkter för flödesmätning (figur från ansökans bilaga B6) med mera.

Kontroller avseende efterbehandlingen avses pågå till och med år åtta efter påbörjad vattenfyllnad av respektive täkt.



## 11.3 Korrigerande åtgärder

Om kontrollen av åtgärdernas genomförande eller kontrollen av deras miljöpåverkan visar att efterbehandlingsåtgärderna inte utförts korrekt eller inte gett önskat resultat, kan korrigerande åtgärder behöva vidtas. Det är normalt att det krävs enklare korrigerande åtgärder vid en efterbehandling.

## 12 Tidplan

I tidplanen nedan avser de angivna åren "antal år efter ianspråktagandet av det ansökta tillståndet". Tidplanen är preliminär.

### 12.1 Västra brottet

#### År 7–8

- Fasta installationer avvecklas alternativt förflyttas till annat område.
- Miljötekniska utredningar genomförs i Västra brottet för att kartlägga eventuella föroreningar. Eventuell sanering genomförs.
- Fysiska efterbehandlingsåtgärder avseende slänter, ramper m.m. genomförs i Västra brottet.
- Verksamheten och länshållningen i Västra brottet upphör.

#### År 9–12

- Vattenfyllnad pågår.
- Ekologisk efterbehandling vid Västra brottet genomförs.
- Eventuella korrigerande åtgärder vidtas vid behov. Kontrollverksamhet pågår.

#### År 13–16

- Vattenfyllnad pågår.
- Eventuella korrigerande åtgärder vidtas vid behov. Kontrollverksamhet pågår.

### 12.2 File hajdar-täkten och truckvägen

#### År 29–30

- Fasta installationer avvecklas alternativt förflyttas till annat område.
- Miljötekniska utredningar genomförs i File hajdar-täkten och vid spränglagret för att kartlägga eventuella föroreningar. Eventuell sanering genomförs.
- Fysiska efterbehandlingsåtgärder avseende slänter, ramper m.m. genomförs i File hajdar-täkten.
- Verksamheten och länshållningen i File hajdar-täkten upphör.

#### År 31–34

- Vattenfyllnad pågår.
- Ekologisk efterbehandling genomförs vid File hajdar-täkten och längs truckvägen.
- Eventuella korrigerande åtgärder vidtas vid behov. Kontrollverksamhet pågår.

**År 35–38**

- Vattenfyllnad pågår.
- Eventuella korrigerande åtgärder vidtas vid behov. Kontrollverksamhet pågår.

## 13 Referenser

Naturvårdsverket 2011: Alvar: nordiskt alvar och prekambrika kalkhällmarker. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV 04493-11

Naturvårdsverket 2011: Basiska berghällar: Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.

Naturvårdsverket 2011: Fuktäng: Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.

Naturvårdsverket 2011: Kalkbranter: Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.

Naturvårdsverket 2011: Kalkgräsmarker: Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.

Naturvårdsverket 2011: Västlig taiga: Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.