

## TEKNISK BESKRIVNING

Teknisk beskrivning för ansökan om tillstånd för fortsatt täktverksamhet samt för vattenbortledning m.m. i Slite, Region Gotland.



**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>1</b>	<b>Administrativa uppgifter .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Koordinater och höjduppgifter .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Pågående och ansökt täktverksamhet .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Förutsättningar .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Pågående täktverksamhet .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>Ansökt täktverksamhet .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Pågående och ansökt vattenverksamhet .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Pågående vattenverksamhet .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>Ansökt vattenverksamhet .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Efterbehandling .....</b>	<b>24</b>

**Bilagor**

<b>Bilaga 1</b>	<b>Fixpunktsbeskrivning 109 [avsnitt 2.1]</b>
<b>Bilaga 2</b>	<b>Fixpunktsbeskrivning 79045 [avsnitt 2.1]</b>
<b>Bilaga 3</b>	<b>Avfallsrutin CEMENTA AB Slitefabriken [avsnitt 3.2.8]</b>

## 1 Administrativa uppgifter

Sökande: CEMENTA AB

Adress: Skolgatan 1, 624 22 Slite

Kontaktperson CEMENTA: Kerstin Nyberg, miljöchef för Slitefabriken

Telefonnummer: 070-820 09 04

E-postadress: kerstin.nyberg@cementa.se

Författare: Johan Larsson, Simon Teike och Therese Vestin, Bergab (konsult)

Kontaktuppgifter Bergab (författare): Johan Larsson

Telefonnummer: 070-844 48 75

E-postadress: johan.larsson@bergab.se

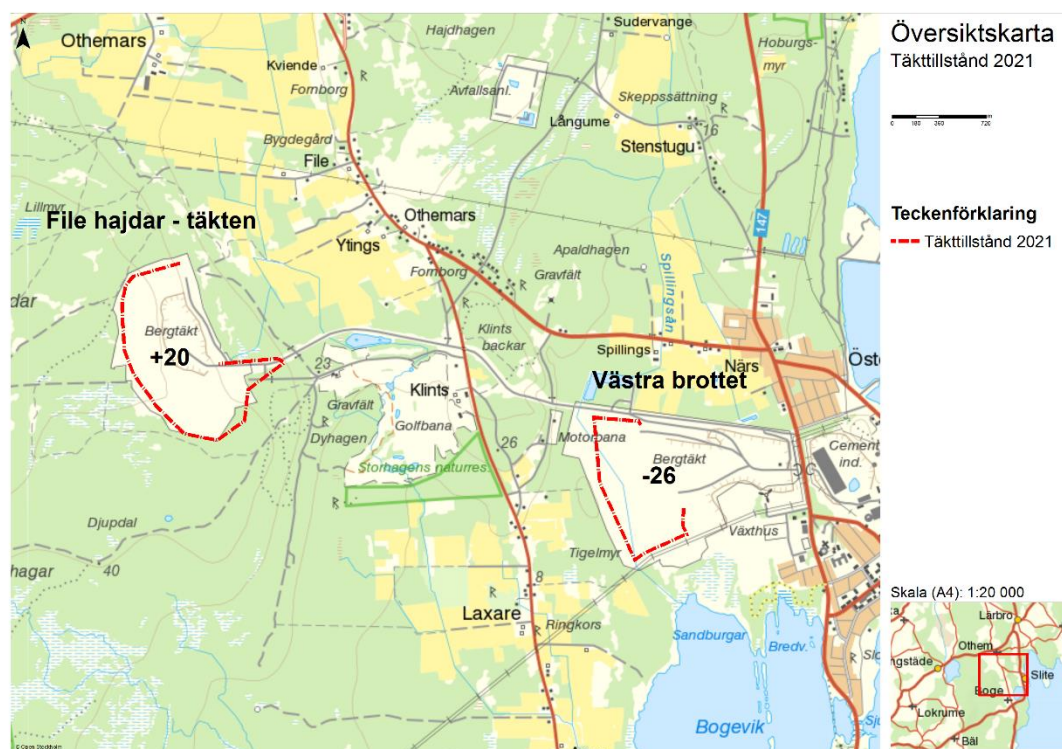
## 2 Inledning

Föreliggande tekniska beskrivning utgör en del av CEMENTAs ansökan till mark- och miljödomstolen som avser tillstånd för fortsatt täktverksamhet samt för grundvattenbortledning m.m. Slite, Region Gotland.

Nuvarande tillstånd för täktverksamheten på fastigheten Othem Österby 1:229 lämnades av miljödomstolen i oktober 2010. Tillståndet medger kalk- och mörgelstensbrytning ned till – 26 m i Västra brottet och nivån + 20 m i File hajdar-täkten, inom markerade områden i meddelad dom, se Figur 1. Tillståndet gäller fram till 31 oktober 2021.

I den nu aktuella tillståndsansökan ansöker CEMENTA om brytning av mörgelsten i Västra brottet ned till – 26 m.ö.h. (samma brytdjup som pågående verksamhet). Brytningen i Västra brottet kommer att avvecklas under den tänkta tillståndstiden.

Vid File hajdar-täkten ansöker CEMENTA om brytning av kalksten ned till + 20 m.ö.h (samma brytdjup som pågående verksamhet), samt brytning av mörgelsten inom ett fördjupat område ned till ca + 5 m.ö.h (pall 2).



**Figur 1.** Översiktskarta över CEMENTAs verksamhet i Slite.

Cementa ansöker fortsättningsvis om ett sammanlagt uttag om maximalt 3,8 miljoner ton råsten per år i Västra brottet och File hajdar-täkten, motsvarande försörjningskravet för cementfabriken vid full produktion. Brytningstid för den planerade verksamheten är 20 år, fram till år 2041.

## 2.1 Koordinater och höjduppgifter

Höjdsystemet som tillämpas i ansökan är RH2000 och koordinatsystemet i plan är SWEREF 99 TM. Som fixpunkter förslås höjdfixpunkterna 109 och 79045. Fixpunktsbeskrivningar redovisas i bilaga 1 och bilaga 2.

## 3 Pågående och ansökt täktverksamhet

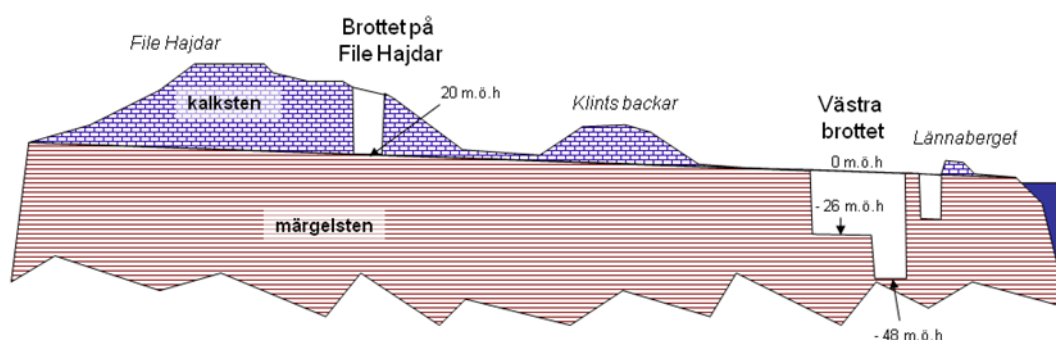
### 3.1 Förutsättningar

#### 3.1.1 Geologi

Berggrunden på Gotland består av sedimentära bergarter, i huvudsak kalksten av olika bildningssätt och varierande innehåll av lermineral. Märgelsten är en oren form av kalksten med högre inblandning av lermineral. Berggrunden i området runt Slite benämns Slitelagren och består i huvudsak av kalksten och märgelsten. CEMENTAs stenbrott ligger i ett område med lagrad kalksten (kristallin kalksten och revkalksten) och märgelsten som är

av särskilt intresse för industriell användning. Märgelstenen överlagras av den lagrade kalkstenen och revkalkstenen.

För cementproduktion särskiljs kalksten och märgelsten. För att få rätt kvalitet på cementen behövs dels kalksten med hög kalkhalt, dels märgelsten med lägre kalkhalt och högre innehåll av lermineraler som tillför kisel, aluminium och järn. I Västra brottet ligger märgelstenen frilagd. Vid File hajdar-brottet, i de obrutna delarna, överlagras märgelstenen av kalksten med en mäktighet på cirka 20 meter. En principskiss över geologin vid File hajdar och Västra brottet kan ses i Figur 2.



**Figur 2.** Principskiss av geologi vid File hajdar och Västra brottet. Profilen ligger i rak-öst-västlig riktning med Östersjön längst till höger i blå färg.

## 3.2 Pågående täktverksamhet

### 3.2.1 Brytningsområde

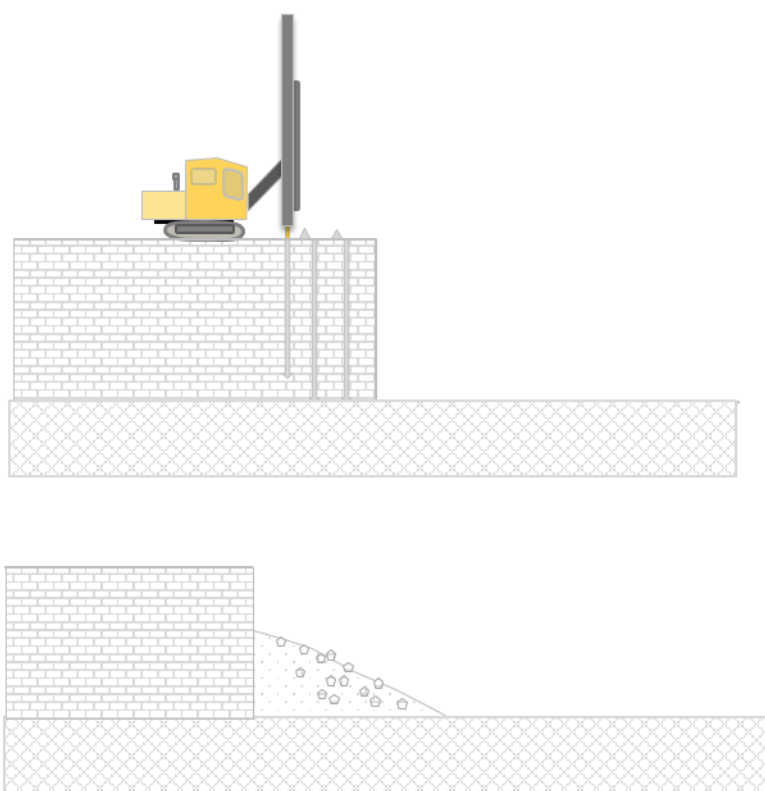
Västra brottet är avgränsat med staket runt hela området. Vägar som leder in till File hajdar-täkten är försedda med bommar. Ett stängsel löper runt File hajdar-täkten och ca 50-75 m från tätkanten ligger stenblock utlagda som markering.

Brytningsområden inom nuvarande täkttillstånd för Västra brottet och File hajdar-täkten är avverkade och jordmassor är avbanade, d.v.s. borttagna och upplagda vid sidan om tækten.

Nuvarande täkttillstånd medger en maximal täktyta om ca 89 ha vid Västra brottet respektive en maximal täktyta om ca 78 ha vid File hajdar-täkten. I enlighet med gällande tillstånd pågår vattenfyllning av den djupare delen av Västra brottet, pall 2.

### 3.2.2 Brytningsmetod och brytningsplaner

Brytning i File hajdar-täkten och Västra brottet sker i dagbrott. Brytning i dagbrott innebär att brytningsmetoden är så kallad pallbrytning, se Figur 3. Pallbrytning innebär att stenen bryts skiva för skiva mot djupet. Pallhöjden (skivornas höjd) i Västra brottet är ca 25 m och i File hajdar-täkten är pallhöjden mellan ca 15-30 meter.

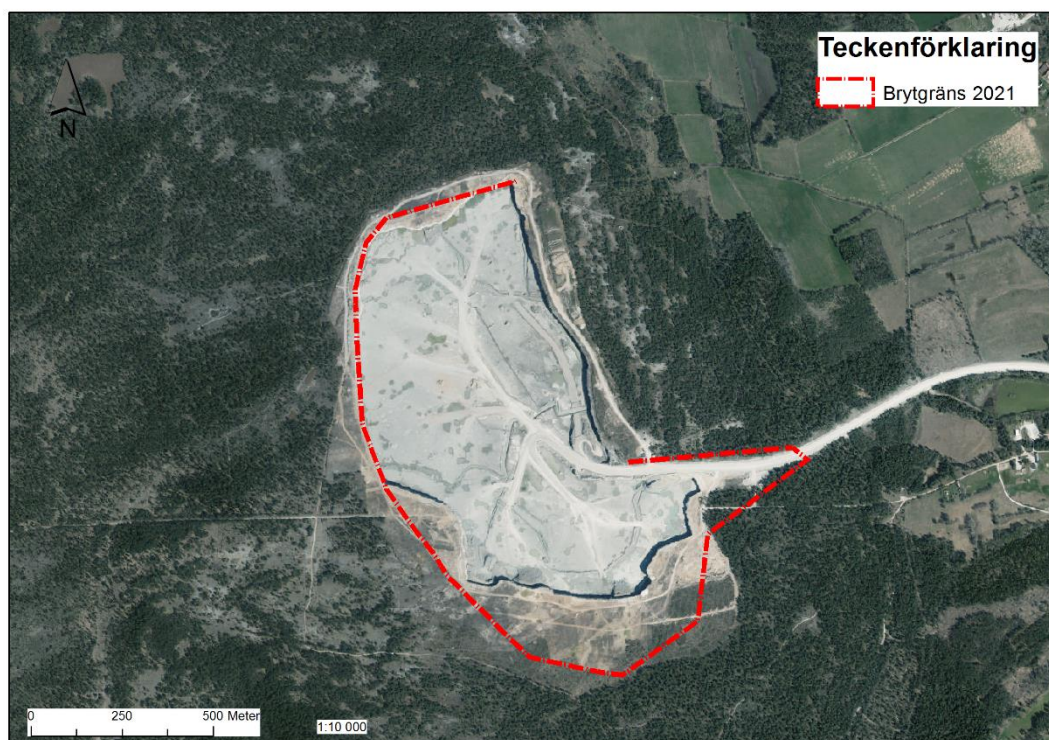


**Figur 3.** Pallbrytning i dagbrott, momenten borming och sprängning.

Nuvarande tillstånd för täktverksamheten medger kalk- och mägerstensbrytning ned till – 26 m i Västra brottet och nivån + 20 m i File hajdar-täkten, inom markerade områden i Figur 4 respektive Figur 5. Tillståndet gäller fram till 31 oktober 2021. Vid full produktion i cementfabriken behöver sammanlagt 3,8 miljoner ton råsten brytas per år i Västra brottet och File hajdar-täkten.



**Figur 4.** Brytområde vid Västra brottet vid 2021.



**Figur 5.** Brytområde vid File hajdar-täkten vid 2021.

### 3.2.3 Brytningsverksamhet

#### **Borrning**

Borrning utförs enligt upprättad borrarplan som tas fram i samråd mellan borrhare, sprängarbas och gruvchef. Borrning utförs med två larvburna borraragregat. Borrmetoden som används är hammarborrning. Hålen borrar lodräta genom bergets horisontella skiktning. Borrhålen har diametern 105 -110 mm och borrhålslängden anpassas till aktuell pallhöjd. Kapaciteten uppgår till ca 300 bormeter/skift.

#### **Sprängning**

Planering av sprängningsarbete sker i samråd mellan sprängarbas och gruvchef. De färdigborrade borrhålen besiktas gemensamt av borrh- samt sprängpersonal med avseende på bl.a. sprickor och slag för att uppnå önskat resultat och om möjligt minimera vibrationer. Sprängprotokoll och tändplan upprättas för aktuell salva. Skadezonen uppgår vanligtvis till några meter utanför det utsprängda området. Detta gör att vertikala sprickor kan bildas i täkternas omedelbara närhet.

Sprängämnet som används är av emulsionstyp och fungerar därmed som ett sprängämne först efter att det har pumpats ner och blandats i ett borrhål. De komponenter som krävs för att tillverka ett sprängämne transporteras till platsen med laddbil som har olika tankar för respektive ämne, inget av dessa ämnen är explosivt. Sprängning utförs vanligtvis två till tre gånger per vecka, vardagar mellan 07.00 och 16.00. Normalt sker sprängning inom tidsintervallet kl 11.00–11.30. Om detta tidsfönster passeras sker sprängningen istället mellan kl 14.00–14.30.

De laddade borrhålen pluggas normalt med grus för att optimera sprängresultatet. För att få en säker och bra upptändning används vanligen en förstärkningsladdning av patronerat sprängämne i botten samt i toppen på borrhålen. För upptändning av salvan används ett icke elektriskt tändsystem som ger en väl kontrollerad upptändning där separata intervalltider kan tilldelas varje borrhål. Tidsfördröjningen anpassas efter risken för markvibrationer och för önskat styckefall.

Skut, block som är för stora för att läggas på truck, sönderdelas av en hjulburen hydraulhammare.

Inför sprängning utryms området och vakter placeras vid infarterna. Varningssignal i form av ljudsignal sänds ut 2 minuter före sprängning.

#### **Lastning**

Bergväggar besiktas okulärt innan lastning påbörjas och rensas/skrotas om behov föreligger. Den utspränga stenen lastas med hjullastare till truckar. Truckarna transporterar sedan den utspränga stenen till krossanläggningen i Västra brottet.

### 3.2.4 Krossning

Krossanläggningen är belägen centralt i Västra brottet. Krossen är inbyggd i en betongbyggnad och är därmed ljudisolerad. Stenen tippas ner i en matarficka som transporterar materialet in i hammarkrossen där kalksten och märgelsten krossas var för sig.



Den krossade stenen transporteras på ett inneslutet transportband till ett homogeniserings- och buffertlager i Östra brottet. Lagret är 360 m långt, 90 m brett och försett med tak. Lagret fungerar dels som en buffert för nästa steg i produktionen, dels som en blandningsstation där kalksten och märgelsten homogeniseras var för sig för att få en så jämn kvalitet som möjligt. Från lagret transporteras stenen vidare på bandtransportörer för bearbetning i cementfabriken.

### 3.2.5 Transporter

Transporten av utbruten sten kan betraktas som två delar, transport inom tåkten och transport mellan tåkt och krossningsanläggning. Transporterna av råsten sker i dagsläget med fyra stycken truckar som lastar 90 ton vardera. Truckarna lastas med lastmaskiner. Inom Västra brottet är transportavståndet ca 1 km till krossen och från File hajdar-tåkten är avståndet ca 5 km till krossen. Alla transporter går på truckvägen och är på så sätt skild från allmänna vägar. Tåktverksamheten bedrivs normalt i tvåskift, dvs. transporterna pågår under ca 16 timmar/dygn. Antalet transporter inom och mellan brotten styrs av fabriken behov av råsten. Vid fullt utnyttjat brytningstillstånd och fullt utnyttjat produktionstillstånd i cementfabriken behövs ca 3,8 miljoner ton råsten per år från Västra brottet och File hajdar-tåkten. Detta genererar cirka 42 000 transporthändelser per år eller i genomsnitt 168 per driftsdygn. I de 168 transporthändelser per dygn ingår både transporter på transportvägen mellan File hajdar-tåkten och krossanläggningen i Västra brottet samt transporter inom Västra brottet. När det inte råder full produktion i cementfabriken minskar behovet av råsten och följaktligen även transporterna.

Övriga transporter som genomförs är bl.a. förflyttning av borrhjor och dammbekämpning, dessa sker dock i betydligt mindre skala än trucktransporterna.

### 3.2.6 Kemikaliehantering

De kemikalier som främst används i maskinparken är diesel, motorolja, kompressorolja, hydrauloljor, smörjfett samt vattenglykolblandning i kylarsystemen. Daglig tillsyn sker på maskinernas utrustning såsom slangar, ledningar och anslutningar. Därmed kan risken för läckage och spill minimeras.

Truckar och hjullastare tankas till största del vid en invallad tank i Västra brottet med volymen 40 m<sup>3</sup>. Intill File hajdar-tåkten finns det dessutom en invallad tank om 12,5 m<sup>3</sup> för påfyllning av diesel. Invallningen är dimensionerad för att klara hela tankens volym. Borrhjor tankas med diesel från en säkerhetsklassad mobil tank. Olja och spillolja lagras i verkstaden i två invallade tankar om 5 m<sup>3</sup> vardera.

Samtliga truckar som används i täkterna parkeras vid ett anvisat parkeringsområde i Västra brottet när de inte är i bruk. Service av fordon och lastmaskiner sker i verkstaden i Västra brottet. Serviceintervallen är 250 timmar för arbetsmaskinerna. Vid större motorreoveringar skickas motorer iväg för extern reparation. Servicen och förebyggande underhåll syftar till att förlänga maskinernas livslängd, minska drivmedelsförbrukningen samt att hålla nere maskinernas ljudnivå. Dagvattenledningar som avvattnar området runt verkstaden är försedda med oljeavskiljare. Vid eventuellt spill av drivmedel eller olja används absol för uppsamling. Materialet samlas upp och destrueras. Dessutom används mindre mängder tvättmedel, smörjmedel och färg i verkstaden.

Sprängämnet som används är av emulsionstyp och fungerar därmed som ett sprängämne först efter att det har pumpats ner och blandats i ett borrhål. Sprängämneskomponenterna transporteras till platsen med laddbil som har olika tankar för respektive ämne. Sprängämneskomponenterna lagras separat i en för ändamålet byggd hall där de hämtas med laddbil. All lagring och hantering av emulsionssprängmedel sköts av extern leverantör. Cementa lagrar och hanterar själva allt patronerat sprängmedel. Lagring av patronerat sprängmedel sker i kassun. I Tabell 1 redovisas förbrukningen av drivmedel, oljor och sprängämnen m.m.

**Tabell 1.** Uppskattad årsförbrukning av bränsle, oljor, sprängämnen m.m.

Ämne	Förbrukad volym/mängd 2017 (jan-okt)
Diesel	ca 1 000 m <sup>3</sup>
Olja	totalt ca 20 350 liter
Sprängämne, Centra Gold	ca 671 000 kg
Sprängämne, Eurodyn	ca 16 000 kg
Fetter	totalt ca 9 800 kg

### 3.2.7 Energiförbrukning

Elenergi används framförallt för att försörja anläggningar för vattenhantering, krossning och verkstad. För att möjliggöra brytning i Västra brottet respektive File hajdar-täkten behöver vatten som ansamlas i täckerna ledas bort genom pumpning. Pumpningen kräver 10 kWh per 50 m<sup>3</sup> länshållning.

Den totala elförbrukningen (år 2016) var 5,3 GWh, varav 2,1 GWh för krossen och 3,2 GWh till övrigt varav pumpningen för länshållning förbrukade 0,32 GWh.

### 3.2.8 Avfall

Avfall från täktverksamheten uppkommer huvudsakligen vid maskinunderhåll av fordonsparken och krossanläggningen. Det avfall som uppkommer består främst av spillolja, kylarvätskor, utbytta reservdelar, etc.

Cementa har en avfallshanteringsinstruktion som reglerar hur olika avfallslag ska hanteras, samlas upp och hur ansvaret för detta är fördelat. Det mesta av avfallet återvinns i processerna och källsortering utförs löpande för att underlätta återföring och vid behov vidare avyttring. Sortering sker av farligt avfall, exempelvis spillolja, transformatorer, batterier, kvicksilver samt brännbart avfall och i fraktionen övrigt avfall, exempelvis trä, avbaningsjord, metall och kabelskrot. För aktuell avfallsinstruktion, se bilaga 3.

### **3.3 Ansökt täktverksamhet**

Det ansökta brytningstillståndet omfattar samma brytningsmängd som befintligt tillstånd, maximalt 3,8 Mton/år. Vidareförädling av utbruten kalksten och mörgelsten kommer även fortsatt att ske genom krossning i Västra brottet, homogenisering och lagring i Östra brottet och slutligen cementframställning i fabriken.

#### **3.3.1 Förberedande arbeten**

Utökningen av Västra brottet sker i ett område som allmänheten inte har tillgång till idag. Hela täktområdet kommer vara avgränsat med staket.

Vägar som leder in till File hajdar-täkten kommer fortsatt vara försedda med bommar. Runt hela File hajdar-täktens verksamhetsområde kommer ett stängsel finnas i ytterkant av verksamhetsområdet.

Innan brytning kan ske behöver eventuell vegetation och jordlager som överlagrar berget tas bort, så kallad avbaning. Det mindre utökningsområdet vid Västra brottet utgörs av redan avbanad mark och upplag med avbaningsmassor. Upplagen med avbaningsmassor inom utökningsområdet kommer att användas i processen och/eller vid återställningsarbete.

Vid File hajdar-brottet är delar av utökningsområdet redan avverkat, resterande delar utgörs av gles hällmarkstallskog. Jordtäckets i utökningsområdet är mycket ringa och de små volymer avbaningsmassor som uppkommer kommer så långt som möjligt att användas inom ramen för kompensationsplanen. Överskott läggs på befintliga upplag strax öster om brottet norr om transportvägen för senare återanvändning i efterbehandling.

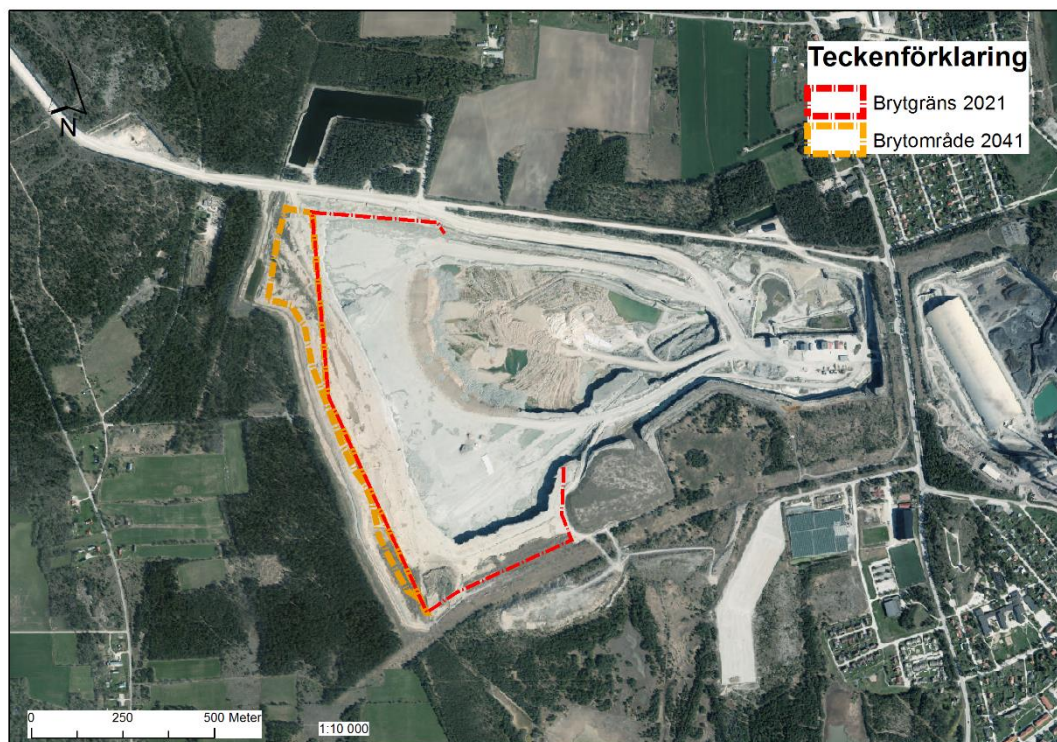
#### **3.3.2 Brytningsmetod och brytningsplaner**

Brytning i File hajdar-täkten och Västra brottet kommer även fortsättningsvis att ske i dagbrott med pallbrytning. Pallhöjden för pall 1 i Västra brottet kommer fortsatt vara ca 25 m. I File hajdar-täkten kommer brytning att ske på olika djup inom delar av täktområdet, dvs. i en pall 1 och en pall 2. Pallhöjden för pall 1 i File hajdar-täkten kommer att variera eftersom terrängen stiger mot nordost, mellan ca 15-40 m och kan komma att delas upp i fler pallar. Pallhöjden i pall 2 kommer vara ca 15 m.

Ansökt verksamhet omfattar även fortsättningsvis ett sammanlagt uttag om maximalt 3,8 miljoner ton råsten per år i Västra brottet och File hajdar-täkten, motsvarande försörjningskravet för cementfabriken vid full produktion.

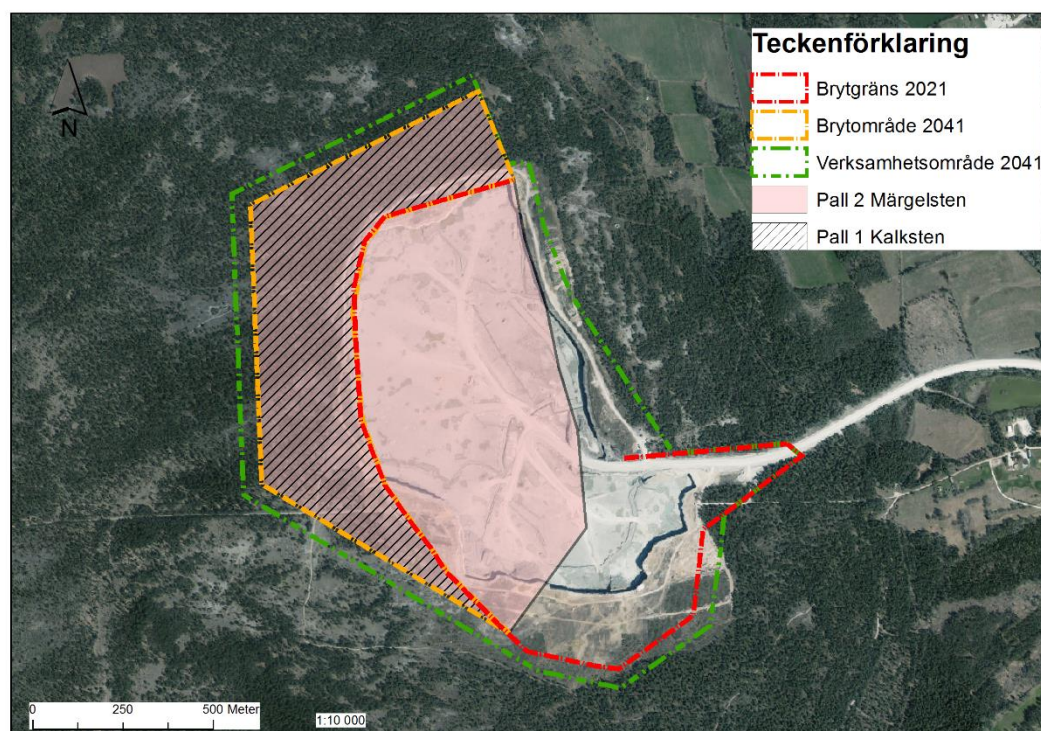
Råvaror för Cementas produktion av cement är kalksten och mörgelsten. För att få rätt kvalitet på cementen behövs dels kalksten med hög kalkhalt, dels mörgelsten med lägre kalkhalt och högre innehåll av lermineraler som tillför kisel, aluminium och järn. I Västra brottet finns mörgelsten tillgängligt och i File hajdar-täkten finns både mörgelsten och kalksten tillgängligt på olika nivåer. Eftersom mörgelsten och kalksten finns tillgängligt för brytning på två separata platser och på olika nivåer måste brytningen ske parallellt en tid för att kontinuerligt ha tillgång till sten i de proportioner som behövs för cementtillverkningen i fabriken.

Brytning av mägersten i Västra brottet kommer att ske på pall 1 ned till – 26 m.ö.h. (samma brytdjup som pågående verksamhet). Brytning kommer endast att ske åt väster, utökningsområdet kan ses i Figur 6. Utökningsområdets storlek uppgår till ca 5 ha, vilket ger en total täktyta om ca 94 ha. Brytningen i Västra brottet kommer att avslutas under den tänkta tillståndstiden.



**Figur 6.** Brytområde vid Västra brottet vid 2021 respektive vid 2041.

Vid File hajdar-täkten kommer brytning av kalksten ske på pall 1 ned till + 20 m.ö.h (samma brytdjup som pågående verksamhet), samt brytning av mägersten inom ett fördjupat område ned till ca + 5 m.ö.h (pall 2). Brytning kommer att ske mot norr och väster. Utökningsområdet kan ses i Figur 7. Utökningsområdets storlek vid pall 1 uppgår till ca 41 ha, vilket ger en total täktyta om ca 119 ha. Pall 2 kommer att få en total yta om ca 96 ha varav ca 55 ha inom befintlig täkt.



*Figur 7. Brytområde vid File hajdar-takten vid 2021 respektive vid 2041.*

### 3.3.3 Brytningsverksamhet

#### **Borrning**

Borrning kommer i all väsentlighet utföras på samma sätt som i befintlig verksamhet.

#### **Sprängning**

Utförandet av sprängning kommer i all väsentlighet utföras på samma sätt som i befintlig verksamhet. CEMENTA följer dock den teknikutveckling som sker inom teknikområdet och kan komma justera metoder och komponenter om bättre teknik uppstår. Under den ansökta tillståndspanoroden kommer sprängningarna vid Västra brottet att avslutas medan antalet sprängningar vid File hajdar-takten kommer att öka.

Sprängning kommer fortsatt vanligtvis att utföras två till tre gånger per vecka, vardagar mellan 07.00 och 16.00. Inför sprängning utryms området och vakter placeras vid infarterna. Varningssignal i form av ljudsignal sänds ut 2 minuter före sprängningen. Sönderdelning av skut kommer även fortsättningsvis ske kampanjvis.

#### **Lastning**

Lastning kommer i all väsentlighet utföras på samma sätt som i befintlig verksamhet.

### 3.3.4 Krossning

Krossning kommer att utföras på samma sätt och i samma krossanläggning som befintlig verksamhet.

### 3.3.5 Transporter

Alternativa transportsätt har utvärderats och utvärderas kontinuerligt för verksamheten, teknikutvecklingen inom området går i nuläget relativt snabbt. I utredningen har alternativa transportsätt utvärderats för att frakta den utbrutna stenen från File hajdar-täkten. De studerade alternativen har varit bergstruckar som idag, större bergstruckar, lastbilar, täckta transportband (tubulator transportband) och traditionellt transportband samt miljöbränslen till fordon. Avgörande faktorer har varit investeringskostnader, driftskostnader, energikostnader, underhållskostnader, driftsäkerhet, arbetsmiljö samt miljöpåverkan (framförallt CO<sub>2</sub>, damning och ljudnivåer).

För att kunna använda transportband från File hajdar-täkten krävs att stenen först krossas vilket innebär att en krossningsanläggning behöver anläggas i täkten. Ett nytt moment med krossning i File hajdar-täkten medför en ökad bullerbelastning. Trots transportband kräver denna lösning även att fordonsparken behöver bytas ut eftersom transporter inom täkten till kross/transportband behöver ske. Fordonsparken skulle dock kunna vara något mindre, motsvarande en bergtruck mindre än i nuläget. Traditionellt transportband kräver en relativt stor svängradie vilket innebär att ny mark i området kring Klints backar måste exploateras för ändamålet. Täckt transportband (tubulatorband) kan däremot anläggas längs med befintlig truckväg men har istället högre kontinuerlig ljudnivå längs med hela sträckningen. Kostnaden för att anlägga transportband och annan nödvändig kringutrustning mellan File hajdar-täkten och befintligt transportband uppskattas till mellan 300-350 miljoner kronor exklusive en ny krossningsanläggning. Lönsamhetskalkyl, baserad LCC i enlighet med Energimyndighetens rekommenderade beräkningssätt, visar att återbetalningstiden för transportband och nödvändig kringutrustning är ca 84 år. Den befintliga krossningsanläggningen kan inte flyttas varför en ny behöver anläggas och den befintliga skrotas.

Lastbilar har praktiskt testats vid Cementas fabrik i Skövde och slutsatsen där var att bränsleekonomin är bättre. Med den teknik som finns i dagsläget krävs ca 10 stycken lastbilar för att hantera transportbehovet. Osäkerheter kring lastbilarnas underhållsbehov, däckens hållbarhet, kapacitetsförmågan, övergripande sårbarhet samt säkerhetsaspekter måste klargöras innan detta kan anses vara ett hållbart alternativ för Slite. Detta kommer att utredas närmare i samband med bytet av fordonsparken år 2021/2022.

Bergstruckar är det transportalternativ som är mest beprövat och tillförlitligt. Bergstruckar är speciellt avsedda för transporter i gruv- och täktverksamhet och den krävande miljö som är kopplad till detta. Även säkerhetsaspekter är väl beprövade och tillförlitliga. Vidare finns för bergstruckar ett uppbyggt system för byte av drivlina och renovering av komponenter för att förlänga livstiden samt att minimera miljöbelastningen. Trucktransporter bedöms i nuläget vara det mest fördelaktiga alternativet. Vilken lastkapacitet som truckarna kommer att ha beror på teknikutvecklingen fram till byte av fordonsparken år 2021/2022. För truckar i 90-ton klassen krävs minst 4 stycken och för truckar i 135-ton klassen krävs minst 3 stycken för att täcka transportbehovet.

Transportsektorn är under utveckling och alternativa drivmedel kan komma att vara ett realistiskt alternativ vid bytet av fordonsparken varför det kommer att fortsättas att utredas inför detta.

### 3.3.6 Kemikaliehantering

Förutsatt att maskinparken är densamma kommer drivmedelsförbrukningen att öka då fortsatt brytning på sikt uteslutande kommer att ske i File hajdar-täkten, vilket innebär ett ökat transportavstånd. Förbrukningen av oljor, sprängämnen m.m. bedöms bli i samma storleksordning som i nuläget.

Till följd av det byte av maskinpark som kommer ske år 2021/2022 kan dock drivmedelsförbrukningen och/eller typ av drivmedel komma att ändras. För det fall att den nya maskinparken har samma drivmedel och bränsleförbrukning som befintlig maskinpark kommer den årliga totala bränsleförbrukningen i verksamheten vid full produktion att öka från ca 1100 m<sup>3</sup>/år till ca 1600 m<sup>3</sup>/år med anledning av att Västra brottet kommer att avslutas under tillståndsperioden och brytningen endast ske i File hajdar-täkten.

Tillsyn, service och tankning av maskiner, samt förvaring och hantering av sprängmedel kommer ske på liknande sätt som för befintlig verksamhet.

### 3.3.7 Energiförbrukning

Den sökta täktverksamheten ger upphov till en förändrad vattenhantering jämfört med dagens vattenhantering. Vissa pumpar för länshållning av vatten i täkterna kommer att flyttas eller tas bort i samband med utökad brytning inom nya områden. Om Region Gotland önskar använda allt eller en del av länshållningsvattnet till dricksvattenförsörjning kan det tillkomma nya pumpar för pumpning av vatten från File hajdar-täkten till mottagaranläggning, eventuellt Spillingsdammen. Den förändrade vattenhanteringen bedöms totalt sett medföra att elförbrukningen för anläggningar kopplade till detta kommer att öka något. Elförbrukningen för övriga anläggningar såsom t.ex. kross och verkstad, bedöms bli i samma storleksordning som i nuläget.

### 3.3.8 Avfall

Avfallstyper och avfallsmängder som uppkommer av täktverksamheten bedöms i princip bli densamma som i nuläget.

## **4 Pågående och ansökt vattenverksamhet**

### **4.1 Pågående vattenverksamhet**

För att möjliggöra brytning i Västra brottet respektive File hajdar-täkten behöver inläckande grund- och markvatten samt tillrinnande ytvatten och fallande nederbörd som ansamlas i täkterna ledas bort genom pumpning. För Västra brottet består sannolikt en del av det inläckande vattnet av havsvatten. Det bortledda vattnet benämns länshållningsvatten. För pågående verksamhet finns pumpanläggningar i lågpunkter i respektive täkt.

#### **4.1.1 Processvatten till cementfabriken**

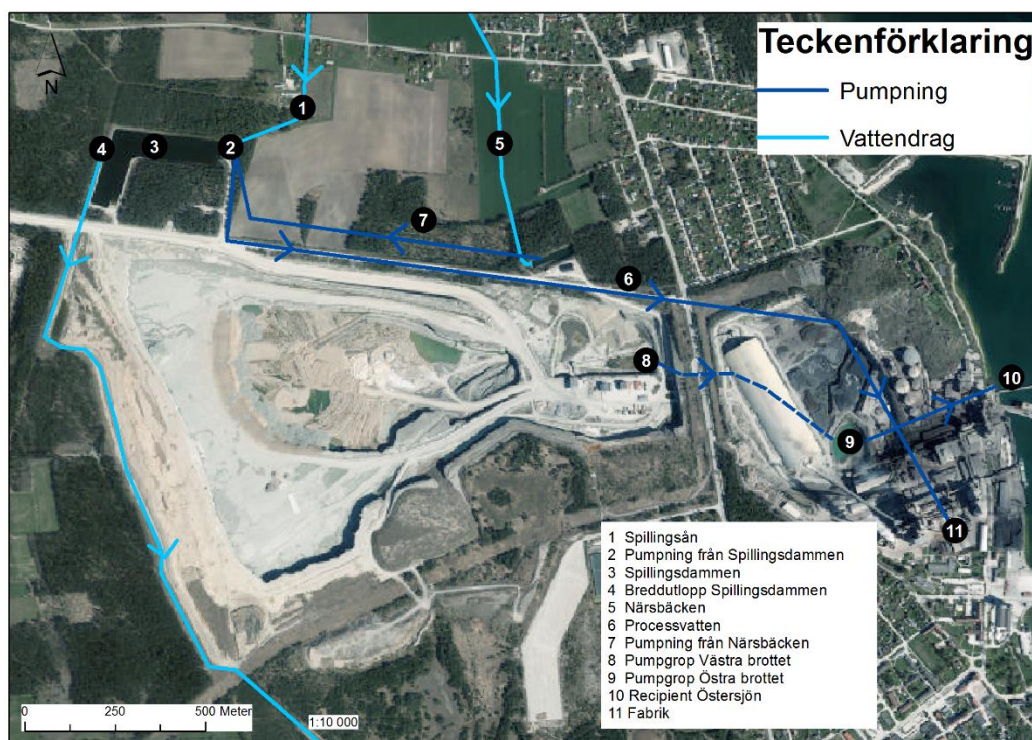
Cementa använder för närvarande Spillingsdammen, som försörjs av vatten från Spillingsån och Närsbäcken, för uttag av processvatten till i huvudsak kylning och rökgasrening i fabriken. När Spillingsdammen är vattenfylld bräddas vatten till Spillingsån som sedan mynnar i Bogeviden. Närsbäcken, som är ett mindre vattendrag, ansluter till Spillingsdammen genom pumpning från ett utjämningsmagasin och utgör idag således en del i Spillingsåns vattensystem. Verksamheten vid cementfabriken ligger utanför ramen av denna prövning.

#### **4.1.2 Länshållning från Västra brottet**

I Västra brottet sker pumpning av länshållningsvatten i flera steg. En schematisk bild över nuvarande vattenhantering vid Västra brottet kan ses i Figur 8. För närvarande håller pall 2 på att vattenfyllas i enlighet med nuvarande tillstånd.

Från lågpunkten i Västra brottet (-40,4 m) pumpas vattnet vidare till Östra brottet (-29,7 m) se Figur 8, varifrån vattnet slutligen pumpas till Östersjön. Pumpanläggningen i Östra brottet består av två pumpar med en kapacitet på 360 m<sup>3</sup>/h vardera. Mätning av flöde sker med två elektromagnetiska flödesmätare, monterade på respektive pumpledning. Det flöde som registreras i dessa flödesmätare är därmed länshållningsvatten från både Västra brottet och Östra brottet, men flödet från Västra brottet är helt dominerande. Från Västra och Östra brottet gemensamt länshålls ca 1 120 000 m<sup>3</sup>/år.

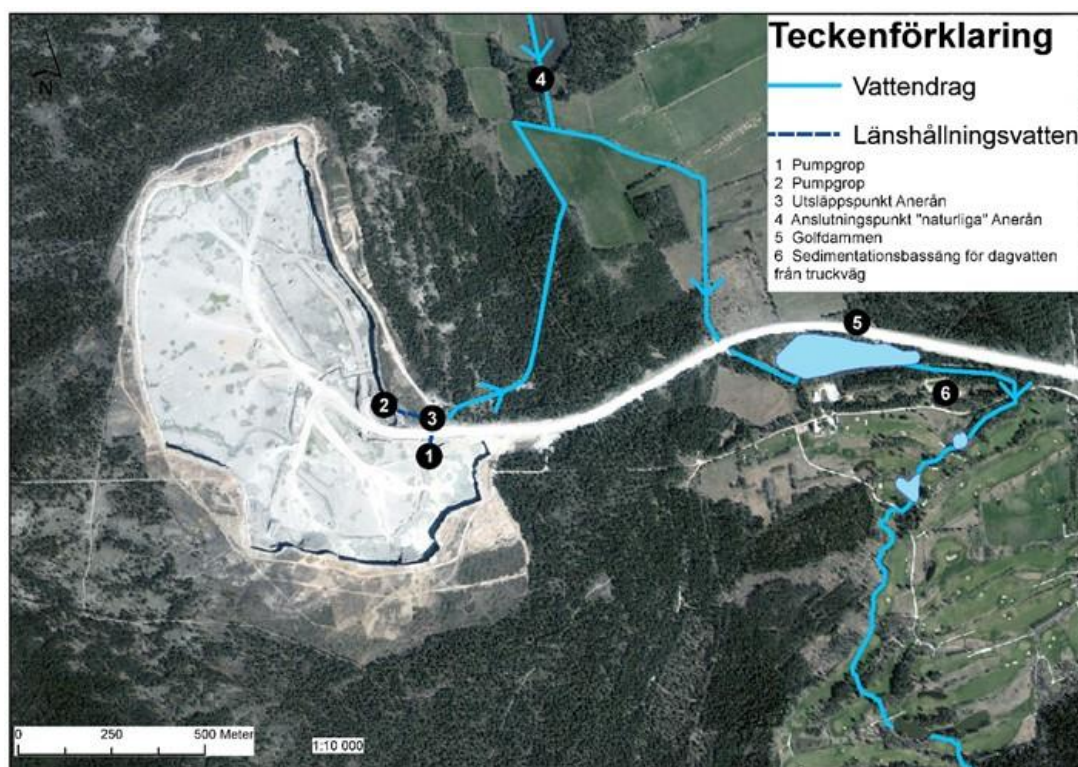




**Figur 8.** Schematisk bild över nuvarande vattenhantering vid Västra brottet.

### 4.1.3 Länshållning från File hajdar-täkten

Länshållningsvattnet i File hajdar-täkten leds med självfall till två pumpgropar i taktens östra del, benämnda 1 och 2 i Figur 9 nedan. Från pumpgroparna pumpas länshållningsvattnet upp ur täkten till ett anlagt dike (benämnd 3 i Figur 9) norr om truckvägens nedfart till dagbrottet. Diket rinner i nordostlig riktning och mynnar i Anerån. Diket avbördar i princip bara det vatten som pumpas upp ur dagbrottet. Från sammanflödespunkten mellan Anerån och länshållningsvattnet passerar Anerån den anlagda Golfdammen, ett flertal mindre anlagda dammar, golfbanan (Slite Golfklubb) och områden med skogs- och jordbruksmark innan den mynnar i Bogeviden. En schematisk bild över nuvarande vattenhantering vid File hajdar-täkten kan ses i Figur 9. Pumparna i File Hajdar-täkten består av två pumpar med en kapacitet på 300 m<sup>3</sup>/h vardera. Mätning av flöde sker med två elektromagnetiska flödesmätare, monterade på respektive pumpledning. Från File hajdar-täkten länshålls ca 510 000 m<sup>3</sup>/år.



**Figur 9.** Schematisk bild över nuvarande vattenhantering vid File hajdar-täkten.

#### 4.1.4 Pumpade vattenmängder för länshållning och processvatten

Bortledning av länshållningsvatten sker från Västra brottet och File hajdar-täkten. Vidare sker ett uttag av processvatten från Spillingsdammen. I Tabell 2 visas avledda volymer och flöden för den tidsperiod som flödesmätning skett med flödesmätare i respektive punkt.

**Tabell 2.** Avledda volymer och medelflöden för tidsperioden 2012-2016

År	Spillingsdammen		Västra brottet		File hajdar-täkten	
	Volym (m <sup>3</sup> )	Flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )	Flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )	Flöde (l/s)
2012	580 210	18	1024935	32	801 961	25
2013	572 848	18	961245	30	489 776	16
2014	566 258	18	987970	31	465 839	15
2015	703 235	22	1496313	47	473 319	15
2016	635 852	20	1160089	37	421 353	13

#### 4.1.5 Rening av vatten

Länshållningsvattnet från Västra brottet och File hajdar-täkten kan tidvis innehålla förhöjda koncentrationer av suspenderat material och kväve. Även vägdagvatten från den s.k. truckvägen kan tidvis innehålla förhöjda koncentrationer av suspenderat material. Utjämnings- och sedimentationsdammar finns i båda täktena och i recipienterna, se Figur 10.



**Figur 10.** Utjämnings- och sedimentationsdammar i täckerna och i recipient.

Skulle en olycka inträffa i brotten med större utsläpp av diesel som följd, finns möjligheten att stänga av pumparna under den tid saneringsarbete pågår för att förhindra spridning av bränsle till ytvattendrag eller Östersjön. Vid mindre spill av olja eller drivmedel används absol för uppsamling. Materialet samlas upp och bränns. Dagvattenledningar som avvattnar området runt verkstaden är försedda med oljeavskiljare.

## 4.2 Ansökt vattenverksamhet

Den ansökta verksamheten kommer att ge upphov till en del förändringar vad gäller vattenhanteringen eftersom att brytningen i huvudsak kommer att ske vid File hajdar-täkten efter år 2025 då brytningen vid Västra brottet avslutats. Vattenhanteringen vid Västra brottet kommer i sig inte att förändras på grund av den ansökta verksamheten, däremot kommer länshållningsvattnet från File hajdar-täkten att pumpas till Västra brottet och hanteras tillsammans med länshållningsvattnet därifrån. I västra brottet pågår en vattenfyllning av den djupare delen av täkten (pall 2) som kommer att fungera som processvattenmagasin.

Cementa planerar även att tillhandahålla Spillingsdammen och länshållningsvatten från File hajdar-täkten som råvatten för dricksvattenproduktion. Olika lösningar har diskuterats mellan Cementa och Region Gotland. Möjliga tekniker för att kunna använda allt eller en del av länshållningsvattnet som dricksvattenresurs är under utredning.

Eftersom vattenkvaliteten i Spillingsån bedöms vara undermålig för dricksvattenproduktion på grund av uppströms liggande bräddningspunkter för det kommunala avloppsnätet, kommer Spillingsån att ledas om runt Spillingsdammen, se avsnitt 4.2.3.

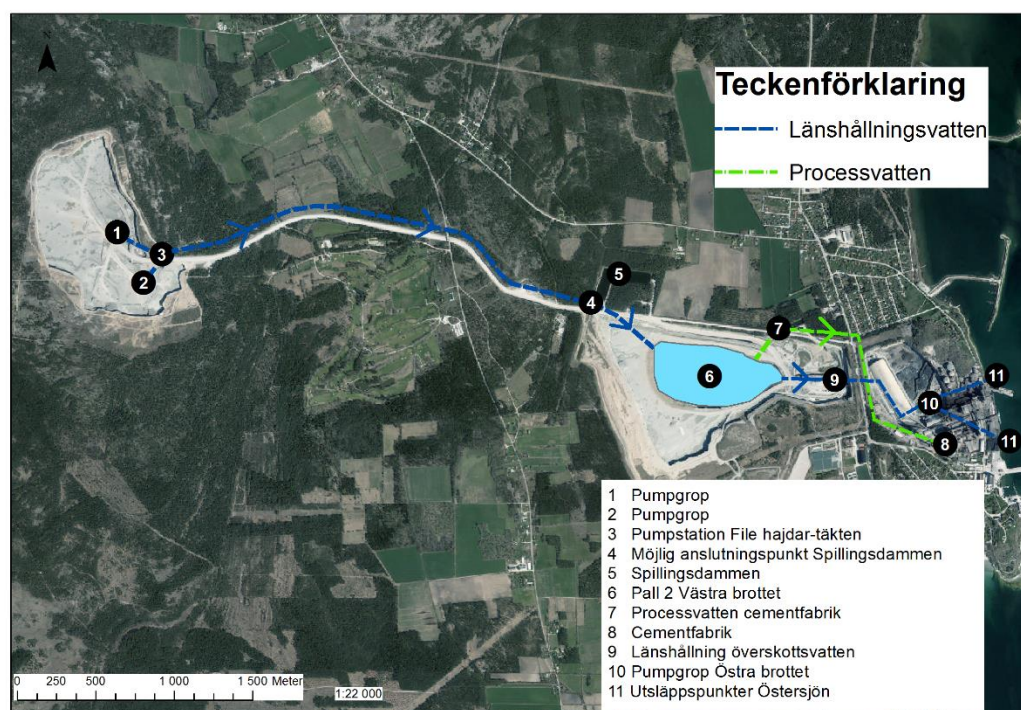
#### 4.2.1 Processvatten

I och med att CEMENTA planerar att tillhandahålla Spillingsdammen åt Region Gotland behöver CEMENTA en annan källa för uttag av processvatten till fabriken i Slite. Detta vatten planeras att tillhandahållas genom uttag av processvatten från den djupare delen av Västra brottet (pall 2), se Figur 11.

#### 4.2.2 Länshållning från File hajdar-täkten och Västra brottet

Länshållningsvatten från File hajdar-täkten släpps idag till recipienten Anerån men planeras under kommande tillståndsperiod att pumpas i en ledning längs med truckvägen till pall 2 i Västra brottet. Delar av vattnet från pall 2 nyttjas som processvatten till fabriken. Överskottsvattnet från pall 2 hanteras tillsammans med övrigt länshållningsvattnet från Västra brottet. Länshållningsvattnet i Västra brottet (innehållande under kommande tillståndsperiod länshållningsvatten från både File hajdar-täkten och Västra brottet) pumpas – via pumpgruppen i Östra brottet, där en mindre mängd inläckande vatten tillkommer – till Östersjön via befintliga ledningar till två utsläppspunkter i Slite hamn. Se figur 11 för en schematisk bild över framtida vattenhantering.

Länshållningsledningen från File hajdar-täkten kommer även att ha en avsticksledning till Spillingsdammen för möjliggöra påfyllning av dammen med vatten från täkten.



**Figur 11.** Schematisk bild över framtida vattenhantering.

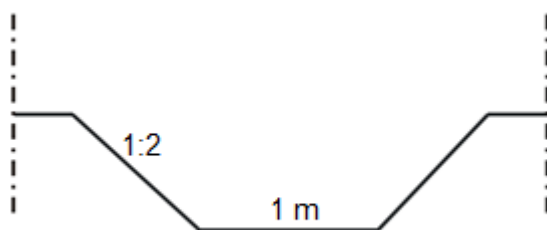
### 4.2.3 Omledning av Spillingsån

Spillingsån planeras ledas om från en punkt strax nordost om Spillingsdammen, inom Cementas fastighet. Åfåran omleds därefter söder om Spillingsdammen för att sedan återansluta till befintliga Spillingsån strax norr om transportvägen se Figur 12. Spillingsån söder om Spillingsdammen är sedan tidigare omledd i flera omgångar. För att den nya åfåran inte bara ska bli en rak kanal föreslås mindre breddningar av åfåran vid ett par partier. Vid dessa partier kan stenblock placeras ut för att få mer varierande flödeshastigheter. Partierna kan även fördjupas för att hålla vatten under en längre tid under torra perioder.



**Figur 12.** Omledning av Spillingsån.

Geometrin på åfåran föreslås vara trapetsformad med ca 1 m bred botten, ca 1 m högt krön med en släntlutning på 1:2 (Figur 13), vilket liknar den befintliga Spillingsåns åfåra. Antagen tvärsnittsarea blir då 2 m<sup>2</sup>. För utredning av omledningen har en höjdmodell upprättats med Lantmäteriets laserdata som har en noggrannhet på 0,1 m. Mängden massor beräknades genom att befintlig marknivå jämförts med vilken nivå åfåran måste ha för att uppfylla tillräcklig lutning. Som riktmärke har Trafikverkets minsta rekommenderade lutning på 5 ‰ använts. I Tabell 3 redovisas schaktlängd, schaktdjup och lutning.



*Trapetsformat dike*

**Figur 13.** Normalsektion över planerad åfåra.

**Tabell 3.** Schaktlängd, schaktdjup och lutning

Omledning av Spillingsån	
Schaktlängd	530 m
Schaktmassor	2020 m <sup>3</sup>
Lutning	5 ‰

Eftersom topografin i detta område är flack behöver den nya åfåran grävas ned i jordlagret och till viss del även i kalkstenen, precis som delar av den befintliga Spillingsån är utformad i dagsläget. Jordlagret består främst av moränlera. Vid högvattenföring kan det finnas en risk att vatten tränger igenom den avskiljande jordvallen så att en del av flödet hamnar i Spillingsdammen. Åtgärder för att förhindra detta kan t.ex. vara att klä åfårans botten och sida mot Spillingsdammen med erosionsskyddande material (stenbeläggning, geotextil, gummiduk etc.) i de delar av åfåran som är nära Spillingsdammen.

Den högsta högvattenföringen (HHQ) under oreglerade förhållanden har beräknats till 946 l/s enligt SMHI:s S-hype. Räknet på en åfåra med en plan bottenbredd på 1 meter och en släntlutning på 1:2, kan ca 2 300 l/s avbördas vid en vattennivå på 1 meter i kanalen (beräknat med Mannings formel och med Mannings tal satt till 25).

Från avledningspunkten nordost om Spillingsdammen till återanslutningen till befintliga Spillingsån är fallhöjden cirka 1 m. Schaktdjupet och schaktbredden blir relativt likartad längs hela sträckan då topografin i området är flack. Schaktdjupet blir ca 1 m vid omledningspunkten nordost om Spillingsdammen respektive ca 1 m vid sammanflödespunkten med befintliga Spillingsån strax norr om transportvägen. Med en släntlutning på 1:2 blir kanalens dagbredd, inklusive bottens bredd, ca 2 m. Avståndet från åfårans släntrön till Spillingsdammen blir som närmast ca 20 m.

Den nya åfåran korsar två tillfartsvägar till Spillingsdammen. Här kommer kulvertar att anläggas. Med hjälp av Vägverkets riktlinjer om hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008) har kulvertarnas dimension beräknats till 1000 mm för att klara dimensionerande krav.

#### 4.2.4 Pumpade vattenmängder för länshållning och processvatten

Bortledning av länshållningsvatten kommer fortsatt ske från Västra- och Östra brottet och File hajdar-täkten. En del av länshållningsvattnet i pall 2 Västra brottet kommer att utgöra

processvatten för fabriken. I grundvattenmodellen har Västra och Östra brottet hanterats som en enhet och därför finns endast summerade beräknade flöden. De avledda volymerna förväntas inte öka nämnvärt för Västra- och Östra brottet (ca 0,4 l/s). För File hajdar-täkten förväntas länshållningsbehovet öka med ca 6 l/s. I Tabell 4 redovisas beräknade volymer och flöden för avlett vatten för år 2021 respektive år 2041.

**Tabell 4.** Beräknade avledda volymer och flöden för år 2021 respektive 2041.

År	Västra- och Östra brottet		File hajdar-täkten	
	Volym (m <sup>3</sup> )	Flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )	Flöde (l/s)
2021	1 630 000	51,7	527 000	16,7
2041	1 645 000	52,1	718 000	22,8

#### 4.2.5 Rening av vatten

Vattenkvaliteten i länshållningsvattnet från Västra brottet och File hajdar-täkten förväntas bli densamma i den planerade verksamheten och så länge brytning pågår, dvs. tidvis förhöjda halter av suspenderat material och kväve. Efter att brytningen i Västra brottet avslutats kan halterna av suspenderat material och kväve från Cementas verksamhet förväntas klinga av. Utjämnings- och sedimentationsdammar finns både inom täkterna och i recipient och Cementa har planerat in flytbladsväxter i Golfdammen för att ytterligare reducera mängden kväve. Tillskott av kväve till Anerån från File hajdar-täkten kommer upphöra till följd av den förändrade vattenhanteringen. Även risken för förhöjda halter suspenderat material i Anerån kommer att minska när inget länshållningsvatten släpps ut i ån. Däremot är den fortfarande recipient för dagvatten från en mindre del av truckvägen varför sedimentationsdammarna i Anerån behöver underhållas.

Skulle ett maskinhaveri inträffa i brotten med större utsläpp av diesel som följd, finns det möjlighet att stänga av pumparna under den tid saneringsarbete pågår för att förhindra spridning av bränsle till ytvattendrag eller Östersjön. Vid mindre spill av olja eller drivmedel kommer absol att användas för uppsamling.

Gällande File hajdar-täkten planerar Cementa att utvidga volymen av pumpgropen och installera ytavskiljning för att minska halten av sediment och säkerställa omhändertagande av förorenande ämnen vid utsläpp.

## 5 Efterbehandling

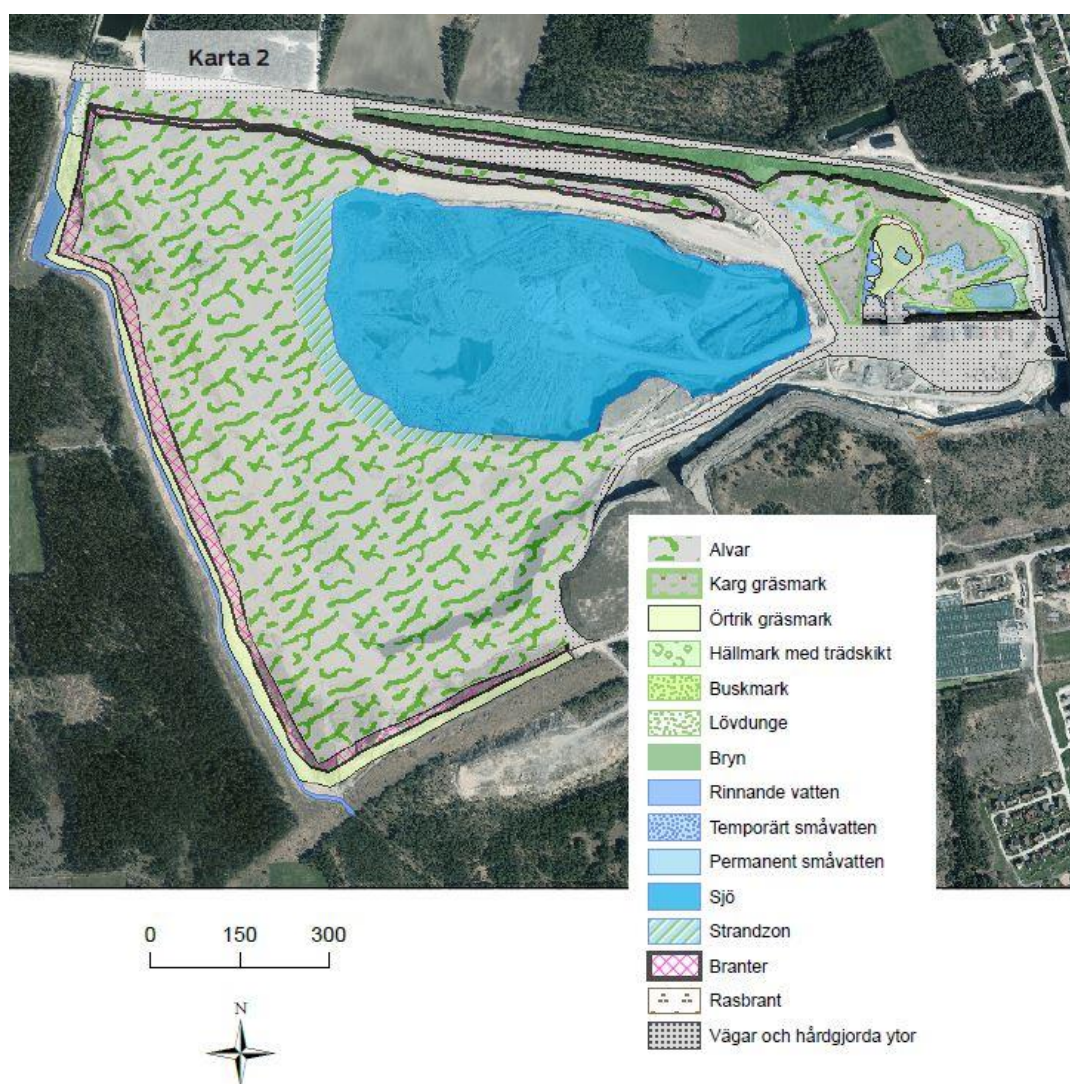
Under den ansökta brytningstiden kommer den kvarvarande mägerstenen i Västra brottet att brytas ut och kring år 2025 planerar CEMENTA att avsluta denna täkt. CEMENTA har tagit fram en efterbehandlingsplan för området. Målet med efterbehandlingen är att skapa naturmiljöer som gynnar den för regionen karaktäristiska biologiska mångfalden och att förbättra rekreativsmöjligheterna i området.

När Västra brottet avslutas kommer täkten att vara ca 94 ha stor. Botten på den djupaste delen (ca 24 ha) ligger på -48 m.ö.h. och kommer i sin helhet att vara vattenfylld till år 2021. Resterande bottenyta av Västra brottet kommer efter avslutad brytning att ligga på -26 m.ö.h. I de östra delarna av täkten kommer aktiviteter knutna till produktionen att fortgå. Transporter från File häjdar-täkten kommer att pågå på transportvägen, krossning av sten och transport till fabriken via transportband kommer också att fortgå. Det östra området kommer därför att skiljas av med industristängsel mot resten av Västra brottet.

Under tiden för den ansökta verksamheten kommer pall 2 att utgöra en täktsjö medan övrig yta för efterbehandling kommer att utgöra landareal. Täkten kommer under denna period att utgöras av alvarmark, blomrika gräsmarker, strukturrika branter och rasmarker, småvatten och centralt i området en djup sjö. I en mer avlägsen framtid, när all verksamhet i området har upphört, kommer även pall 1 att vattenfyllas och en stor sjö täcka hela området.

Utifrån hur marken ser ut idag har området i efterbehandlingsplanen delats in i olika delområden, se figur 14.





**Figur 14.** Områden för efterbehandling i Västra brottet.

Vilka naturvärden som tillskapas, målet för dem och vilka åtgärder som planeras för att erhålla dem redovisas nedan.

- **Branter** Målet är att skapa klippbranter med strukturer och håligheter där växter kan få fäste, fåglar kan häcka och fladdermöss hittar boplatser. Åtgärden är att där det är möjligt spränga eller knacka fram mer strukturer på lodytan, både vertikalt, horisontellt och direkta håligheter.
- **Rasbrant** Målet är en rasbrant där ras sker kontinuerligt. Marken ska vara öppen med enstaka buskar. Åtgärden är inplantering av rosor, rönn, oxel och bergjohannesört.
- **Hällmark** Målet är att skapa ett hällmarkalvar med blottad kalkhäll och lågväxt alvarvegetation i vittringsgrus och jordfyllda sprickor. Hällmarken kommer att

utgöras av det plana golv som bildas efter att brytningen är färdig. Åtgärden är att flytta alla massor som ligger upplagda till platser där de kan nyttjas till mörgelalvar eller bygga upp motocrossbana.

- **Mörgelalvar** Målet är en öppen alvarmark där mörgelstenen överlagras av ett lager vattenhållande mörgellera eller bleke. Åtgärden är att tillföra lerig vittringsjord i ett 5-15 cm tjockt lager.
- **Vätar** Målet är att vattensamlingarna ska efterlikna de vätar som finns på mörgelalvaren kring Slite. Åtgärden är att om möjligt spränga ut något djupare partier i de små sänkor som finns, där vatten kan ansamlas. I sänkorna tillförs mörgellera som växter kan etablera sig i.
- **Karg gräsmark** Målet är att få en mark som har karaktär av dels torr grusalvar och dels torr kalkmark. Marken ska vara öppen utan träd men en del buskvegetation kan finnas. Planerad åtgärd är att forma marken till mjukare, flackare former för att minska känslan av upplagsyta. Ojämnheter får finnas kvar så att små mikromiljöer bildas i den solvarma slutningen.
- **Örtrik gräsmark** Målet är att få en stor blomrikedom, likt Gotlands blomrika vägkanter. Åtgärden är att i området längs Spillingsån forma vallarna till mjukt böljande åsar samt att bränna eller slå och föra bort höet inom de högväxta ruderat- och gräsbevuxna områden i den äldre delen av Västra brottet.
- **Hällmark med trädskikt** Målet är en karg hällmark med spridda grupper av uppvuxna tallar. Åtgärden är att ta bort de minsta tallarna och utglesning kring de större tallarna som finns i området idag.
- **Buskmark** Målet är ett tätt buskage med olika videarter, slån, hagtorn, tall m.fl. intill dammen i den äldre delen i Västra brottet. Arterna finns där redan idag så inga åtgärder behövs.
- **Lövdunge** Målet är ett mindre område där ungbjörk och sälg har kommit upp efter avverkning av tallskog. Åtgärden är försiktig förnygring med mål att ge dungen ett naturligt utseende.
- **Bryn** Målet är att skapa en varm, solbelyst, lyckig brynmiljö med gläntor in mot skogen ovanför tätkanten. Åtgärden är försiktig avverkning/röjning av småtallar för att skapa en flikig skogskant med gläntor mot söder.
- **Rinnande vatten** Målet är att Spillingsån ska utvecklas till ett ekologiskt fungerande vattendrag med vattenvegetation och zoner av våtmarksvegetation i översvämningsszonerna. Åtgärden är att genomföra mindre grävarbeten på utvalda ställen i Spillingsån för att skapa mer ojämna strandkanter och variation i vattenhastigheten. På några ställen kan ån göras lite bredare, alternativt att översvämningsszonerna breddas för att skapa lugnvattenområden. I samband med detta läggs block, stenar och eventuellt död ved ut i grupper längs med vattendraget.

- **Sjö med strandzon** Målet är en djup alvarsjö med naturlig strandvegetation. Åtgärden är att etablera strandvegetation i strandzonen när vattennivån har stabiliserat sig samt att plantera in flodkräftor. Sjön kommer även att tillgängliggöras för allmänheten för aktiviteter som bad, skridskoåkning, fiske efter flodkräftor m.m.
- **Temporära småvatten** Målet är grunda, temporära vattenansamlingar som håller vatten under vintern men torkar ut under sommaren. Åtgärden är utplacering av stenblock i olika storlekar samt eventuellt död ved i kanterna av de mer tidvis förekommande vattensamlingarna.
- **Permanent småvatten** Målet är att skapa vattenmiljöer med naturlig form och flacka kanter som kan fungera som livsmiljö för växt- och djurarter knutna till stillastående vatten. Åtgärden är att den kantiga dammen som finns idag grävs om så att den får en mer oregelbunden form. Slänterna släntas av så att kanterna blir mycket flacka. I samband med det läggs större och mindre block i grupper längs strandkanten.
- **Stigar** Markerade stigar kommer att leda besökare ner och runt i tälkten. I västra delen föreslås att branten terrasseras så att besökare enkelt ska kunna ta sig ner i tälkten via en slingrig stig.
- **Motorcross och MBT-cykling** I tälktens nordvästra del tillskapas en motorcrossbana av avbaningsmassor från den sista etappen som bryts i tälkten. Tälktkanten kommer att sprängas så att den får en lämplig lutning och fyllas med massor så att det är möjligt att köra med motorcykel upp och ner för slänten. Själva banan kommer att skapas nedanför och avgränsas mot övriga tälkten med stora kalkstensblock. På platån i söder, vid huvudentrén, planeras det att anläggas en bana för mountainbikecyklister.

## Referenser

Vägverket (2008): VVMB 310 Hydraulisk dimensionering. Vägverkets tryckeri, Borlänge, 2008:61.