

HEIDELBERG MATERIALS CEMENT SVERIGE AB

TEKNISK BESKRIVNING

ANSÖKAN OM TILLSTÅND TILL CEMENTPRODUKTION, HAMN M.M. I SLITE

2024-05-28



Uppdragsnamn	Heidelberg Materials samråd och MKB
Uppdragsnummer	30052100
Kund	Heidelberg Materials Cement Sverige AB
Datum	2024-05-28
Rapportansvarig	Anna Bokenstrand
Upprättad av	Emma Nilsson
Granskad av	Klas Andersson

INNEHÅLL

1	Inledning.....	8
1.1	Bakgrund.....	8
1.2	Befintlig verksamhet.....	9
1.3	Sammanfattning av planerade förändringar.....	10
1.4	Nollalternativet.....	11
1.5	Tidplan.....	11
1.6	Läsanvisning.....	11
2	Verksamhetsområdet.....	12
3	Övergripande beskrivning av den ansökta verksamheten.....	13
4	Stenlager och malning av råmjöl.....	15
4.1	Stenlager.....	15
4.2	Råkvarnar, slamkvarnar och råmjölssilor.....	15
4.3	Utsläpp och reningssystem.....	16
4.4	Planerade förändringar.....	17
5	Produktion av klinker.....	18
5.1	Översikt.....	18
5.2	Cyklontorn (förvärmning).....	19
5.3	Cementugnar.....	20
5.4	Bypass.....	20
5.5	Kylning och lagring av klinker.....	21
5.6	Återtag av restvärme.....	21
5.7	Utsläpp och reningssystem.....	22
5.7.1	Utsläpp och reningssystem för cyklontorn, cementugnar och bypass.....	22
5.7.2	Utsläpp och reningssystem – kylning och lagring av klinker.....	26
5.8	Planerade förändringar.....	26
5.8.1	Planerade förändringar – cyklontorn, cementugnar och bypass.....	26
5.8.2	Planerade förändringar – kylning- och lagring av klinker.....	27
6	Avskiljning av koldioxid (CCS-anläggning).....	28
6.1	Översikt.....	28
6.2	Selektiv katalytisk reduktion (SCR).....	29
6.3	DCC – direktkylare.....	30
6.4	Rökgaskondensat, vattenrening m.m.....	30
6.5	Absorber (inklusive skorsten).....	31
6.6	Föroreningar i renade rökgaser.....	32
6.7	Övervakning av utsläpp.....	36
6.8	Desorber (stripper).....	36
6.9	Regenerering av absorbentlösning.....	37
6.10	Trycksättning, förvätskning och mellanlagring.....	37
6.11	Kylning.....	38
6.12	Skyddsbarriärer.....	38
6.12.1	Skyddsbarriärer för flytande koldioxid.....	38
6.12.2	Skyddsbarriärer för kylmedia (ammoniak).....	38
6.13	Kemikalier.....	39
6.13.1	Övergripande.....	39
6.13.2	Aminprodukt.....	39
6.14	Avfall och restprodukter.....	40

7	Produktion av cement	41
7.1	Övergripande.....	41
7.2	Förberedande malning och krossning.....	41
7.3	Malning av cement	41
7.4	Cementkylare	41
7.5	Lagring av cement och utlastning	41
7.6	Utsläpp och reningssystem	42
7.7	Planerade förändringar	42
8	Hamnverksamhet	44
8.1	Översikt	44
8.2	Anläggningar och drift	44
8.3	Lastning och lossning vid kajer	45
8.3.1	Oceankajen	45
8.3.2	Cementpiren.....	46
8.3.3	Oljepiren	47
8.4	Utsläpp och reningssystem	47
8.5	Planerade förändringar	47
9	Transporter	50
9.1	Översikt	50
9.2	Interna transporter.....	51
9.3	Externa transporter	51
9.3.1	Transporter på land.....	51
9.3.2	Transporter till havs.....	52
10	Serviceanläggningar	54
10.1	Laboratorium och forskningsavdelning	54
10.2	Verkstäder och förråd.....	54
10.3	Planerade förändringar	55
11	Resursanvändning	56
11.1	Råmaterial, tillsatsmaterial och insatsmaterial	56
11.1.1	Övergripande	56
11.1.2	Alternativa råvarumaterial (restprodukter och avfall)	57
11.2	Hantering och lagring	59
11.3	Utsläpp och reningssystem	61
11.4	Planerade förändringar	61
12	Energi.....	63
12.1	Översikt	63
12.2	Fasta bränslen.....	64
12.2.1	Allmänt	64
12.2.2	Stenkol och petroleumkoks	66
12.2.3	Gummi.....	66
12.2.4	Förädlad avfallsbränsle (FAB)	67
12.2.5	Jordbruksrester och biokol	67
12.3	Flytande bränslen.....	68
12.3.1	Allmänt	68
12.3.2	Konverterad eldningsolja (KEO)	69
12.3.3	A/C-bränsle	69
12.3.4	Eldningsolja 1 (Eo1)	70
12.3.5	Diesel	71

12.4	Elenergi	71
12.4.1	Allmänt	71
12.4.2	Restvärme och elproduktion via ångturbin.....	71
12.5	Restvärme och ångproduktion	72
12.6	Kylbehov.....	73
12.6.1	Allmänt	73
12.6.2	Cementproduktion.....	74
12.6.3	CCS-anläggning.....	74
12.7	Utsläpp och reningssystem	74
12.8	Planerade förändringar	74
12.8.1	Fasta och flytande bränslen	74
12.8.2	Elenergi	75
13	Vatten	77
13.1	Processvatten (sötwater)	77
13.2	Havsvatten	78
13.3	Dricksvatten och sanitärt spillvatten.....	79
13.4	Planerade förändringar	79
13.4.1	Processvatten – produktion av klinker och cement	79
13.4.2	Rökgaskondensat	79
13.4.3	Havsvatten	79
14	Dagvatten	82
14.1	Övergripande.....	82
14.2	Dagvattensystemets delsystem	83
14.2.1	Allmänt	83
14.2.2	Delsystem 1	84
14.2.3	Delsystem 2	84
14.2.4	Delsystem 3	85
14.2.5	Delsystem 4	85
14.2.6	Delsystem 5	86
14.2.7	Östra brottet	86
14.3	Planerade förändringar	86
14.3.1	Allmänt	86
14.3.2	Östra brottets lånshållningsvatten.....	86
14.3.3	Östra brottet – CCS-anläggning.....	86
15	Kemiska produkter	88
16	Avfall och restprodukter	90
16.1	Allmänt	90
16.2	Planerade förändringar	91
17	Brandskydd och släckvatten	92
17.1	Allmänt	92
17.2	Brandskydd	92
17.2.1	Fabriksområde – kolverket, cementugnar och cyklontorn	92
17.2.2	Bränslelager – fast bränsle	92
17.2.3	Bränslelager – flytande bränsle (A/C och KEO)	94
17.3	Utsläpp och reningssystem	95
17.4	Planerade förändringar	96
18	Industriutsläppsdirektivet och BAT	98

19	Buller	99
20	Anläggningsarbeten	100
20.1	Anläggningsarbeten på land	100
20.2	Anläggningsarbeten i vatten.....	102
20.2.1	Rivning av Oljepiren	102
20.2.2	Anläggning av Norra piren	102
20.2.3	Förlängning av Cementpiren.....	106
20.2.4	Utbyggnad av Oceankajen.....	106
20.2.5	Övriga anläggningar i vatten	107
20.2.6	Muddring	107
20.3	Hantering av muddermassor.....	108
20.4	Transporter.....	110
20.4.1	Transporter på land.....	110
20.4.2	Sjötransporter.....	110

Bilagor

- Bilaga A1. Situationsplan (A1.A. befintlig verksamhet, A1.B. ansökt verksamhet)
- Bilaga A2. Dagvattenutredning
- Bilaga A3. Släckvattenutredning
- Bilaga A4. Redovisning av BAT och BREF
- Bilaga A5. Karta muddringsområde, farled och dumpningsområden
- Bilaga A6. Förbränning av bränslen som utgör avfall
- Bilaga A7. Historiska luftutsläpp
- Bilaga A8. Råvarumaterial som utgör avfall

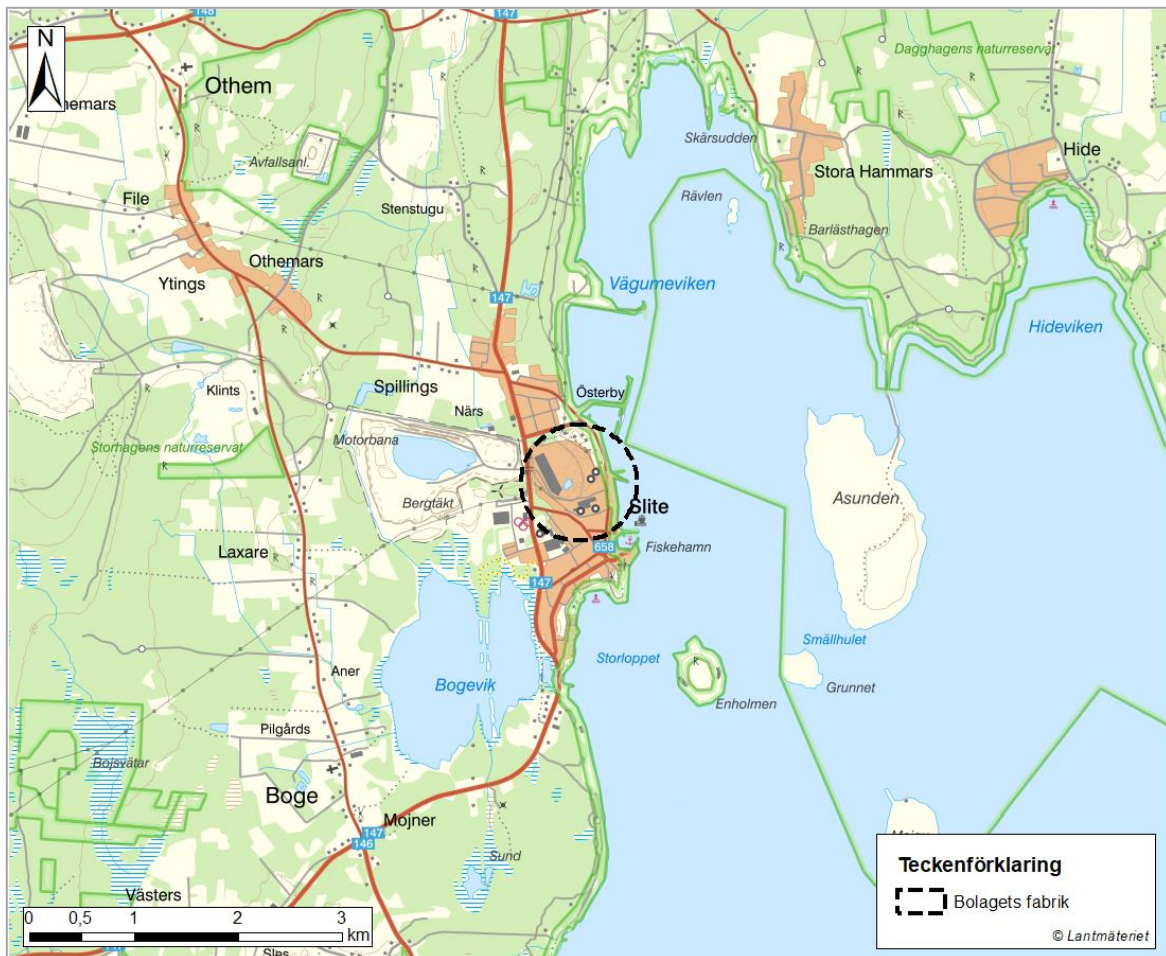
ORDLISTA

Uttryck	Förkortning	Förklaring
Bypass-stoft		Stoft från cementugnens bypassfilter som inte återförs till cementugnen. Stoftet återförs till cementkvarnarna, blandas in i produkter efter kvarnarna eller tas om hand av extern avfallsmottagare (deponering).
Carbon Capture and Storage	CCS	Avskiljning och infångning av koldioxid för vidare permanent lagring i berggrund.
Cementugnsstoft		Medföljande stoft i cementugnens rökgaser som passerat cyklontornet. Stoftet avskiljs i textila spärrfilter (ugnsfiltren) och återförs till cementugnen.
Direct Contact Cooler	DCC	Kylare som kyler rökgasen så att vatten kondenseras.
Emergency Shut Down	ESD	Automatiskt system som övervakar kritiska processparametrar i anläggningen (t.ex. tryck och temperatur). Systemets syfte är att sätta anläggningen i felsäkert läge när kritiska processparametrar avviker från sitt normalläge.
Emergency Shut Down Valves	ESDV	Reglerventiler som är anslutna till anläggningens ESD-system. Ventilerna kan öppnas eller stängas när anläggningen sätts i felsäkert läge.
Flue Gas Desulfurization	FGD	Reningsteknik med svavelrening i skrubber.
Förädlad avfallsbränsle	FAB	Bränsle som kommer från hushåll, kontor och industri. Bränsle som tas emot har genomgått behandling och sortering innan ankomst.
Industrial Emissions Directive	IED-anläggning	Anläggning som omfattas av industriutsläppsdirektivet.
Insatsmaterial		Material som är nödvändiga för produktion av cement. Material som utgör insatsmaterial är till exempel kalciumsulfat (gips) och cementtillsatser som beskrivs enligt standard för cement (EN 197-1).
Puzzolaner		Puzzolaner är material som innehåller kiseldioxid och aluminiumoxid i en reaktiv form. Detta möjliggör att de kan kombineras med kalk i närvaro av vatten för att bilda föreningar med cementlika egenskaper. Naturliga puzzolaner består huvudsakligen av vulkanisk jord. Det finns även konstgjord puzzolan med en blandning av flygaska och slagg.
Råmaterial		Material (ej bränslen) som används vid produktion av klinker.
Råvarumaterial		Samlingsnamn för "Råmaterial", "Tillsatsmaterial" och "Insatsmaterial".
Selective catalytic reduction	SCR	Reningsteknik där ammoniak doseras till rökgasen vid en temperatur av ca 300–400 °C. Dosering sker i en katalytisk bädd (t.ex. V2O5) som aktiverar processen.
Selective non-catalytic reduction	SNCR	Reningsteknik där ammoniaklösning doseras i rökgasen vid ca 900 °C för att reducera förekomst av kväveoxider.
Stockpile		Materiallager under tak i den södra delen av Östra brottet. Lagret används t.ex. för lagring av slagg.
Tillsatsmaterial		Material som är tillåtna för produktion av cement och där den tillförda mängden vid produktion av standardiserade cementprodukter regleras enligt standarden för cement (EN 197-1). Materialen faller under kategorierna "Huvudbeståndsdelar" och "Mindre beståndsdelar" enligt standard EN 197-1.
Uninterrupted Power Supply	UPS	Isolerat säkerhetssystem med eltilförsel (batterier) som tillser att det finns ström för att sätta anläggningen i felsäkert läge vid händelse av strömbortfall.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Heidelberg Materials Cement Sverige AB (tidigare Cements AB och hädanefter benämnt "Heidelberg Materials") ansöker om tillstånd enligt 9 och 11 kapitlet miljöbalken, till fortsatt och utökad verksamhet vid den befintliga cementfabriken i Slite (Figur 1-1). Tillståndsansökan omfattar även Heidelberg Materials hamnverksamhet och en utbyggnad av hamnen. Verksamheten avses i huvudsak bedrivas inom fastigheten Othem Österby 1:229 i Slite.



Figur 1-1 Heidelberg Materials verksamhet i Slite.

Produktionen av cement bedrivs med stöd av det miljötillstånd som meddelades i februari 2007. De tillståndsgivna produktionsvolymerna uppgår till 2,5 miljoner ton klinker – vilket är ett försteg till cement – och 2,75 miljoner ton cement per år.

Heidelberg Materials avser nu ställa om verksamheten i Slite för att år 2030 producera cement med ett lägre klimatavtryck. För att åstadkomma detta avser Heidelberg Materials att förse verksamheten i Slite med infrastruktur för att avskilja och fånga in koldioxid från cementugnarnas rökgaser. Den avskilda koldioxiden kommer att transporteras bort från verksamheten med fartyg till en extern mottagare och därefter lagras permanent i berggrunden – så kallad *Carbon Capture and Storage, CCS*.

Utöver avskiljning av koldioxid planerar Heidelberg Materials också att utöka produktionen av cement. I framtiden kan produktionen av cement komma att uppgå till maximalt 3,2 miljoner ton per år vilket Heidelberg Materials söker tillstånd för. Den ökade produktionen möjliggörs genom att nya och återvunna råvarumaterial kan tas emot och användas. Heidelberg Materials produktion av klinker förändras inte och kommer även fortsättningsvis att uppgå till maximalt 2,5 miljoner ton per år. Till följd av den tillkommande utleveransen av koldioxid med fartyg samt en ökad produktion av cement kommer fabriken hamn att behöva byggas ut.

Cement utgör en central insatsvara i uppbyggnaden av vårt samhälle. De cementprodukter som tillverkas i Slite idag har ett lågt klimatavtryck och efterfrågan på dessa är stor. Fabriken står för omkring tre fjärdedelar av den cement som används i Sverige.

Verksamheten är en s.k. Sevesoverksamhet på den högre kravnivån, dvs. den omfattas av lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

1.2 Befintlig verksamhet

I den befintliga verksamheten produceras idag ca 2 miljoner ton klinker och ca 2,15 miljoner ton cement. Det gällande tillståndet nyttjas således inte fullt ut.

Generellt kan tillverkningen av cement delas upp i två steg. I det första steget mals kalksten till ett pulver tillsammans med olika råmaterial som innehåller kalcium, kisel, aluminium och järn varefter dessa hettas upp till 1 450 °C i en cementugn (som är en *roterugn*, det vill säga en ugn i form av ett roterande rör). Värmen gör att kalcium sintrar ihop med kisel, aluminium och järn till cement-mineral i form av *klinker*. I det andra steget mals klinker med tillsatsmaterial i cementverket till det pulver som utgör *cement*.

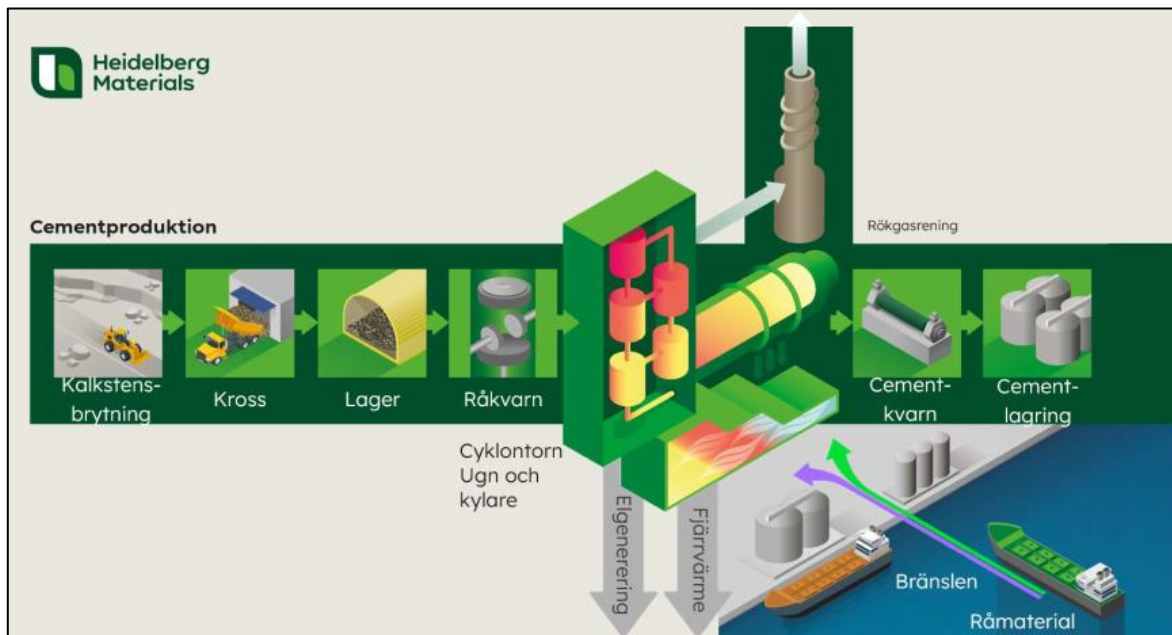
Den befintliga produktionsanläggningen i Slite utgörs i huvudsak av fabriken och hamnen samt lager och infrastruktur (transportband med mera) för råvarumaterial och bränslen.

Bilaga A1 visar situationsplanen för den befintliga verksamheten. Fabriken består i huvudsak av slamverk, råkvarnar, cyklontorn, cementugnar, kylare, cementverk, filter och rökgasrening samt tillhörande infrastruktur för lagring och distribution av råvarumaterial och produkter (till exempel cisterner, silor, lagerhallar och bandtransporter). Det finns även byggnader som inrymmer till exempel kontor, laboratorie- och utvecklingsverksamhet, lagerlokaler, verkstäder med mera.

En del av verksamhetsområdet utgörs av ett sedan länge nedlagt kalkstensbrott kallat Östra brottet. I Östra brottet lagras och homogeniseras kalksten som bryts i de intilliggande täkterna Västra brottet och File hajdar-takten. I Östra brottet lagras också bränslen, olika tillsatsmaterial samt bypass-stoft varav en del återförs till tillverkningsprocessen och en del säljs externt.

Produktionen av klinker och cement är kontinuerlig och verksamheten pågår 24 timmar per dygn året runt med undantag för planerade underhållsstopp och driftstörningar.

Ett förenklat processschema för cementproduktion i befintlig verksamhet framgår av Figur 1-2. Kalkstensbrytning och krossning regleras i ett separat miljötillstånd som omfattar Heidelberg Materials *täktverksamhet*.



Figur 1-2 Förenklat processschema för cementproduktionen i befintlig verksamhet.

Heidelberg Materials hamn ligger i anslutning till fabriksområdet och består av tre kajer. Verksamheten vid respektive kaj beskrivs kortfattat nedan.

- Längst i norr ligger Oljepiren där flytande bränslen och kemikalier tas emot för att sedan pumpas vidare för lagring i dels Heidelberg Materials cisterner, dels cisterner tillhörande Vattenfall¹. Vid Oljepiren tas även tillsatsmaterialet flygaska emot.
- I mitten ligger Cementpiren som används för utlastning av färdiga produkter (cement) och intransport av flygaska.
- I söder ligger Ockeankajen. Här sker lossning av bränslen och råvarumaterial m.m. och utlastning av produkter.

Förutom kajerna finns olika byggnader såsom hamnkontor, verkstad och lager i hamnen.

Hamnverksamheten inkluderar förutom lossning och lastning av gods även leverans av bränsle och förnödenheter till fartygen samt hantering av restprodukter och avfall från fartygen.

1.3 Sammanfattning av planerade förändringar

Den planerade verksamheten kommer till stor del att bedrivas på samma sätt som den befintliga. Den största förändringen är att koldioxid, som bildas i kalcineringsprocessen och vid förbränning av bränslen, kommer att skiljas av från resten av rökgaserna i stället för att släppas ut i atmosfären. Koldioxiden kommer att komprimeras, förvätskas (övergå från gasfas till flytande fas) och mellanlagras på fabriksområdet. Från mellanlagret transporteras den flytande koldioxiden till hamnen via en rörledning och därifrån vidare med fartyg till en permanent lagringsplats under havsbotten.

För att öka cemenproduktionen kan ny utrustning komma att installeras, t.ex. vertikalkvarnar (VRM) och hydraulpressar (Roller press). Därutöver kommer nya lagerhallar att uppföras för att hantera ökade volymer av avfallsbränslen, råmaterial, tillsatsmaterial med mera.

¹ Vattenfall äger cisterner för lagring av flytande bränsle som nyttjas i deras anläggning för reservkraft, belägen inom fastigheten Othem Cementen 4.

Vissa ytor inom verksamhetsområdet kommer att omdisponeras för att ge plats åt CCS-anläggningens byggnader och tillhörande utrustning.

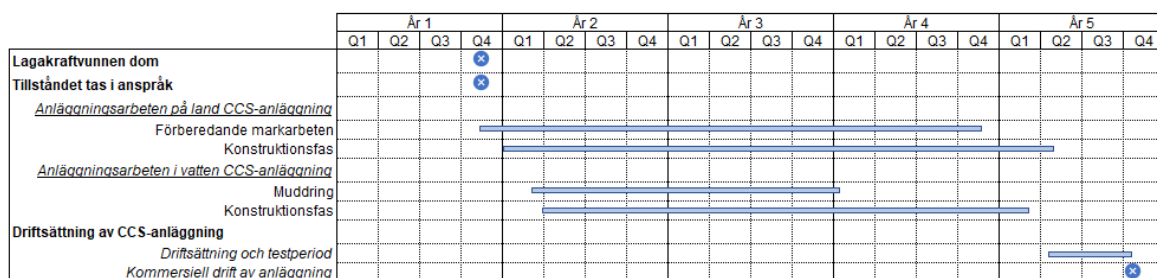
Den planerade verksamheten kommer att kräva utbyggnad och muddring av hamnen. Ökad hamnkapacitet krävs för utskeppning av koldioxid, för utlastning av ökade mängder cement samt för den ökade användningen av avfallsbränslen och råvarumaterial (råmaterial och tillsatsmaterial) som används vid produktion klinker och cement. Det kommer även att krävas muddring i farleden utanför hamnen.

1.4 Nollalternativet

I detta dokument beskrivs vissa nyckeltal för det som benämns *nollalternativet*. Nollalternativet är av vikt för *miljökonsekvensbeskrivningen* (ansökans bilaga B), där nollalternativet motsvarar miljöns sannolika utveckling om den ansökta verksamheten inte kommer till stånd. I nollalternativet bedöms verksamheten förändras på sådant sätt att produktionsvolymerna i det befintliga tillståndet nyttjas fullt ut. I övrigt fortsätter verksamheten att bedrivas på samma sätt som den befintliga verksamheten.

1.5 Tidplan

Enligt Heidelberg Materials tidplan ska CCS-anläggningen driftsättas under år 2030. En översiktlig tidplan presenteras i Figur 1-3.



Figur 1-3 Tidplan.

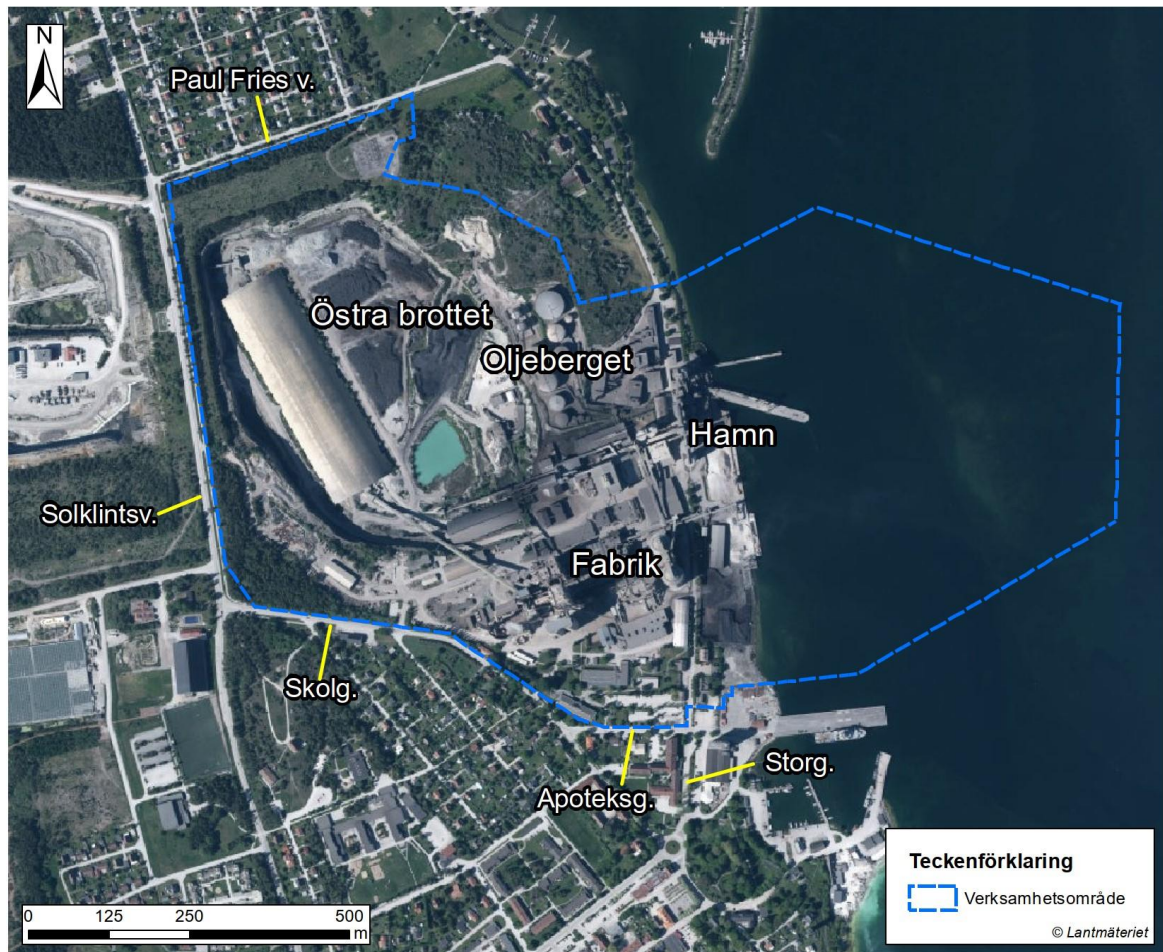
1.6 Läsanvisning

I denna tekniska beskrivning redovisas de olika kända tekniska utformningar och metoder som i huvudsak planeras att användas. Över tid kan dock alternativa utformningar och metoder komma att användas vid genomförandet, under förutsättning att sådana alternativa utformningar inte bedöms medföra större total miljöpåverkan än den som begränsas av Heidelberg Materials meddelade villkor för verksamheten.

I dokumentet presenteras nyckeltal för nyttjande av råvarumaterial, bränslen, transporter m.m. i den befintliga verksamheten, i nollalternativet och i den ansökta verksamheten. Detta för att möjliggöra en jämförelse mellan Heidelberg Materials befintliga och ansökta verksamhet samt den verksamhet som utgör nollalternativet. Nyckeltalen är inte exakta och kan variera mellan olika år till exempel på grund av tillgång på olika bränslen och tillsatsmaterial på marknaden.

2 Verksamhetsområdet

Verksamhetsområdet för den planerade verksamheten framgår av Figur 2-1. Nordväst om fabriken ligger Östra brottet som är en del av fabriksområdet. Östra brottet är en sedan lång tid tillbaka utbruten täkt som numera används för lagring och homogenisering av krossad kalksten, övriga råmaterial samt bränsle.



Figur 2-1 Översiktskarta över verksamhetsområdet.

3 Övergripande beskrivning av den ansökta verksamheten

I Slitefabriken produceras cementklinker (klinker) och cement. Tillverkad klinker används som huvudingrediens vid tillverkning av cement men säljs också vidare för cementproduktion såväl inom Heidelbergkoncernen som för andra marknader.

Vid Slitefabriken tillverkas vanligtvis ca 6–8 cementprodukter. Därutöver tillverkas också markstabiliseringsprodukter. Cementprodukternas sammansättning (kvalitet) bestäms av svensk och europeisk cementstandard (EN 197-1). Cementens egenskaper styrs huvudsakligen av klinkerns sammansättning (kemi och struktur) samt av mängden klinker som blandas in i cementkvarnen tillsammans med insatsmaterial (t.ex. gips) och tillsatsmaterial (kalksten, slagg, flygaska, m.m.). Utöver kemisk sammansättning påverkas cementens egenskaper också av dess finhet (kornstorlek) vilket styrs i cementkvarnarna (malningsprocessen). Vid produktion av cementprodukter enligt cementstandard EN 197-1, regleras det för varje cementprodukt hur stor mängd som kan tillsättas av klinker respektive insats- och tillsatsmaterial, se vidare avsnitt 11.

Råmaterialen i tillverkningsprocessen för klinker är i huvudsak kalksten och märgelsten samt mindre mängder av olika material som innehåller kisel, aluminium och järn. Den producerade klinkern mals tillsammans med ytterligare tillsatser för att producera cement. Tillsatsmaterialen beskrivs närmare i avsnitt 11.

I princip all producerad cement lastas ut till fartyg som antingen levererar till cementdepåer på den svenska marknaden eller utomlands. En mycket liten del av den producerade cementen förser den gotländska marknaden och hämtas vid anläggningen med lastbil varefter den levereras till kunderna.

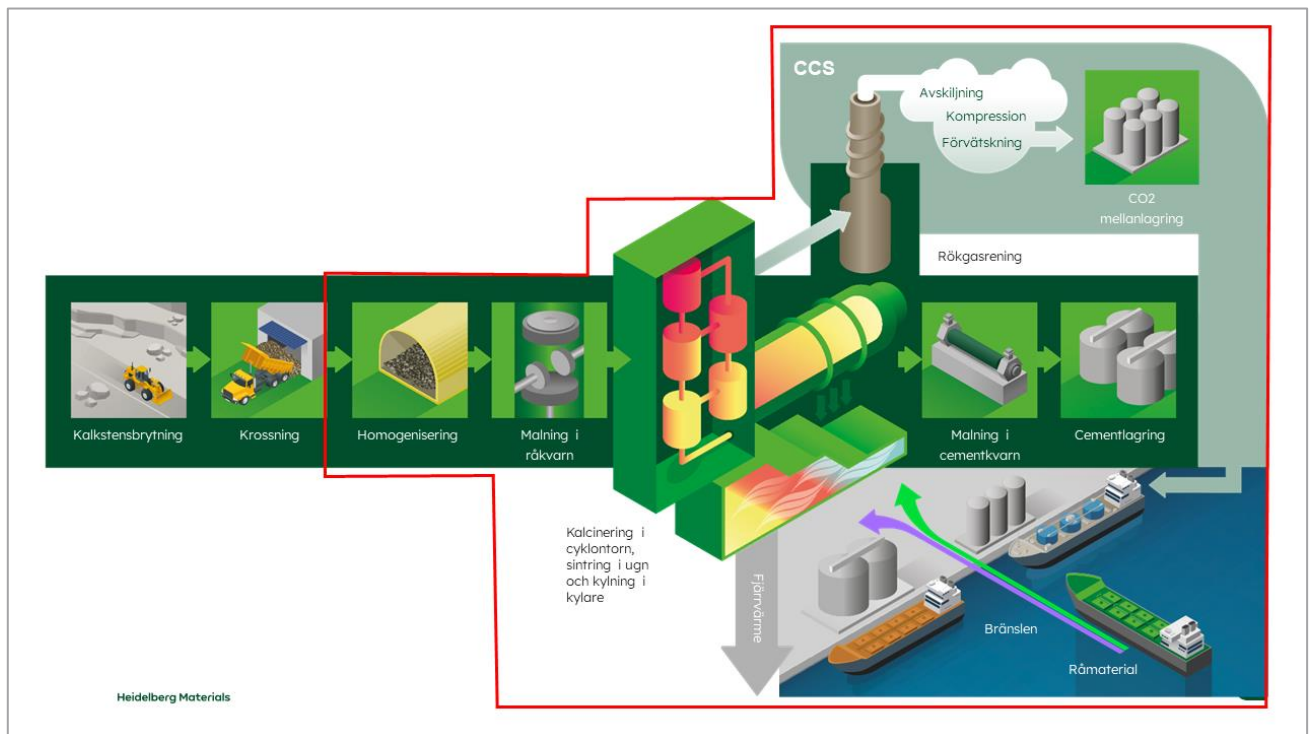
Produktionen av klinker ger utsläpp av rökgaser som uppstår i samband med upphettning av kalkstenen. Rökgaserna uppstår dels genom kalcinering av kalksten, dels genom förbränning av bränsle, och innehåller koldioxid och diverse luftföroreningar såsom stoft, kväveoxider och svaveldioxid. Heidelberg Materials planerar att installera processutrustning som möjliggör avskiljning av koldioxid från rökgaserna. Den avskilda koldioxiden kommer att förvätskas och mellanlagras under tryck och vid låg temperatur i tankar innan den lastas ut på fartyg i Heidelberg Materials hamn. Förvätskad koldioxid levereras till en extern mottagare som ansvarar för ett permanent slutlager².

Generellt kan den ansökta verksamheten delas in i följande delar:

- lagring och homogenisering av sten samt malning av råmjöl
- produktion av klinker
- avskiljning av koldioxid
- produktion av cement
- hamnverksamhet.

En övergripande redovisning av den planerade verksamheten ges i Figur 3-1 nedan.

² Koldioxiden lagras permanent i berggrunden under högt tryck



Figur 3-1 Schematisk bild över cementproduktion i ansökt verksamhet. Ansökan avser verksamheten som bedrivs inom den röda markeringen.

Heidelberg Materials är certifierat för kvalitet, miljö, energi och arbetsmiljö enligt ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 och ISO 45001. Ledningssystemet gäller för utveckling, tillverkning, produktkontroll, lagring, försäljning och leverans av cement. Ledningssystemet syftar till att säkerställa att kvaliteten i företagets produkter är i överensstämmelse med kundavtalen samt att miljö och säkerhetskrav från regelsystem och den egna organisationen uppfylls. Ledningssystemet innehåller styrande dokument som policys, mål, handlingsplaner, rutiner och instruktioner.

4 Stenlager och malning av råmjöl

4.1 Stenlager

Kalksten är det huvudsakliga råvarumaterialet vid tillverkningsprocessen av klinker och cement. I produktionen används kalksten av olika kvaliteter, märgelsten (en lerblandad kalksten) och även lera i mindre omfattning som kommer från den täktverksamhet som Heidelberg Materials bedriver. I vissa fall kan det även förekomma extern leverans av kalksten.

Kalksten och märgelsten, som krossats till en storlek på 80 mm i diameter, lagras i stenlagret i Östra brottet (se Figur 4-1). Stenlagret är 360 meter långt och 90 meter brett och är försett med tak. Lagret fungerar dels som en buffert före malningssteget i råkvarnen, dels möjliggör det blandning av de olika typerna av sten i syfte att få rätt kemisk sammansättning i efterföljande processer. Detta kallas homogenisering.

Stenen som kommer till stenlagret från täkterna transporteras på ett inneslutet transportband som inkommer i den norra delen av Östra brottet.

Utmatningen från stenlagret sker med två skrapor till ett transportband som löper mellan lagerhögarna. Vid utmatningen drar skrapan ut materialet tvärs över lagerhögen på ett sådant sätt att de lagrade skikten (av olika material och sten av olika kvaliteter) homogeniseras. Från stenlagret transporteras materialet vidare på inneslutna transportband till malning i råkvarnarna.



Figur 4-1 Östra brottet med stenlager (hallen till vänster i figuren).

4.2 Råkvarnar, slamkvarnar och råmjölssilor

Från stenlagret transporteras stenen till ett fördelningstorn (A i Figur 4-2). Tornet innehåller två mellanbehållare för råmaterialet.

Från fördelningstornet förs stenen till råkvarnarna där den mals till ett fint mjöl. Det finns två råkvarnar, en som försörjer respektive ugnslinje (i fabriken finns två cementugnar, kallade ugn 7 och ugn 8). Råkvarnarna är placerade inomhus i byggnader i nära anslutning till ugnslinjerna. Förutom krossad kalk- och märgelsten sker även inmatning av råmaterial som t.ex. kisel, järnbärare och slagg.

Råmaterial med hög hårdhet som t.ex. sand förmals tillsammans med vatten i slamkvarnar innan tillsats till råkvarnarna. I verksamheten finns två stycken slamkvarnar (B i Figur 4-2). Förmalningen

minskar slitaget på råkvarnen och bidrar även till rätt kornstorleksfördelning i råmjölet. Material som mals i slamkvarnarna mellanlagras i två slamsilor varifrån det sedan matas till råkvarnarna.

Vid malningen i råkvarnarna torkas materialet av varma rökgaser från cementugnarna. Det färdigmalda mjölet avskiljs och transporteras till råmjölssilor tillhörande ugn 7 respektive ugn 8. Avskiljningen sker genom att mjölet och rökgaserna leds till ugnarnas textila spärrfilter (ugnsfiltren) där mjölet separeras. Filtren har två syften, dels att skilja råmjölet från malningsprocessen, dels att rena rökgaserna från cementugnarna från stoft.

För ugnslinje 7 finns det tre råmjölssilor (C i Figur 4-2) och för ugnslinje 8 finns det två råmjölssilor (D i Figur 4-2). Silorna fungerar som ett mellanlager innan råmjölet transporteras till cyklontornet.



Figur 4-2 Stenfördelningstorn, slamkvarnar och råmjölssilor.

4.3 Utsläpp och reningssystem

Stenlagret för kalk- och märgelsten är omgärdat av ett välvt tak vilket skyddar materialet från regn och snö samt skyddar mot damning från materialet.

Stoft kan genereras från transport och omlastning av material. Transportsystem och omlastningsstationer är inneslutna. Vid platser som genererar stoft finns utsugningssystem installerade, med filtersystem som renar luften före utsläpp. Stoft som genereras avskiljs i textila spärrfilter och återförs till processen.

4.4 Planerade förändringar

Den inkommande positionen för transportbandet in till stenlagret kan komma att justeras i den planerade verksamheten jämfört med idag. Detta för att anpassa logistiksystemet till Heidelberg Materials pågående täktverksamhet.

Malning av kalksten till råmjöl kommer i huvudsak ske på motsvarande sätt som i befintlig verksamhet. För att möjliggöra installation av ny utrustning till CCS-anläggningen kan äldre utrustning behöva rivas, t.ex. äldre råmjölssilor till den sedan tidigare avställda ugn 6.

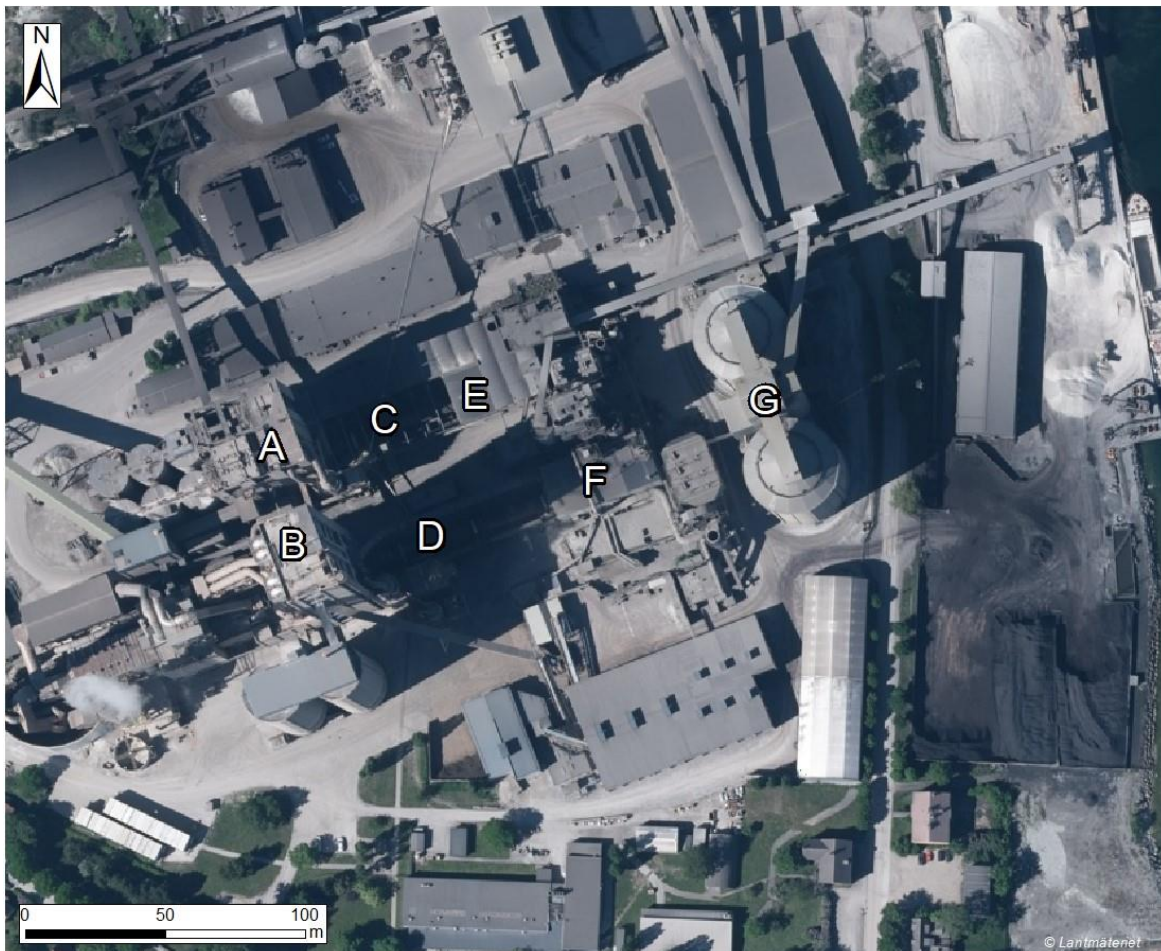
5 Produktion av klinker

5.1 Översikt

Klinker är en mellanstegsprodukt och det huvudsakliga tillsatsmaterial som används vid produktion av cement. Heidelberg Materials tillverkar olika typer av klinker – standardklinker och lågalkalisk klinker – beroende på vilken cementprodukt som ska tillverkas.

Produktion av klinker kräver tillförsel av termisk energi (bränslen) för uppvärmning av råmjölet (kalkstenen). Uppvärmning är nödvändig för att bilda cementmineral. I samband med denna uppvärmningsprocess bildas koldioxid och andra föroreningar som t.ex. svaveldioxid, kväveoxider och stoft som följer med rökgaserna från förbränningsprocessen. De anläggningsdelar som används för att producera klinker består i huvudsak av följande delar:

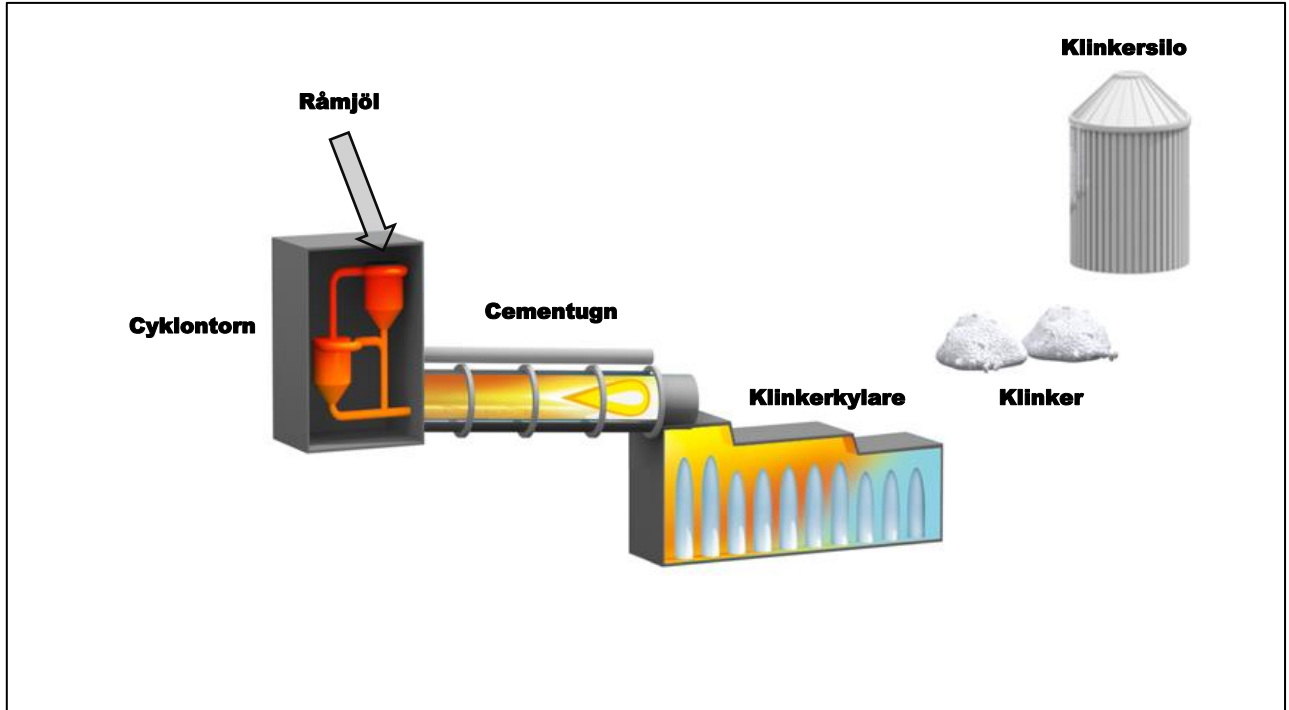
- cyklontorn (förvärmning) (A och B i Figur 5-1)
- cementugnar (C och D i Figur 5-1)
- bypass-system
- klinkerkylare (E och F i Figur 5-1)
- klinkersilor (G i Figur 5-1)



Figur 5-1 Produktion klinker. I bilden går processen från vänster till höger.

Systemet fungerar enligt motströmsprincipen. Rökgaserna leds genom ugn och cyklontorn medan materialet passerar i motsatt riktning från råmjölssilor genom cyklontorn, cementugnar, klinkerkylare och sedan för vidare transport till lagring i klinkersilor se Figur 5-2. För att bilda de

cementmineraler som genererar hållfasthet i betong, behöver råmjölet, som innehåller kalcium, kisel, aluminium och järn, upphettas till ca 1 450 °C. Då sintrar (smälter) råmjölet och bildar klinker som sedan kyls snabbt till ca 100 °C i klinkerkylaren.



Figur 5-2 Principskiss, översikt tillverkning av klinker.

I befintlig verksamhet finns det två produktionslinjer i drift för klinker (ugn 7 och ugn 8). Ugn 8 är den större av ugnarna och denna står för ca 80 % av fabriken klinkerproduktion. Det finns ytterligare en ugn (6), som är tagen ur drift. Produktionen av klinker kommer att kunna utföras oberoende av om den planerade CCS-anläggningen är i drift eller inte, se vidare avsnitt 6.

Produktionsvolymen för klinker är, tillsammans med produktion av cement, den styrande parametern för förbrukningen av alla råvarumaterial i verksamheten. Produktionsnivåer i den befintliga verksamheten, nollalternativet samt den planerade verksamheten framgår av Tabell 5-1. Som framgår av tabellen omfattar den ansökta verksamheten ingen utökad produktion av klinker jämfört med den nu tillståndsgivna produktionen.

Tabell 5-1 Produktionsnivå klinker

	Befintlig verksamhet (Ton)	Nollalternativet (Ton)	Planerad verksamhet (Ton)
Klinker	2 000 000	2 500 000	2 500 000

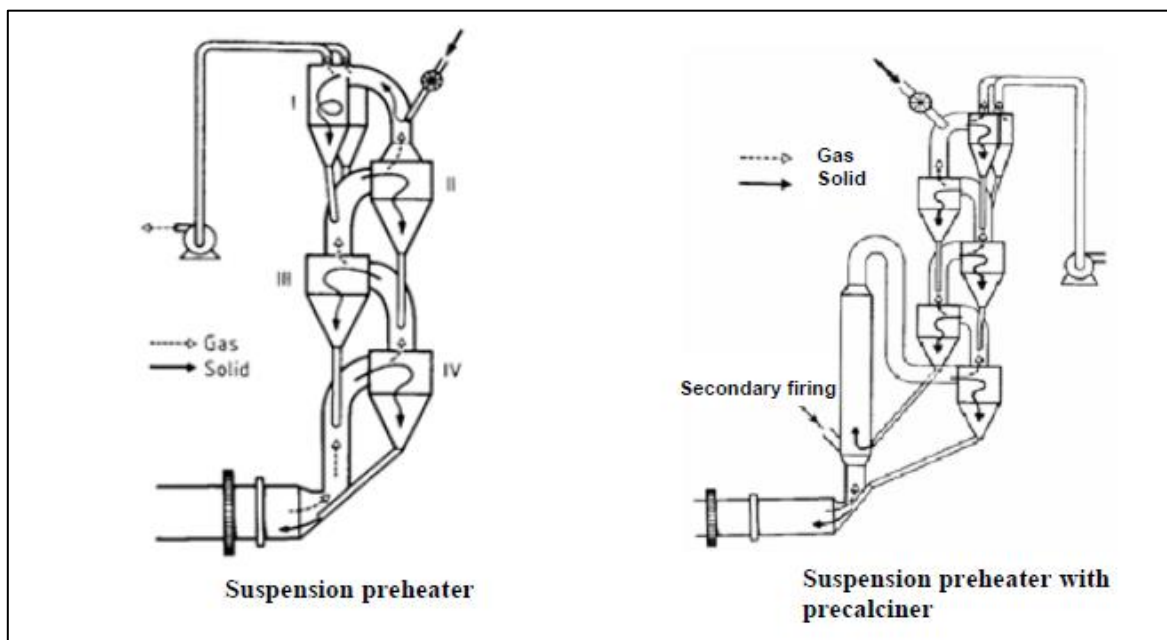
5.2 Cyklontorn (förvärmning)

Det första steget i produktionen av klinker är att råmjöl transporteras till toppen av cyklontornen, som utgörs av höga betongkonstruktioner (cyklontorn för ugn 8 är närmare 100 m hög). Det finns ett cyklontorn till ugn 7 och ett till ugn 8. Cyklontornen är ett förvärmningssteg där det kalla råmjölet möter de heta ugnsgaserna. I cyklonstegets förvärmningsprocess sker en kemisk process (kalcinering) där kalkstenen (CaCO_3) bildar kalciumoxid (CaO) samtidigt som koldioxid frigörs – CaCO_3 (s) \rightarrow CaO (s) + CO_2 (g).

Tornen innehåller flera cykloner där rökgaser virvlar runt samtidigt som råmjölet faller ut i cyklonen genom centrifugalkraften (se Figur 5-3). Rökgasen passerar uppåt i systemet medan råmjölet faller ner till nästa cyklonsteg. Temperaturen på råmjölet ökar längre ner i cyklonsystemet medan det motsatta sker för rökgasernas temperatur, som sjunker mot toppen av cyklontornet. Cyklontornet till ugn 7 har en sträng med fyra cyklonsteg medan ugn 8 har två strängar med fem cyklonsteg.

Cyklonsystemet som tillhör ugn 8 är utrustat med en förkalcinator. I den tillförs bränsle i en separat förbränningszon i den nedersta delen av cyklonsystemet för att öka temperaturen på rökgaserna, vilket i sin tur ökar graden av kalcinering av råmjölet innan det tillförs ugnen.

När råmjölet slutligen passerat det sista cyklonsteget och förs vidare till cementugnen har materialet nått en temperatur av ca 850–900 °C.



Figur 5-3 Principskiss på cyklonsteg med och utan förkalcinator (precalciner). (Källa: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide, s.30)

5.3 Cementugnar

Heidelberg Materials cementugnar är s.k. roterugnar och består av lutande roterande stålrör som är infodrade med eldfast tegel. I ugnarna fortsätter upphettningen av råmjölet och i den senare delen, vid ca 1 450 °C, sintrar kalcium ihop med kisel, aluminium och järn till cementmineral (klinker) i form av kulor i olika storlekar.

Det kalcinerade råmjölet rinner långsamt ner mot brännaren som sitter i slutet av ugnen, där det omvandlas till klinker. Klinkern påminner om lava till utseendet och varierar från dammpartiklar till större kulor och klumpar. Mineralogiskt består klinker i huvudsak av kalciumsilikater med inslag av järn och aluminium. Bildandet av dessa mineraler sker vid ca 1 450°C och för att uppnå detta krävs en temperatur på över 2 500 °C i flammen från huvudbrännaren i cementugnen.

5.4 Bypass

Råmaterial och bränslen som ingår i produktionen av klinker innehåller en viss andel klorider, sulfater och alkalier. Den interna recirkulationen av sådana material mellan cyklonsteg, kalcinator och ugn medför påbyggnad av beläggningar (blockeringar) i nedre cyklonsteg och inlopp till

ugnen. Sådana blockeringar medför driftstörningar varför ugnarna är utrustade med s.k. bypass-system.

Bypass-systemen fungerar så att en mindre andel av rökgaserna avleds innan cyklonsteget och snabbt blandas upp med luft vilket kyler ner gasen. I samband med detta kondenseras klorider, sulfater och alkalier ut och avskiljs med stoftet (bypass-stoft) i ett reningssystem.

För ugn 7 skiljs stoftet av i ett textilt spärrfilter varefter de renade avgaserna leds vidare till den avgaskanal som distribuerar rökgaserna till skrubbern där de släpps ut ur "skrubberskorstenen", se vidare avsnitt 5.7.1.2 nedan. För ugn 8 kyls rökgaserna både med luft och vatten varpå stoftet avskiljs i ett elfilter. Rökgaserna leds därefter vidare och släpps ut till omgivningsluften via en separat skorsten, "bypass-skorsten ugn 8". I den framtida verksamheten planeras bypass-systemet från ugn 8 att modifieras. Rökgaserna kommer istället att återrecirkuleras och passera skrubbern likt övriga rökgaser, se avsnitt 5.7.1.2.

Det stoft (bypass-stoft) som avskiljs från bypass-systemen transporteras till silor varefter det återtas till processen vid produktion av olika cementprodukter. Bypass-stoft kan också skickas till extern avfallsmottagare för deponering i det fall det inte finns avsättning i för de cementprodukter som tillverkas.

5.5 Kylning och lagring av klinker

När den färdigbrända klinkern passerat genom ugnen faller den ner i en rosterkylare och kyls ned kraftigt till ca 100 °C. Det finns en kylare för respektive ugnslinje (7 och 8). Kylning sker med hjälp av luft som blåses genom bädden av klinker. Klinkern transporteras sakta fram av rörliga plattor (roster) mot en inbyggd kross där materialet sönderdelas till en kornstorlek som motsvarar makadam.

En stor andel av den luft som tillförts kylaren leds till ugnen vilket återför energi och tillför luft som krävs för förbränningen. Från ugn 8 används även överskottsvärmen till fjärrvärmenätet samt för malning av stenkol. Överskottsluften från respektive kylare renas i elektrofilter innan luften släpps ut via tillhörande skorsten.

Efter kylningen transporteras färdig klinker till tre stora silor. Klinkerns kemiska specifikation avgör i vilken silo den ska lagras. Den lagrade klinkern transporteras därefter vidare till cementkvarnarna eller till utlastning till fartyg. Klinker kan även lastas ut till lastbil från silorna och lagras temporärt inom fabriksområdet, t.ex. för att utgöra en buffert vid underhållsstopp.

5.6 Återtag av restvärme

Rökgaser som lämnar cyklontorn och bypass samt gasflödet från kylning av klinker innehåller restvärme (termisk energi). Restvärme från cyklontornen tas till vara för att värma material (vid malning i råkvarnar, så som beskrivet i avsnitt 4.2). Luft som använts för att kyla klinkern tillförs åter ugnen som varm förbränningsluft (och på ugnslinje 8 även i kalcinatoren). Därutöver används varm luft från klinkerkylning (ugn 8) för att torka kolet i samband med malning, se vidare avsnitt 12.2.2.

I den befintliga verksamheten återtas restvärme från ugnslinje 8 för att producera fjärrvärme till Slite samhälle och generera el till fabriken. Restvärme tas dels ut från rökgaserna som lämnar cyklontornet, dels från den heta luft som lämnar klinkerkylaren. För att producera el används restvärme från både rökgaserna (efter cyklontornet) och från varmluften (från klinkerkylaren) i två ånpannor för produktion av ånga. Ångan leds sedan vidare till ångturbinen för produktion av elektricitet.

I den framtida planerade verksamheten kommer dock elproduktionen att upphöra när CCS-anläggningen har tagits i drift. Detta då CCS-anläggningen ger möjlighet till ett högre utnyttjande av restvärme genom generering av ånga till CCS-anläggningen från både de källor som i nuläget

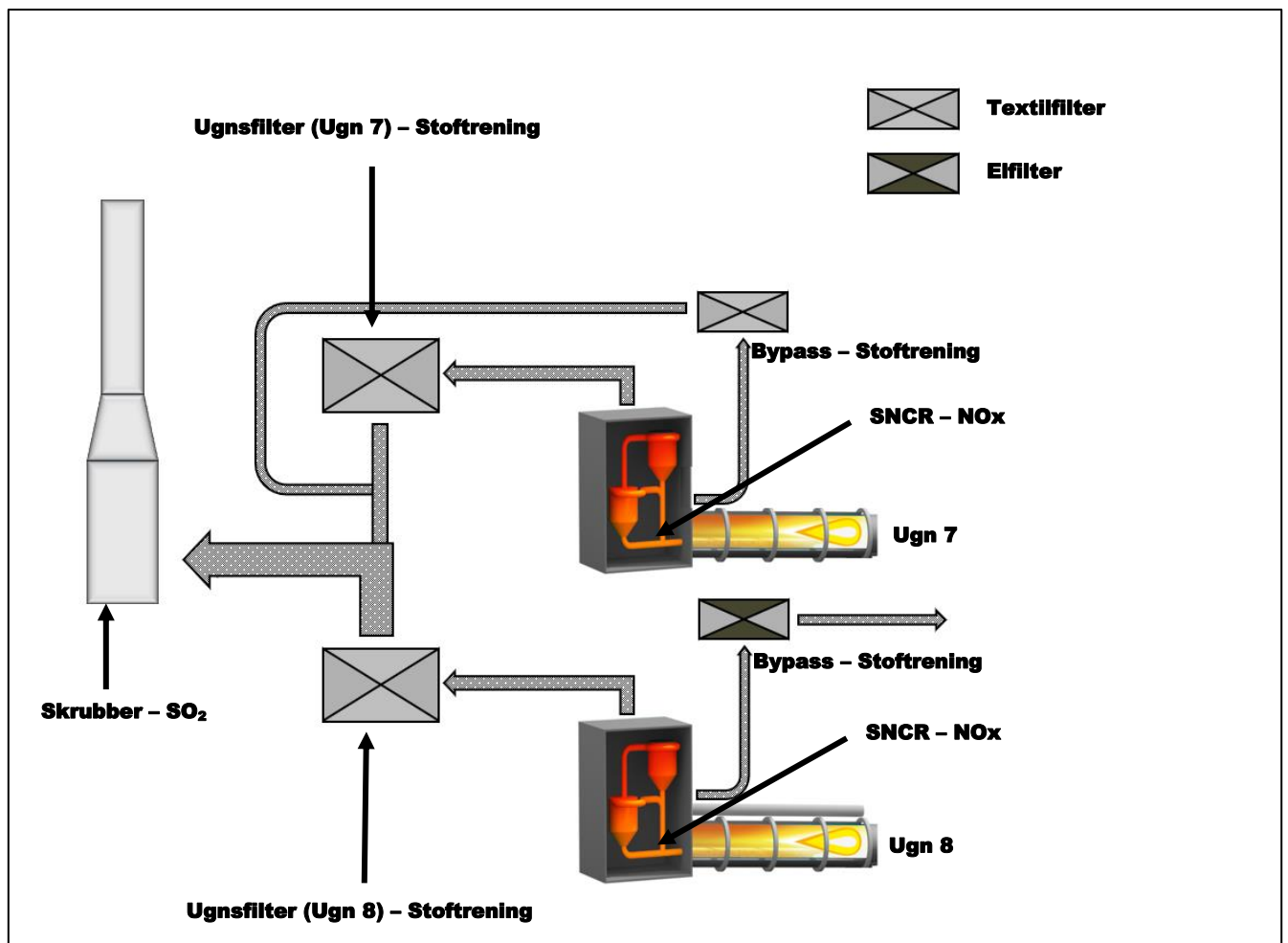
används för att producera el och från annan restvärme som i dagsläget inte nyttjas, se vidare avsnitt 12.5.

5.7 Utsläpp och reningssystem

5.7.1 Utsläpp och reningssystem för cyklontorn, cementugnar och bypass

Vid kalcinering av kalksten och produktion av klinker bildas det rökgaser. Innehållet i rökgaserna kommer dels från de komponenter som bildas vid förbränning av bränslen, dels från kalkstenen där koldioxid drivs av under kalcineringen. Rökgasernas huvudsakliga innehåll är kvävgas, koldioxid och syre. Därutöver innehåller rökgaserna föroreningar som stoft, kväveoxider, svaveldioxid, organiska föreningar samt en mindre andel av metaller, klorider, fluorider och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). I Bilaga A7 finns information om den befintliga verksamhetens luftutsläpp under perioden 2018–2023.

De reningssystem som tillämpas är textila spärrfilter och elfilter för stoftrening, SNCR (icke-katalytisk rening) för rening av kväveoxider samt våtskrubber för rening av svaveldioxid. Rökgaserna lämnar tillverkningsprocessen för klinker antingen genom cyklontornet eller genom bypass-systemet, se Figur 5-4. I avsnitten nedan beskrivs reningen av rökgaser.

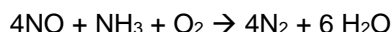


Figur 5-4 Principskiss för rening av rökgaser från cementugnar.

5.7.1.1 Rökgaser som passerar cyklontornet

Kväveoxider

Rökgaser som lämnar ugnarna genomgår rening av kväveoxider. Rening sker genom tillsats av ammoniak, så kallad SNCR, efter att rökgaserna lämnat ugnen. Rening med SNCR kräver att rökgaserna har en temperatur som uppgår till ca 900 °C varför tillsats av ammoniak sker i den nedre delen av cyklonsteget. Rening av kväveoxider med SNCR sker i båda cyklontorn (ugn 7 och ugn 8). Tillsatsen av ammoniak innebär att kväveoxider ombildas till kvävgas och vatten enligt följande formel.



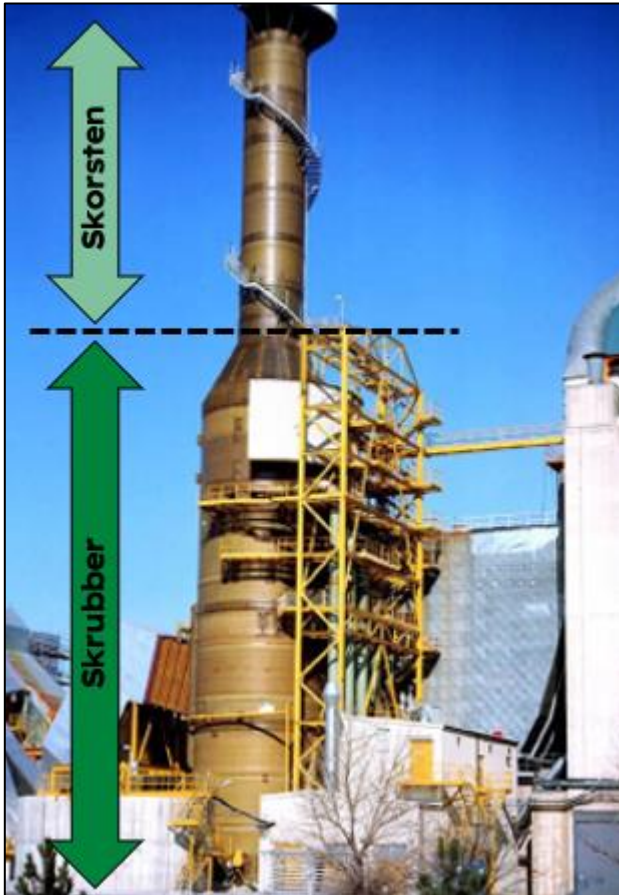
När CCS-anläggningen är i drift kan det i framtiden förekomma att rening med SNCR anpassas, t.ex. utrustningen stoppas om annan motsvarande utrustning är i drift (se vidare avsnitt 6.2 om SCR). För befintlig verksamhet redovisas förekommande halter av kväveoxider efter rening i Tabell 5-2.

Stoft

Efter rening av kväveoxider passerar rökgaserna cyklontornet och leds vidare till respektive ugnns textila spärffilter (ugnsfiltret). En del av rökgaserna passerar ugnarnas råkvarnar för att värma råmjölet innan rökgaserna avleds till ugsfiltret (se avsnitt 4.2). Efter att rökgaserna passerat spärffiltren går de vidare till skrubbern för rening av svaveldioxid. För befintlig verksamhet redovisas förekommande halter av stoft efter rening i Tabell 5-2.

Svaveldioxid

I det sista reningssteget som tillhör produktion av klinker, renas rökgaserna från svaveldioxid i en våtskrubber. Här tvättas rökgaserna med hjälp av (egen) mald kalksten och vatten (slurry, vått slam). Pumpar i botten av skrubbern lufter upp slurryn från den nedre delen och fördelar den till olika dysor där slurryn sprayas över rökgaserna. När slurryn reagerar med svaveldioxiden bildas gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) som sedan används som insatsmaterial i den slutliga cementmalningen. För befintlig verksamhet redovisas förekommande halter av svaveldioxid efter rening i Tabell 5-2.



Figur 5-5 Skrubber inkl. befintlig skrubberskorsten.

5.7.1.2 Rökgaser som passerar bypass

Rökgaserna som avleds genom cementugnarnas bypass passerar filter för avskiljning av stoft. Ugn 7 är utrustad med ett textilt spärrfilter som avskiljer stoftet, medan ugn 8 har ett elfilter. Rökgaserna som passerar bypass och som renats från stoft, renas inte från kväveoxider. Istället leds de idag för ugn 7 till ugnarnas huvudkanal för rökgaser och passerar skrubberna (som renar gaserna från svaveldioxid), medan de för ugn 8 leds till omgivningsluften via ugnens bypass-skorsten. I den ansökta verksamheten avser Heidelberg Materials att för ugn 8 avleda rökgaser i bypass-systemet och recirkulera dem tillbaka till ugnen via klinkerkylaren. Detta möjliggör dels avskiljning av koldioxid från detta flöde, dels rening av kväveoxider och svaveldioxid. Därutöver bedöms också ombyggnaden innebära en viss reduktion av stoft då rökgaserna kommer att renas i textilt spärrfilter.

5.7.1.3 Utsläpp av föroreningar från cementugnar

Rökgaserna från cementugnarna innehåller olika föroreningar som i huvudsak består av stoft, kväveoxider, svaveldioxid, organiska kolväten och väteklorid. Därutöver innehåller rökgaserna också en mindre mängd metaller. Utsläppen av föroreningar övervakas med kontinuerliga och periodiska mätningar. Kontinuerlig mätning finns installerad i skorstenen efter skrubber och mäter halten av stoft, kväveoxid, svaveldioxid, ammoniak (NH₃), kolväten (uppmätta som total organiskt kol, TOC), väteklorid (HCl) och kolmonoxid (CO). Periodiska mätningar genomförs regelbundet för att kontrollera förekomsten av vätefluorid (HF), metaller, dioxiner och polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

För att begränsa utsläpp av föroreningar finns tidigare nämnda reningssteg installerade (stofffilter, SNCR och skrubber). Reningssystemen avskiljer dock inte enbart stoft, svaveldioxid och kväveoxid. Filtren avskiljer också metaller och kolväten som är stoffbundna. En majoritet av de föroreningar som förekommer i rökgasen har sitt ursprung i råmaterialens kemiska innehåll. Till exempel utgör kalkstenen den största källan till det svavel som tillförs ugnprocessen medan svavel i bränslet utgör en begränsad andel (ca 10 %).

För de föroreningar som förekommer i rökgaserna kan halten (mg/Nm³) i skrubberskorsten variera t.ex. i samband med situationer som, start och stopp av ugnarna, enugnsdrift eller till följd av driftstörningar vid någon av cementugnarna. Skälet till detta är att rökgaser från båda ugnarna leds till samma utsläppspunkt där mätning sker. I Tabell 5-2 och Tabell 5-3 återges dygnsmedelvärden från skrubber- och bypass-skorstenen som uppmätts med kontinuerlig mätning åren 2019–2023. I tabellerna återges även intervall för uppmätta halter (15:e till 85:e percentilen). Vidare redovisas i Tabell 5-4 en uppskattning av de totala utsläppen från cementugnarna i nollalternativet.

Tabell 5-2 Mätresultat kontinuerliga mätare skrubber-skorstenen

Dygnsmedel 2019 - 2023							
		NOx	Stoft	SO ₂	TOC	NH ₃	HCl
Median	mg/Nm ³ @ 10% O ₂	324	7,9	27	14	7	1,3
Intervall		245 - 424	5 - 14	14 - 53	11 - 24	4 - 18	1 - 4
Median	mg/Nm ³	228	5,0	18	9	4	1
Intervall		121 - 288	2 - 8	6 - 34	4 - 16	2 - 8	0 - 2
Median	kg/h	160	3,4	12,5	6,7	2,9	0,5
Intervall		49 - 206	1 - 5	3 - 24	2 - 11	1 - 6	0 - 1

Tabell 5-3 Mätresultat kontinuerliga mätare bypass-skorstenen

Dygnsmedel (stoft 2019 - 2023; övriga 2022-06-01 t.o.m. 2023)							
		NOx	Stoft	SO ₂	TOC	NH ₃	HCl
Median	mg/Nm ³ @ 10% O ₂	1366	73,8	15	6	0	30,9
Intervall		670 - 3088	36 - 1633	0 - 472	5 - 623	0 - 67	3 - 302
Median	mg/Nm ³	171	12,1	2	0,92	0,04	1,1
Intervall		17 - 285	6 - 21	0 - 29	1 - 1	0 - 0	0 - 8
Median	kg/h	8	0,49	0,05	0,04	0,00	0,03
Intervall		0 - 14	0 - 1	0 - 1	0 - 0	0 - 0	0 - 0

Tabell 5-4 Uppskattade totala utsläpp vid driftscenario nollalternativ

	NOx	Stoft	SO ₂	TOC	NH ₃	HCl
	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
Skrubberskorsten	1732	45	202	96	50	11
Bypass-skorsten	107	8	11	0	0	3
Summa	1839	53	213	97	50	14

5.7.2 Utsläpp och reningssystem – kylning och lagring av klinker

Vid kylning av klinker följer det med stoft i gasflödet. Gasflödet från kylningen avleds till ett elfilter för respektive ugn (ugn 7 och ugn 8). I elfiltret avskiljs stoftet och det renade gasflödet släpps ut genom en skorsten. Stofthaltens variation i det renade gasflödet redovisas i Tabell 5-5.

Tabell 5-5 Dygnsmedelvärde kontinuerlig stoftövervakning 2019 – 2022

	Klinkerkylare ugn 7				Klinkerkylare ugn 8			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
mg/Nm ³ (tg)	7	6	5	5	18	13	5	3
mg/Nm ³ (tg), 75-perc.	7	9	6	6	26	18	6	4
mg/Nm ³ (tg), 85-perc.	12	10	10	9	33	24	9	6
mg/Nm ³ (tg), 95-perc.	23	11	12	14	45	37	16	12
mg/Nm ³ (tg), 97,5-perc.	32	17	24	19	48	41	22	17

Stoft kan också genereras vid transport och omlastning av klinker. Transportband och omlastningsstationer är inneslutna och textila spärrfilter finns installerade på platser där det förekommer betydande stoftgenerering och ventilation av luft till omgivningen.

5.8 Planerade förändringar

5.8.1 Planerade förändringar – cyklontorn, cementugnar och bypass

För att möjliggöra installationen av en framtida CCS-anläggning erfordras i huvudsak följande förändringar:

- Installation av värmeväxlersystem för att omhänderta restvärme från avgaserna som lämnar cyklontornet i ugn 8. Restvärmen används i bland annat CCS-anläggningens värmepumpar och SCR-utrustning. Åtgärden innebär att restvärme som i befintlig verksamhet nyttjas för elproduktion i gasturbin istället kommer att nyttjas i CCS-anläggningen.
- Installation av utrustning, värmeväxlare m.m. för att recirkulera rökgaserna i bypass från ugn 8. Åtgärden innebär att rökgaserna efter rening av stoft passerar en värmeväxlare och därefter leds åter till ugnen via kylaren. Befintlig skorsten tillhörande bypass ugn 8 utgår således. Värme från värmeväxlaren används i CCS-anläggningen.
- Installation av värmeväxlersystem för att omhänderta restvärme från avgaserna som lämnar cyklontornet i ugn 7. Restvärmen används i CCS-anläggningen.
- Anpassning av befintlig skrubberskorsten. Skorstenen modifieras för att möjliggöra avledning av rökgaserna till CCS-anläggningen. Modifieringen innebär att det ansluts en ny rökgaskanal ovanför befintlig skrubber som leder till CCS-anläggningen. Anslutningen ovanför skrubbern kan utformas antingen med ett spjäll som möjliggör att rökgaserna kan släppas direkt till omgivningsluften från skrubberskorsten om CCS-anläggningen av någon anledning inte är i drift, eller också kapas den befintliga skorsten så att rökgaserna leds till CCS-anläggnings skorsten även om den anläggningen tillfälligt är ur drift.

För att ge plats åt tillkommande utrustning kommer viss äldre utrustning inom området att rivas, t.ex. delar av ugnslinje 6. Därutöver kommer det krävas installation av rörbryggor och fundament för distribution av media: rökgaser, el, hetvatten, ånga, olja m.m.

5.8.1.1 Planerade förändringar – omledning av rökgaser från cementugnarna

Skrubbers befintliga skorsten (Figur 5-5) kommer att modifieras genom att förse den med en tillhörande rökgaskanal som möjliggör distribution av rökgaserna till CCS-anläggningen. Vid CCS-anläggningen, som är placerad i Östra brottet, kommer det att uppföras en ny skorsten. När CCS-anläggningen är i drift kommer rökgaserna att genomgå ytterligare reningssteg innan de leds in till CCS-anläggningens absorber (se vidare avsnitt 6). Rökgaser som är renade på koldioxid släpps därefter ut genom den nya skorstenen i Östra brottet.

I de situationer när CCS-anläggningen inte är i drift, t.ex. vid driftstörningar, kan rökgaserna efter rening i skrubbern komma att släppas ut till omgivningsluften antingen via skrubberskorstenen (som idag) eller via CCS-anläggningens nya skorsten. Teknisk lösning avseende vart rökgaser ska avledas när CCS-anläggningen inte är i drift kommer att anpassas efter rekommendation av leverantör vid slutgiltig design av anläggningen. Eventuellt kan rökgaserna även när CCS-anläggningen är tagen ur drift, komma att genomgå något av CCS-anläggningens reningssteg. Detta gäller t.ex. rening av rökgaser från kväveoxider beroende på hur anpassning och styrning sker med reningsteknikerna SNCR och SCR (se vidare avsnitt 6.2 om SCR).

5.8.2 Planerade förändringar – kylning- och lagring av klinker

De huvudsakliga förändringar som planeras är integrerade med uppförandet av en CCS-anläggning och omfattar

- installation av värmeväxlare till klinkerkylaren på ugn 7 – värmen utnyttjas i CCS-anläggningen (och vid behov till fjärrvärmeproduktion)
- modifiering av befintlig värmeväxlare till klinkerkylaren på ugn 8 – värmen utnyttjas i CCS-anläggningen (eller vid behov till fjärrvärmeproduktion på motsvarande sätt som i befintlig verksamhet).

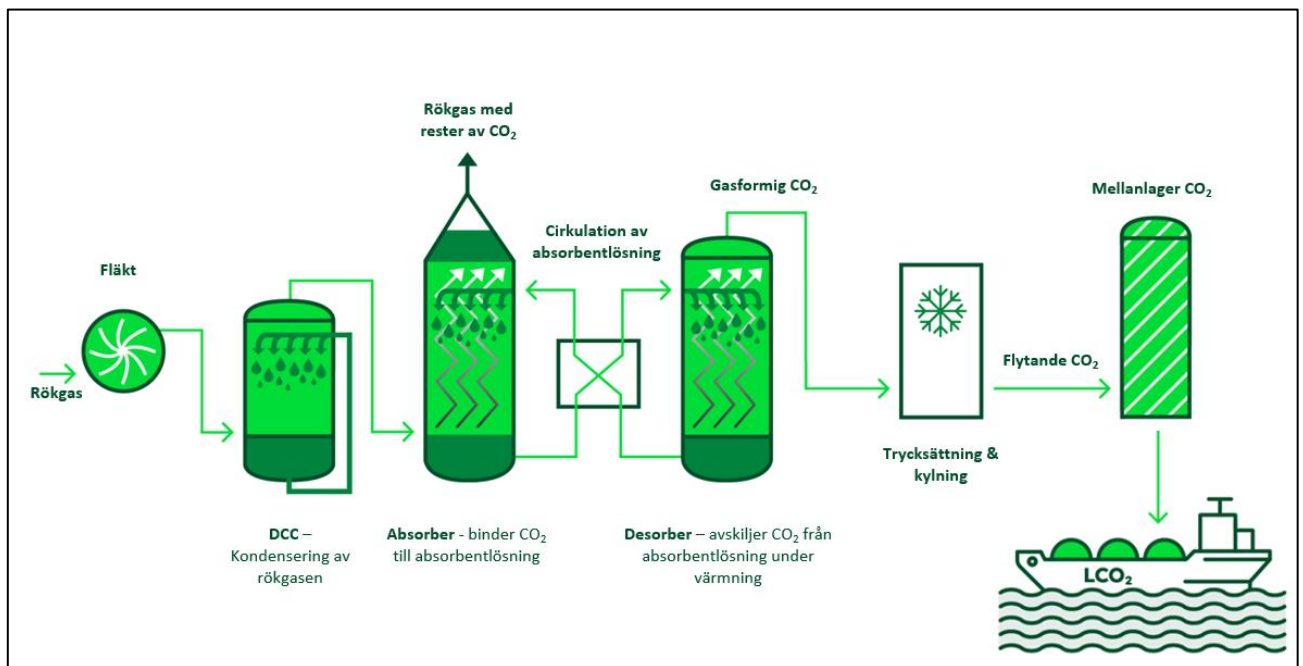
På motsvarande sätt som nämnts ovan kommer installation av tillkommande utrustning kräva rivning av viss äldre utrustning samt installation av rörbryggor m.m. för distribution av media.

6 Avskiljning av koldioxid (CCS-anläggning)

6.1 Översikt

Syftet med den planerade CCS-anläggningen är att avskilja koldioxid från cementugnarnas rökgaser.

Figur 6-1 utgör en översiktsbild av processen för koldioxidavskiljning. Anläggningen fungerar principiellt så att rökgaser från cementugnarna leds i en avgaskanal till en kylare (DCC). Kylaren tar bort en del av det vatten som finns i rökgasen och kyler samtidigt rökgasen, som leds vidare till en absorber. Genom absorbern strömmar en absorbentlösning som binder till sig koldioxid vid kontakt med rökgasen. Rökgasen strömmar uppåt, lämnar absorbern renad från koldioxid och leds vidare ut genom den nya skorstenen. Absorbentlösningen leds vidare till en desorber (också kallad stripperkolonn) där absorbentlösningen värms upp. När lösningen värms avgår koldioxiden i gasform. Den gasformiga koldioxiden leds till trycksättning och kylning där den övergår i flytande form. Den flytande koldioxiden mellanlagras sedan i tankar i väntan på utlastning till fartyg och vidare transport till extern mottagare för slutförvar.



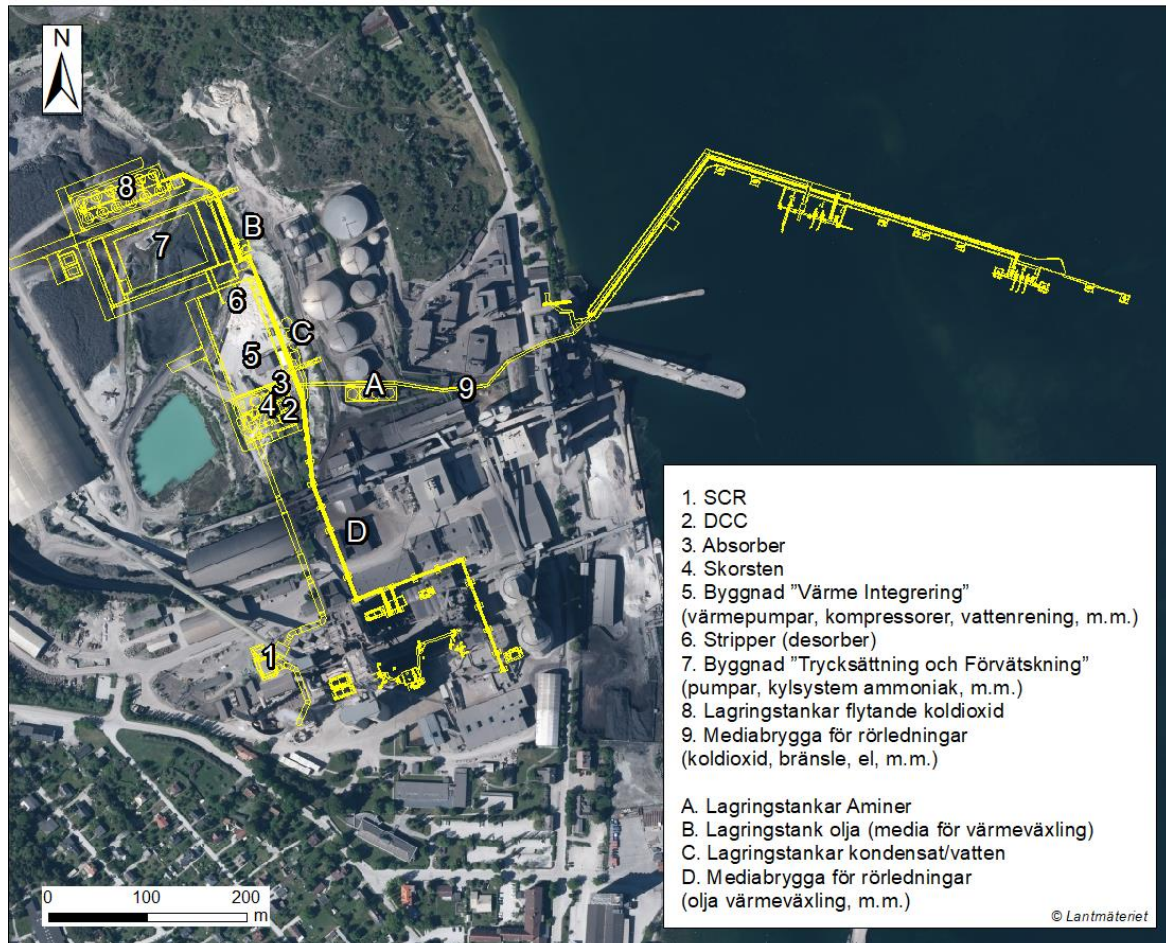
Figur 6-1 Översikt av koldioxidavskiljningen.

Idag finns det endast en handfull tekniker som har en sådan teknisk mognadsgrad att de kan appliceras för koldioxidavskiljning. Inom Heidelberg Materials-koncernen har det under lång tid pågått forskningsprojekt med syfte att utvärdera lämpliga tekniker för avskiljning av koldioxid från cementugnarnas rökgaser. Resultaten från dessa utredningar har visat att koldioxidavskiljning med aminteknik har många fördelar jämfört med andra alternativ. Detta gäller i synnerhet den höga avskiljningsgraden av koldioxid som kan uppnås – mer än 95 % – samt att tekniken har tillämpats under lång tid i kemi- och petroleumindustri.

CCS-anläggningen med dess tillhörande infrastruktur (Figur 6-2) kommer att utgöra en helt ny del i verksamheten.

CCS-anläggningen kommer att anläggas i Östra brottet och innefatta utrustning för att avskilja och mellanlagra koldioxiden. En ny rökgaskanal kommer att uppföras från befintlig skrubberskorsten till

Östra brottet för att leda cementugnarnas rökgaser till CCS-anläggningen. Samtidigt uppförs en ny mediabrygga från Östra brottet till den nya Norra piren i hamnen (nr 9 i Figur 6-2).



Figur 6-2 Principskiss av CCS-anläggning och Norra piren.

CCS-anläggningen kommer att anpassas för att ta emot rökgaser från båda cementugnarna. Anläggningens design gör det också möjligt att ta emot rökgaserna i de fall när enbart ugn 8 är i drift. Anläggningen fungerar på så sätt att antingen leds hela rökgasflödet från skrubberskorstenen till avskiljning eller så avleds inget flöde till avskiljning. Produktionen av klinker och cement, dvs. drift av cementugnar och cementverk, kommer att kunna utföras på motsvarande sätt som i befintlig verksamhet, dvs. oberoende av om CCS-anläggningen är i drift eller ej (t.ex. vid underhållsstopp i CCS-anläggningen).

6.2 Selektiv katalytisk reduktion (SCR)

Efter att rökgaserna har lämnat skrubbern kommer de till ett första reningssteg där de förbereds inför avskiljning av koldioxid i CCS-anläggningen. Reningssteget är en reningsanläggning med SCR-teknik (nr 1 i Figur 6-2). Reningsanläggningens syfte är att reducera förekomsten av kväveoxider för att öka avskiljningsgraden av koldioxid i absorbern (nr 3 i Figur 6-2). Alltför hög förekomst av kväveoxider i absorbern kan innebära kemisk degradering av absorbentlösningen, vilket i sin tur försämrar avskiljningsgraden samt leder till högre förbrukning av aminer.

Reningstekniken innebär att ammoniak doseras till rökgasen vid en temperatur av ca 300–400 °C. Dosering sker i en katalytisk bädd (som t.ex. innehåller V_2O_5) som aktiverar processen. Rökgaserna som lämnar skrubbern har en temperatur på knappt 60 °C varför det krävs förvärmning av de rökgaser som lämnat skrubbern. Denna förvärmning planeras att ske genom att

återföra restvärme från produktionen av klinker. Restvärmen återtas i värmeväxlare och distribueras via system med uppvärmd olja, se avsnitt 5.8.1.

Skälet till att denna reningsteknik är planerad att installeras är kravet på begränsning av föroreningar i efterföljande absorbersteg. Mot bakgrund av detta kan reningsanläggningen komma att tas ur drift när CCS-anläggningen inte är i drift.

6.3 DCC – direktkylare

Efter att rökgaserna renats leds de vidare till direktkylaren (DCC, *direct contact cooler*) (nr 2 i Figur 6-2). Rökgaserna har ett vatteninnehåll som motsvarar att det följer med ca 90–120 m³/h. Direktkylarens uppgift är att kyla rökgaserna och kondensera ut vatten (rökgaskondensat). I processen renas rökgaserna på vattenlösliga föroreningar som svaveldioxid, väteklorid (HCl) och vätefluorid (HF).

Kylaren består i praktiken av en kyltank. I tanken sprayas rökgaserna med nedkylt vatten (ca 35 °C) för sänka rökgastemperaturen till ca 40 °C och möjliggöra kondensering av den fukt som finns i rökgasen. Vattnet som används för att begjuta rökgaserna är kondensat från rökgaserna som kylts med någon av de kyltekniker som används (luft- eller havsvatten) och därefter recirkulerar det tillbaka i processen. Det recirkulerande vattnet pH-justeras med natriumhydroxid för att säkerställa hög infångningsgrad av svaveldioxid.

Det vatten som kondenserats ut (rökgaskondensat) leds dels vidare och återanvänds i processer, dels till en vattenreningsanläggning. Uppskattningsvis avskiljs det ca 60 m³/h rökgaskondensat under normaldrift med råkvarn i drift. Vid tillfällena när råkvarnen inte är i drift och inget råmjöl torkas kan kondensatflödet uppgå till ca 90 m³/h.

6.4 Rökgaskondensat, vattenrening m.m.

I Figur 6-3 nedan ges ett översiktligt flödesschema över den planerade vattenhanteringen vid CCS-anläggningen.

Avskilt rökgaskondensat avses återanvändas både för CCS-anläggningens processer och vattenbehov och vid tillverkningen av klinker och cement.

Beroende på vad rökgaskondensat ska användas till, leds det vidare till förbrukarna med eller utan rening. Principiellt planeras systemet vara uppbyggt med ca tre tankar eller bassänger och en vattenreningsanläggning och fungera på följande sätt:

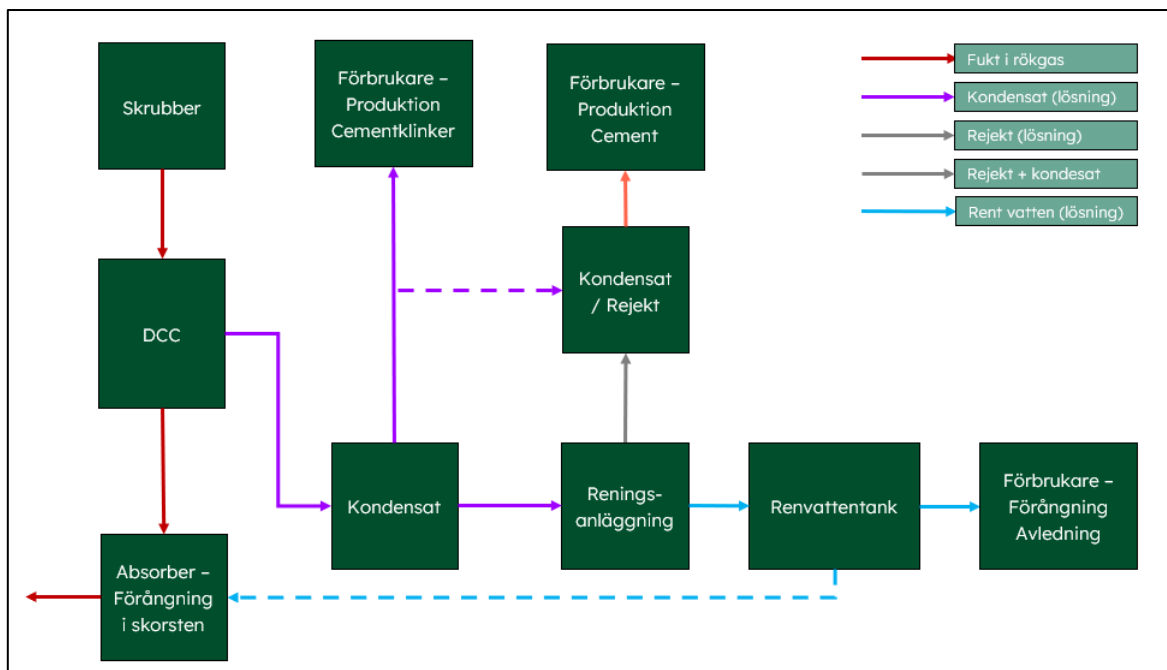
1. Rökgaskondensat från direktkylaren leds till en första mellanlagringstank från vilken det distribueras till förbrukare i produktionen av klinker och cement (t.ex. skrubber, slamkvarnar, cementkvarnar m.fl.) eller till vattenreningsanläggningen.
2. Kondensat som leds till vattenreningsanläggningen renas för att uppfylla de krav som efterföljande förbrukare (t.ex. kylanläggningar, värmepumpar) ställer. Utöver det renade vattnet så uppstår ett rejekt som innehåller de föroreningar (salter, metaller m.m.) som avskilts. Rejekt leds till en separat lagringstank för vidare distribution till förbrukare i cementproduktionen medan det renade vattnet leds till en bufferttank.
3. Rejekt används som substitut till processvatten och binds till produkterna (klinker och cement). Renat kondensat används som processvatten eller hos förbrukare där vattnet i huvudsak förångas, t.ex. luftkylare.

I vissa situationer begränsas möjligheten att ta till vara allt kondensat och använda detta antingen i cementproduktionen eller i CCS-anläggningen. Sådana situationer kan antingen vara när råkvarnarna inte är i drift, eller vid lägre omgivningstemperatur då förbrukningen av vatten till luftkylningen är lägre. I dessa situationer leds renat kondensat till havet antingen tillsammans med

kylvattenutsläpp eller via egen ledning. Det kondensat som leds ut kommer att få en motsvarande temperatur som kylvattnet genom spädning. Överledning av renat kondensat kan komma att uppgå till ca 200 000 m³/år.

Som framgår av flödesschemat i Figur 6-3 innebär den principiella utformningen av vattenhanteringen att rökgaskondensat nyttiggörs i produktionen av klinker och cement. Detta kommer föranleda en minskad förbrukning av processvatten (sötvatten) vid drift av CCS-anläggningen. CCS-anläggningen resulterar således inte i någon ökad användning av processvatten, se vidare avsnitt 13.1.

När kondensat och rejekt används av förbrukarna i produktionen av klinker och cement, kommer detta att bindas till produkterna eller användas i de förbrukare som idag nyttjar processvatten (t.ex. skrubber). Endast renat vatten kommer att släppas ut till omgivningen i form av överledning av rent vatten till havet eller förångning från kylanläggningar, se vidare avsnitt 6.11.



Figur 6-3 Principskiss av hantering av rökgaskondensat och tillhörande vattenrening.

Slutgiltig design av vattenreningsanläggningen kommer att ske i samband med detaljprojekteringen av CCS-anläggningen. Val av reningsteknik är beroende av leverantörskrav hos efterföljande förbrukare såsom kylanläggningar m.m. Olika tekniker kan vara aktuella att använda i reningsanläggningen, t.ex. flotation, mikrofilter eller omvänd osmos. Vattenreningskemikalier kan komma att användas i reningsprocessen.

6.5 Absorber (inklusive skorsten)

Efter att rögaserna passerat direktkylaren (DCC) så leds de vidare till absorbern (nr 3 i Figur 6-2). Absorbern är i princip en hög kolonn som består av olika steg där rökgasen passerar.

Rögaserna leds in i botten på absorbern varefter de strömmar uppåt till det första steget, avskiljningssteget. I avskiljningssteget möter rökgaserna den omättade absorbentlösningen som består av aminer. Koldioxiden i rökgasen binds till absorbentlösningen som därefter blir mättad med koldioxid samtidigt som den rinner ner i botten av kolonnen. Reaktionen mellan absorbentlösningen och koldioxiden är exoterm vilket innebär att värme utvecklas under processen.

Rökgaserna har nu renats från koldioxid men fortsätter att stiga upp genom kolonnen. Rökgaserna kan i detta läge innehålla rester av olika aminföreningar, ammoniak, organiska föreningar (t.ex. formaldehyder) samt föreningar som initialt passerat skrubber och SCR (t.ex. kväveoxider och metaller). För att kyla och rena rökgaserna från föreningar kommer de att tvättas med vatten i ett eller flera tvättsteg. Det är möjligt att mer än ett tvättsteg kommer att appliceras där det i det första steget används en cirkulerande vattenström för att tvätta ut huvuddelen av föreningarna, medan det i ett andra tvättsteg används renat vatten för att säkerställa reduktion av degraderade aminer. Ett sådant andra tvättsteg kan utrustas med filter som innehåller aktivt kol för att avskilja organiska föreningar.

När rökgaserna passerat tvättstegen så har mer än 95 % av rökgasens ursprungliga koldioxid avskilt till absorblösningen. Den reade rökgasen släpps därefter ut genom den nya skorstenen (nr 4 i Figur 6-2). Absorberns slutgiltiga design är beroende av leverantörsväl, vilket även påverkar utformningen av absorberns reningssteg. Ytterligare ett sista reningssteg – syratvätt (acid wash) – kan vara aktuellt att installera beroende av leverantörens designlösning. Reningssteget skulle antingen kunna utgöra ett substitut eller ett komplement till föregående tvättsteg.

6.6 Föreningar i renade rökgaser

När CCS-anläggningen är i drift kommer de totala utsläppen av flertalet föreningar att vara lägre än när CCS-anläggningen inte är i drift. Detta gäller i synnerhet kväveoxider och svaveldioxid. Skälet till detta är det flertal reningssteg som tillämpas; SCR och direktkylare (DCC). Utöver svaveldioxid och kväveoxid möjliggör den tillkommande reningsutrustningen att även andra föreningar avskiljs, t.ex. stoft, metaller, väteklorid (HCl) och vätefluorid (HF). Detta till följd av de tvättsteg (direktkylare och absorber) som rökgasen passerar. Exakta data för storleken på reduktionen av dessa föreningar kan dock först erhållas efter testkörning av anläggningen.

CCS-anläggningen kan medföra att utsläpp av vissa föreningar tillkommer. Detta gäller till exempel rester av absorblösningen (AMP – aminometylpropanol, piperazin, nitrosamin, nitramin), formaldehyder (formaldehyd, acetaldehyd) och ketoner (aceton). Därutöver kan det också komma att ske en ökning av ammoniak (NH_3), som kan bildas i absorberna.

I Tabell 6-1 redovisas uppskattade totala mängder och halter som förväntas förekomma i utsläpp från den nya skorstenen vid drift av CCS-anläggningen. Uppskattningen baseras på konservativa antaganden om att en del av föreningarna kan uppgå till som mest samma totala mängd som de föreningar som lämnar cementugnarna. Tabellen innehåller också information om den totala mängden föreningar som uppskattas förekomma efter respektive reningssteg för att visualisera processernas rening.

Det bör framhållas att rökgasen som släpps ut efter absorberna är renad från koldioxid. Detta innebär att det är en mindre total volym av rökgas som släpps ut efter absorberna än den volym av rökgas som kommer till absorberna från cementugnarna. Mot bakgrund av detta är det inte tillämpligt att jämföra föroreningshalter vid en referenshalt av 10 vol-% O_2 i rökgaser från cementugnarna respektive rökgaser efter absorberna.

Tabell 6-1 Uppskattade utsläpp av föroreningar från CCS-anläggningens rökgaser

Förorening	Reningsteknik ³	Mängd efter cementugnar (ton)	Mängd efter SCR (ton)	Mängd efter absorber – utsläpp ny skorsten (ton)	Kommentar
Stoft	Textila spärrfilter + DCC	53	53	53	Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras stofhalten i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet. Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av partiklar avgår i DCC. Konservativt antagande att uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är < 14 mg/Nm ³ tg.
NOx	SNCR + SCR	1753	310	310	Till absorber: Minskad halt pga. rening av NOx i SCR-utrustningen. Efter absorber: Uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är 74 mg/Nm ³ tg.
SO ₂	FGD + DCC	202	202	17	Till absorber: Minskad halt pga. rening i DCC. Efter absorber: Uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är 4 mg/Nm ³ tg.
CO	SCR	8730	8730	8730	Till absorber: CO oxideras till CO ₂ i SCR. Detta föranleder att CO till absorber är lägre än den halt som finns i rökgasen som kommer från cementugnarna. Efter absorber: Konservativt antagande att uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är < 2084 mg/Nm ³ tg.
TOC	SCR	97	29	197	Till absorber: TOC kommer att oxideras i SCR. Reningskapaciteten bedöms vara ca 70 % i SCR. Efter absorber: I absorbern finns förutsättningar för att det kan bildas nya organiska föreningar, aldehyder (formaldehyd, acetaldehyd), ketoner (acetone). Uppskattad halt TOC i rökgas ut från skorsten exklusive aldehyd och ketoner bedöms uppgå till ca 7 mg/Nm ³ tg. Uppskattad halt TOC i rökgas ut från skorsten inklusive aldehyd och ketoner bedöms uppgå till ca 47 mg/Nm ³ tg (20 mg/Nm ³ tg, formaldehyd och acetaldehyd; 20 mg/Nm ³ tg, acetone).
∑ Cd, Tl	Textila spärrfilter + FGD + DCC	10 x 10 ⁻³	10 x 10 ⁻³	10 x 10 ⁻³	Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras stoffbundna metaller i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet. Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att stoffbundna metaller (partiklar) avgår i DCC.

³ Kursivering avser tekniker som är implementerade för cementugnar

Förorening	Reningsteknik ³	Mängd efter cementugnar (ton)	Mängd efter SCR (ton)	Mängd efter absorber – utsläpp ny skorsten (ton)	Kommentar
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	Textila spärrfilter + FGD + DCC	917 x 10 ⁻³	917 x 10 ⁻³	917 x 10 ⁻³	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras stoftbundna metaller i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet.</p> <p>Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att stoftbundna metaller (partiklar) avgår i DCC.</p>
Hg	Textila spärrfilter + FGD + DCC	5 x 10 ⁻³	5 x 10 ⁻³	5 x 10 ⁻³	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. Kvicksilver återfinns i huvudsak i gasfas i analyserade prover. I DCC:n sker kylning med vatten.</p> <p>Efter absorber: Det tillförs inga kemikalier som innehåller kvicksilver. Halterna efter absorbern antas således vara desamma eller lägre till följd av att stoftbundna metaller (partiklar) avgår i DCC.</p>
Zn	Textila spärrfilter + FGD + DCC	628 x 10 ⁻³	628 x 10 ⁻³	628 x 10 ⁻³	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras stoftbundna metaller i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet.</p> <p>Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att stoftbundna metaller (partiklar) avgår i DCC.</p>
NH ₃	DCC	50	50	209	<p>Till absorber: Samma halt som från cementugnar.</p> <p>Efter absorber: I absorbern finns förutsättningar för att det kan bildas ammoniak. Halten bedöms uppgå till < 35 mg/Nm³. Konservativt antagande att uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är < 50 mg/Nm³ tg.</p>
HCl	FGD + DCC	14	14	14	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras halten i rökgasen till följd av att HCl reagerar med condensatet som fälls ut.</p> <p>Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att HCl kan reagera med condensatet.</p>
HF	DCC	95 x 10 ⁻³	95 x 10 ⁻³	95 x 10 ⁻³	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras halten i rökgasen till följd av att HCl reagerar med condensatet som fälls ut.</p> <p>Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att HCl kan reagera med condensatet. Konservativt antagande att uppskattad halt i rökgas ut från skorsten är < 3 mg/Nm³ tg.</p>
PAH 16 (exkl. naftalen)	Textila spärrfilter + FGD + DCC	163 x 10 ⁻³	163 x 10 ⁻³	163 x 10 ⁻³	<p>Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras PAH (stoftbundet) i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet.</p>

Förorening	Reningsteknik ³	Mängd efter cementugnar (ton)	Mängd efter SCR (ton)	Mängd efter absorber – utsläpp ny skorsten (ton)	Kommentar
					Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att PAH som är stoftbundet (partiklar) avgår i DCC.
PAH 16 (inkl. naftalen)	Textila spärrfilter + FGD + DCC	3409 x 10 ⁻³	3409 x 10 ⁻³	3409 x 10 ⁻³	Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras PAH (stoftbundet) i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet. Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att PAH som är stoftbundet (partiklar) avgår i DCC.
Dioxin (I-TEQ)	Textila spärrfilter + FGD + DCC	0,08 x 10 ⁻⁶	0,08 x 10 ⁻⁶	0,08 x 10 ⁻⁶	Till absorber: Till DCC är halten motsvarande som från cementugnar. I DCC:n reduceras dioxin (stoftbundet) i rökgasen till följd av att partiklar avskiljs med condensatet. Efter absorber: Minskat innehåll i rökgas till följd av att dioxin som är stoftbundet (partiklar) avgår i DCC.
AMP (Aminometylpropanol)	Tvättsteg absorber	0	0	145	Till absorber: Ej relevant. Efter absorber: Totala emissioner av primära aminer < 32 mg/Nm ³ .
Piperazine	Tvättsteg absorber	0	0	45	Till absorber: Ej relevant. Efter absorber: Totala emissioner av sekundära aminer < 10 mg/Nm ³ .
Nitrosamin	Tvättsteg absorber	0	0	5 x 10 ⁻³	Till absorber: Ej relevant. Efter absorber: Totala emissioner av nitrosamin < 1 µg/Nm ³ .
Nitramin	Tvättsteg absorber	0	0	5 x 10 ⁻³	Till absorber: Ej relevant. Efter absorber: Totala emissioner av nitramin < 1 µg/Nm ³ .

6.7 Övervakning av utsläpp

Det kommer att finnas kontinuerliga övervakningssystem för kontroll av föroreningar i rökgaserna på flera platser i anläggningen. Minst ett system kommer att finnas installerat i rökgaskanalen efter skrubbern för att kontrollera förekomsten av föroreningar i rökgaserna efter cementugnarna. Därutöver kommer det finnas ett system för att övervaka föroreningsinnehållet i de rökgaser som lämnar den nya skorstenen i Östra brottet.

Installationen av övervakningssystem på olika platser är nödvändig både av processmässiga och utsläppsregulatoriska skäl. I Tabell 6-2 redovisas hur utsläpp till luft planeras att övervakas.

Tabell 6-2 Övervakning av utsläpp i rökgas

Förorening	Övervakning
O ₂	Kontinuerlig
Stoft	Kontinuerlig
NO _x	Kontinuerlig
SO ₂	Kontinuerlig
CO	Kontinuerlig
TOC	Kontinuerlig
∑ Cd, Tl	Periodisk
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	Periodisk
Hg	Periodisk
Zn	Periodisk
NH ₃	Kontinuerlig
HCl	Kontinuerlig
HF	Periodisk
PAH (summa 16)	Periodisk
Dioxin (I-TEQ)	Periodisk
AMP eller motsvarande primäramin	Kontinuerlig
Piperazine eller motsvarande sekundäramin	Kontinuerlig
Nitrosamin	Periodisk
Nitramin	Periodisk

6.8 Desorber (stripper)

I desorbern (nr 6 i Figur 6-2) avgår koldioxid i gasfas från absorbentlösningen. Detta sker vid en temperatur av ca 100–125 °C. För att avgången av koldioxid ska äga rum krävs tillskott av värme. Processen i desorbern drivs genom att värme (ånga) tillförs i den nedre delen av desorbern. Ångan består av vatten och koldioxid och kommer från absorbentlösningen som i botten av desorbern leds till en så kallad "reboiler". I reboilern värms absorbentlösningen upp genom att den tillförs värme från vattenånga genom värmeväxling. Ångan (vatten och koldioxid) från den uppvärmda absorbentlösningen leds tillbaka till desorbern där den stiger upp genom kolonnen och värmer upp absorbentlösningen. Koldioxid som avgår från absorbentlösningen stiger till toppen av desorbern där den leds vidare för trycksättning (kompression). Koldioxidfattig absorbentlösning som passerat reboilern och avskilt från koldioxid pumpas tillbaka till absorber och återanvänds.

Vattenången som nyttjas vid värmeväxling i reboilern kommer framför allt från restvärme i cementprocessen, från reaktionsvärme i absorber och från komprimeringen av koldioxid där värme återvinns vid kylstegen. Denna typ av värmeåtervinning är mycket effektiv och på så vis kan energitillskott i form av elektricitet minimeras.

6.9 Regenerering av absorbentlösning

Det sker en degenerering av absorbentlösningen när den cirkulerar mellan absorber och desorber. Degenereringen innebär att absorbentlösningen reagerar med kemiska föreningar i rökgasen, t.ex. syre, kväveoxider, svaveloxider och stoft. Utöver detta bildas också stabila salter i reaktionen mellan aminer och föreningar med lågt pH-värde. Salterna är så kallade HSS (Heat Stable Salts) och regenereras inte när värme tillförs i desorbern. En degenererad absorbentlösning kan försämra avskiljningsgraden av koldioxid samt leda till ökad energiförbrukning.

För att motverka degenerering kommer en delström av omättad absorbentlösning att avledas till en så kallad "reclaimer" för att regenereras. I processen tillförs natriumhydroxid och värme, vilket resulterar i att salter och föroreningar frigörs från absorbentlösningen. Processen skapar ett restsлам som bland annat innehåller stabila salter, aminer och metalloxider. Restsლammet är ett avfall som leds vidare till en slamtank. Restsლammet har ett relativt högt energiinnehåll vilket möjliggör att det kan tillföras cementugnar som bränsle. Heidelberg Materials planerar att använda detta slam som bränsle under förutsättning att det har tillräckligt högt energivärde och kemiska egenskaper som tillåter att det tillsätts cementugnen. Vid behov kan sლammet komma att tas omhand av extern avfallsentreprenör. Uppskattningsvis kommer det årligen att uppkomma ca 570 ton slam (torrvikt). I ett konservativt scenario beräknas upp till ca 1 500 ton slam (torrvikt) bildas i reclaimern.

6.10 Trycksättning, förvätskning och mellanlagring

Koldioxid som separerats i desorbern genomgår trycksättning och förvätskning (nr 7 i Figur 6-2) innan den kan mellanlagras i tankar (nr 8 i Figur 6-2).

Koldioxiden (i gasfas) som lämnar desorbern innehåller vatten och olika kemiska komponenter (t.ex. syre och kväve) som behöver avlägsnas. Koldioxiden passerar olika steg av kompressorer där temperaturen sänks efter varje kompressorsteg. Under denna process kondenseras vatten tillsammans med vattenlösliga föroreningar. Det kondenserade vattnet återcirkuleras i kompressionsstegen för att generera ånga som senare används till reboilern (se avsnitt 6.8).

Efter kompressorerna passerar koldioxiden kylsteg där den gasformiga koldioxiden kyls med rent vatten med låg temperatur (nära fryspunkten). Detta kylsteg möjliggör både att vattenlösliga föroreningar kan bindas i kylvattnet och kondensering av vatten innan efterföljande torksteg. Vatten som kondenserat ut recirkulerar i systemet och leds tillbaka till flöden med rökgaskondensat. Den kylda koldioxiden genomgår sedan ytterligare torksteg och filtrering innan förvätskning.

I förvätskningssteget kyls koldioxiden i olika steg samtidigt som rester av andra gasformiga komponenter (t.ex. syre och kväve, koldioxid) avskiljs och ventileras ut till omgivningsluften. I samband med att koldioxiden kyls ned övergår den till flytande form och leds vidare till lagringstankarna där koldioxiden mellanlagras innan utlastning till fartyg.

Lagringstankarna är trycksatta och koldioxiden förvaras i en temperatur som är cirka -20 °C eller lägre. Slutlig utformning av lagringstankar (lagringstemperatur och tryck) måste anpassas till de system som tillämpas på marknaden för transport och slutlagring av koldioxid. Denna marknad är under utveckling och det kan innebära att Heidelberg Materials lagringssystem (tankar) antingen designas för lågtryck, ca 5–10 bar, eller mellantryck, ca 10–20 bar. Lagringstankarnas totala kapacitet kan komma att uppgå till totalt ca 53 000 m³ koldioxid.

6.11 Kylning

CCS-anläggningen innehåller flera delprocesser som kräver avledning av värme (kylning) för att det ska vara möjligt att avskilja koldioxiden och förvätska den till flytande fas. I processer där det finns tillgänglig högvärdig värme kommer denna att avledas och restvärmen nyttjas för produktion av ånga i värmepumpar. Anläggningen innehåller dock flera processteg (DCC, absorber, förvätskning av koldioxid) med lågvärdig restvärme som inte är tekniskt möjligt att utnyttja i andra delprocesser.

För kylning av processer med lågvärdig restvärme kan olika kyltekniker tillämpas, t.ex. kylning med havsvatten eller kylning i kyltorn. Val av kylteknik anpassas för att optimera kylning av respektive delprocess där slutgiltigt val sker tillsammans med leverantör i samband med CCS-anläggningens slutliga designfas. Kylningen kan utformas som en kombination av olika kylningstekniker.

6.12 Skyddsbarriärer

6.12.1 Skyddsbarriärer för flytande koldioxid

Koldioxiden måste förvätskas för att den ska vara möjlig att mellanlagra i tankar inom verksamhetsområdet och för att den ska kunna transporteras med fartyg till permanent slutlagring. Förvätskningen innebär att den koldioxid som mellanlagras har ökat i densitet med cirka 550 gånger jämfört med gasen vid normalförhållandet⁴.

Inom anläggningen finns flera automatiska system för att övervaka förvätskad koldioxid. Dels finns utrustning för att kontrollera den koldioxid som förvaras i lagringstankarna, dels finns utrustning för att kontrollera förvätskad koldioxid som distribueras i ledningsnätet vid utlastning. Utrustning för kontroll utgörs till exempel av givare för att mäta tryck respektive temperatur samt gasdetektorer. I anläggningen finns ett automatiskt system för nödavstängning, ESD-system (*Emergency Shut Down*). Signaler från övervakningsutrustningen hanteras i systemet och vid larm styr ESD-systemet anläggningen i felsäkert läge. Detta innebär till exempel reglering av nödavstängningsventiler (ESDV), stängning eller öppning, när anläggningen går in i felsäkert läge. Nödavstängningsventiler finns på strategiska platser som till exempel vid mellanlagringstankar, utlastningsarmar för koldioxid på Norra piren och längs med rörledningar för distribution av koldioxid. Vid händelse av läckage från rörledning stängs nödavstängningsventilerna automatiskt. Vid högt tryck i lagringstankarna kan nödavstängningsventiler öppnas för att ventiler ut gasformig koldioxid och sänka trycket i lagringstankarna.⁵

Automatiska kontrollsystem är kopplade till bemannat kontrollrum varifrån anläggningen kan stängas ned manuellt. Kritisk reglerutrustning i delar av CCS-anläggningen som hanterar flytande koldioxid är också ansluten till UPS-system. Detta system säkerställer att det finns ström för att sätta anläggningen i felsäkert läge i händelse av strömbortfall.

6.12.2 Skyddsbarriärer för kylmedia (ammoniak)

I CCS-anläggningen kommer avskild koldioxid i gasform att förvätskas till flytande fas. För att koldioxiden ska övergå i flytande fas, krävs att temperaturen sänks och att trycket ökas. Sänkning av koldioxidens temperatur utförs genom värmeväxling mot ett kallare kylmedium (vattenfri ammoniak) som cirkulerar i kylanläggningen. Ammoniak är sedan länge etablerat som kylmedium för industriella kyländamål och är den vanligaste förekommande systemlösningen för större anläggningar.

Kylanläggningen med ammoniak är placerad inomhus i byggnad. Gasdetektorer kommer att finnas installerade i byggnadens maskinrum där ammoniak cirkulerar i kylkretsarna. Det kommer att

⁴ gasvolym vid 0 °C och 101 325 Pa

⁵ EDP-system (*Emergency Depressurization*)

finnas automatiska system som aktiveras vid detektion av ammoniak. Vid design av kylanläggningen tas hänsyn till standarden SS-EN-378⁶ vilket innebär att varje maskinrum är utformat som en separat brandcell med automatisk stängning av rummens dörrar vid händelse av att ammoniak detekteras i rummet. Därutöver har maskinrummen en invallande utformning (trösklar eller motsvarande) som säkerställer att utläckande flytande ammoniak kan innehållas i maskinrummet. Maskinrummen kommer att vara utrustade med mekanisk ventilation (HVAC) för att reglera klimatet (temperaturen) i maskinrummen. Utformning och design av byggnadens mekaniska ventilation anpassas utifrån gällande standard SS-EN-378. Detta innebär att om halten av ammoniak i maskinrummet i händelse av läckage överstiger en given säkerhetsnivå (t.ex. 500 ppm), aktiveras nödventilationen. Nödventilationen har ett reducerat flöde i förhållande till normalt driftläge och ger en kontrollerad ventilering till omgivningen av den ammoniak som finns i maskinrummet.

6.13 Kemikalier

6.13.1 Övergripande

Huvuddelen av CCS-anläggningens kemikalieförbrukning utgörs av aminlösning som används för avskiljning av koldioxid (Tabell 6-3). Utöver aminer används även kemikalier för justering av pH (natriumhydroxid) och ammoniak som doseras till SCR. För rening av kondensatet kan det också vara aktuellt att använda olika vattenreningskemikalier.

Tabell 6-3 Bedömd ungefärlig förbrukning av kemikalier vid CCS-anläggningen

Kemikalier	Enhet	Förbrukning (år)*
Aminprodukt	ton	800**
NaOH	ton	25
Ammoniak < 25 vol-%	m ³	1000

*Uppskattad förbrukning vid en avskiljning av 1 800 000 ton koldioxid

**Förbrukning av aminprodukt påverkas av rökgasens kemiska sammansättning.

Utöver de kemikalier som förbrukas kontinuerligt i avskiljningsprocessen används också olika kemiska produkter för drift av anläggningen. Detta är t.ex. kemikalier i olika system för överföring av värme och kyla i processer för värmeväxling. Sådana kemikalier kan t.ex. vara glykol, olja och ammoniak.

6.13.2 Aminprodukt

Den planerade CCS-anläggningen utformas för avskiljning av koldioxid med aminteknik. Detta innebär att det till absorberna tillförs en absorbentlösning (aminer och vatten) för att avskilja koldioxiden.

Aminer är kemiska substanser som är derivat av ammoniak och där en eller flera väteatomer har ersatts med en organisk molekyl, t.ex. med ett kolväte. Genrellt gäller det att i samband med att man utför en teknisk design för en anläggning för koldioxidavskiljning, anpassas anläggningen och valet av amin till varandra. Detta innebär i praktiken att vilken/vilka aminprodukt(er) som kommer nyttjas påverkas av det designkoncept som erbjuds av respektive leverantör. Vidare gäller det att aminprodukten kan vara en patentskyddad del av leverantörens koncept och tekniska design. Det är således först när en leverantör valts ut och kontrakterats samt när leverantören därefter genomfört den slutgiltiga utformningen av anläggningen, som den exakta sammansättningen av aminprodukten är känd.

För det tekniska underlag som tagits fram och de miljöbedömningar som genomförts för den planerade verksamheten har man utgått ifrån den ej patentskyddade aminblandningen CESAR1.

⁶ Kylanläggningar och värmepumpar - Säkerhets- och miljökrav

Denna produkt bedöms vara representativ för den aminblandning som kommer att användas i verksamheten eftersom den består av både en primär och en sekundär amin.

De aminprodukter som kommer att användas kan både vara i löst form, som levereras med tankbil, eller i fast form, som levereras i säckar. Aminprodukt i löst form förvaras i tankar inom invallning. I avskiljningsprocessen blandas aminprodukterna med vatten till absorbentlösningen som därefter cirkulerar mellan absorber och desorber.

6.14 Avfall och restprodukter

Degenererad absorbentlösningen innehåller energi och denna restprodukt planeras att användas som bränsle i cementugnarna. Restprodukten transporteras i slutet sytem till lagringstank varefter det tillsätts till huvudbrännaren i cementugnarna. Absorbentlösningen kan komma att skickas som avfall till extern mottagare i det fall återvinning av restvärme inte är möjligt.

Avfall som uppkommer i processen kommer att skickas till extern mottagare t.ex. filter, förbrukade katalysatorer (SCR) m.m.

7 Produktion av cement

7.1 Övergripande

I cementverket mals klinker tillsammans med olika typer av tillsatsmaterial och insatsmaterial till ett fint pulver, cement. Den färdiga cementen kyls efter kvarnen i en cementkylare och lagras i silor i hamnen innan utlastning till båt eller bil.

Heidelberg Materials planerar att i framtiden producera upp till 3,2 miljoner ton cement per år. Detta möjliggörs dels genom installation av utrustning som ökar produktionskapaciteten, dels genom ökad användning av tillsatsmaterial, t.ex. vulkanisk aska, slagg från stålindustrin m.m. I Tabell 7-1 redovisas producerad volym i befintlig verksamhet, nollalternativet och planerad verksamhet.

Tabell 7-1 Produktionsvolym tillverkad cement (ton/år)

	Befintlig verksamhet	Nollalternativet	Planerad verksamhet
Cement	2 150 000	2 750 000	3 200 000

7.2 Förberedande malning och krossning

För att öka produktionen av cement kan förberedande krossning och malning av material bli aktuellt att installera innan de befintliga cementkvarnarna (se avsnitt 7.3). Sådan förberedande utrustning kan t.ex. utgöras av en vertikalkvarn (VRM)⁷ eller en hydraulkross⁸, se vidare avsnitt 7.7.

7.3 Malning av cement

I cementverket mals klinker till ett fint pulver (cement) i cementkvarnarna tillsammans med insatsmaterial som gips, järnsulfat och malhjälpmiddel. För att tillverka de olika cementprodukter som föreskrivs i cementstandarden tillsätts också olika tillsatsmaterial som t.ex. kalksten, flygaska och slagg. De material som används beskrivs närmare i avsnitt 11.

Befintlig anläggning består av fyra cementkvarnar. Cementkvarnen är ett långt roterande stålrör som är fyllt med kulor av metall (malkulor). Malkulorna rullar runt inne i stålröret och maler (krossar) de ingående materialen till cementpulver.

Den färdigmalda cementen från kvarnarna skiljs av i en vindsikt, som är placerad ovanför respektive kvarn. Material som inte är tillräckligt finmalt går i retur till kvarnarna. Luften från vindsiktarna renas från stoft i textilfilter innan den släpps ut. Vindsiktar och filter är placerade på fundament över kvarnarna. Hela konstruktionen är omsluten av en betong/stål-konstruktion för att reducera buller och damning.

7.4 Cementkylare

Efter vindsikten passerar den färdiga cementen en rörformad kylare. Cementen kyls indirekt genom att havsvatten rinner på utsidan av röret medan den varma cementen passerar på insidan av röret. Efter kylning släpps havsvattnet tillbaka till havet. Intag- och utsläppspositionen för havsvattenkylning till fabriken är belägna längs Océankajen, se vidare avsnitt 12.6.

7.5 Lagring av cement och utlastning

Efter att cementen har kylts transporteras den till silor via bandtransportörer och elevatorer. Inom anläggningen finns åtta silor med sammanlagd kapacitet av cirka 60 000 ton. Från mellanlagringen

⁷ Vertical Rolling Mill

⁸ Roller press

i silor transporteras cementen till utlastningskajerna och fartygen. En mindre del av cementen lastas också ut på lastbil för den gotländska marknaden.

7.6 Utsläpp och reningssystem

I cementproduktionen genereras stoft. Textila spärrfilter finns installerade efter malningsprocessen i cementkvarnarna och stoftnivån från dessa filter är $<10 \text{ mg/Nm}^3$.

Det finns även textila spärrfilter installerade för att ta hand om stoft som genereras i transportsystem och omlastningsstationer. Stoffnivån efter dessa filter är $<10 \text{ mg/Nm}^3$. Avskilt material från filter förs tillbaka in i processen.

7.7 Planerade förändringar

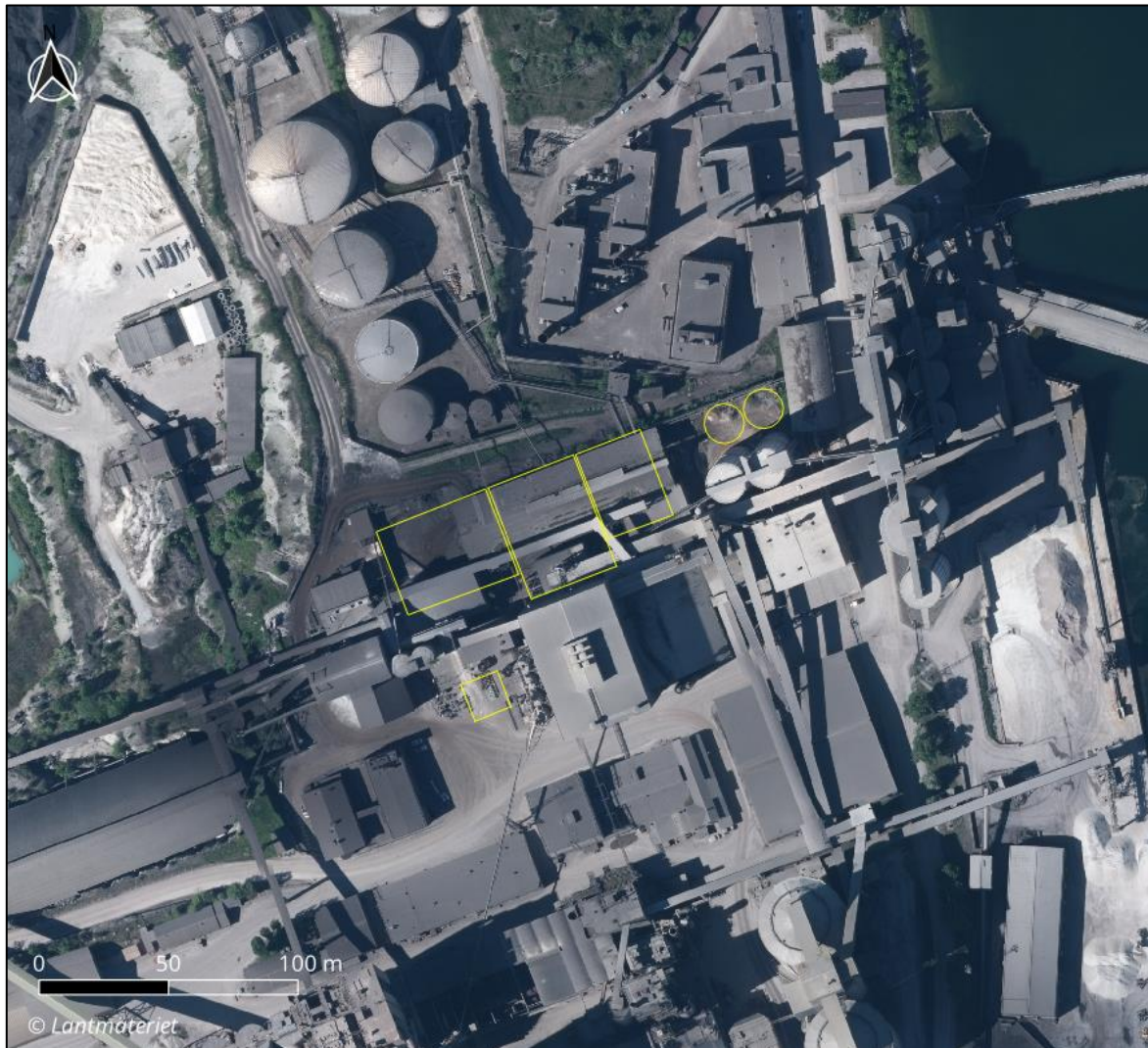
Processen för att producera cement planeras att fortsätta på motsvarande sätt som i befintlig verksamhet där klinker och tillsatser mals i cementkvarnarna.

Åtgärder som planeras att vidtas för att nå en framtida produktionsökning upp till 3,2 miljoner ton cement är följande:

Installation av en vertikalkvarn (VRM) för att förmala material till cementkvarnarna (t.ex. kalksten). Här tillkommer också kringutrustning tillhörande kvarnen, som t.ex. utrustning för distribution av varmluft för att torka det malda materialet (hetgasgenerator för lättolja), textilfilter m.m. Denna åtgärd kan innebära att det uppförs en ny byggnad i anslutning till cementverk 1 och 2 (se Figur 7-1).

- Installation av hydraulkross (roller press) med tillhörande kringutrustning (filter m.m.) för att krossa material innan de tillförs cementkvarnarna. Denna åtgärd kan innebära att det uppförs en tillhörande byggnad i anslutning till cementverk 1 och 2 (se Figur 7-1).
- Uppförande av nya lagersilor (filter m.m.) i anslutning till befintliga flygaskesilor. Nya silor uppförs för lagring av vulkanisk aska.

Åtgärderna ovan innebär också att det kan tillkomma tillhörande transportsystem och lagringsutrustning (t.ex. silor) för material samt installation av kringutrustning som el, tryckluft m.m.



Figur 7-1 Indikativ placering av ny utrustning för ökad cementproduktion.

8 Hamnverksamhet

8.1 Översikt

Inom Heidelberg Materials verksamhetsområde och fastighet finns en hamn. I Heidelberg Materials hamn finns tre kajer; Océankajen, Cementpiren och Oljepiren. Eftersom Heidelberg Materials planerar att öka produktionen av cement samt skeppa ut förvätskad koldioxid krävs en utbyggnad av befintlig hamnkapacitet, se vidare avsnitt 8.5. I verksamheten importeras huvuddelen av alla råvarumaterial (förutom kalksten) med fartyg och dessa ankommer till hamnen. Detta gäller t.ex. bränslen (kol, förädlat avfallsbränsle (FAB), KEO (konverterad eldningsolja), AC-bränsle) och tillsatser (slagg, flygaska, sand, gips, m.fl.). Dessutom hanteras kemikalier (bl.a. ammoniak) i hamnen. Den största hanteringen av material i hamnen utgörs dock av de produkter som lastas ut – främst cement men även klinker som går på export.

Inom hamnen tas det även emot leveranser till Vattenfall. Vattenfall har en anläggning för reservkraft i Slite med lagercisterner för olika oljeprodukter. Oljeprodukterna levereras med fartyg till Heidelberg Materials hamn.

Lastning av fartyg kan ske dygnet runt. Beroende på vilken produkt som lastas ut ansvarar antingen Heidelberg Materials personal eller fartygets personal för lastningen. Utlastning av produkter utförs med slutna transportsystem eller rörledning till fartygens lastutrymme.

För lossning av fartyg använder hamnen utrustning som t.ex. hamnkranar för lossning av fasta material och fasta bränslen till kaj. På kajen används lastmaskiner för att därefter antingen lasta materialet till lastfordon för vidare transport till mellanlager eller lastning till inmatningsficka varifrån materialet transporteras till avsett mellanlager. För lossning av flytande bränslen används fartygets pumpar för att transportera bränslet via ett rörsystem till avsedda cisterner.

Den löpande verksamheten i Heidelberg Materials hamn kommer i stora drag att vara densamma som idag. Den planerade verksamheten kommer dock att innebära att ny infrastruktur uppförs (se avsnitt 8.5).

8.2 Anläggningar och drift

Hamnen är en del av fabriken och drift av hamnen pågår dygnet runt, årets alla dagar, med ankommande fartyg samt lastning och lossning av material.

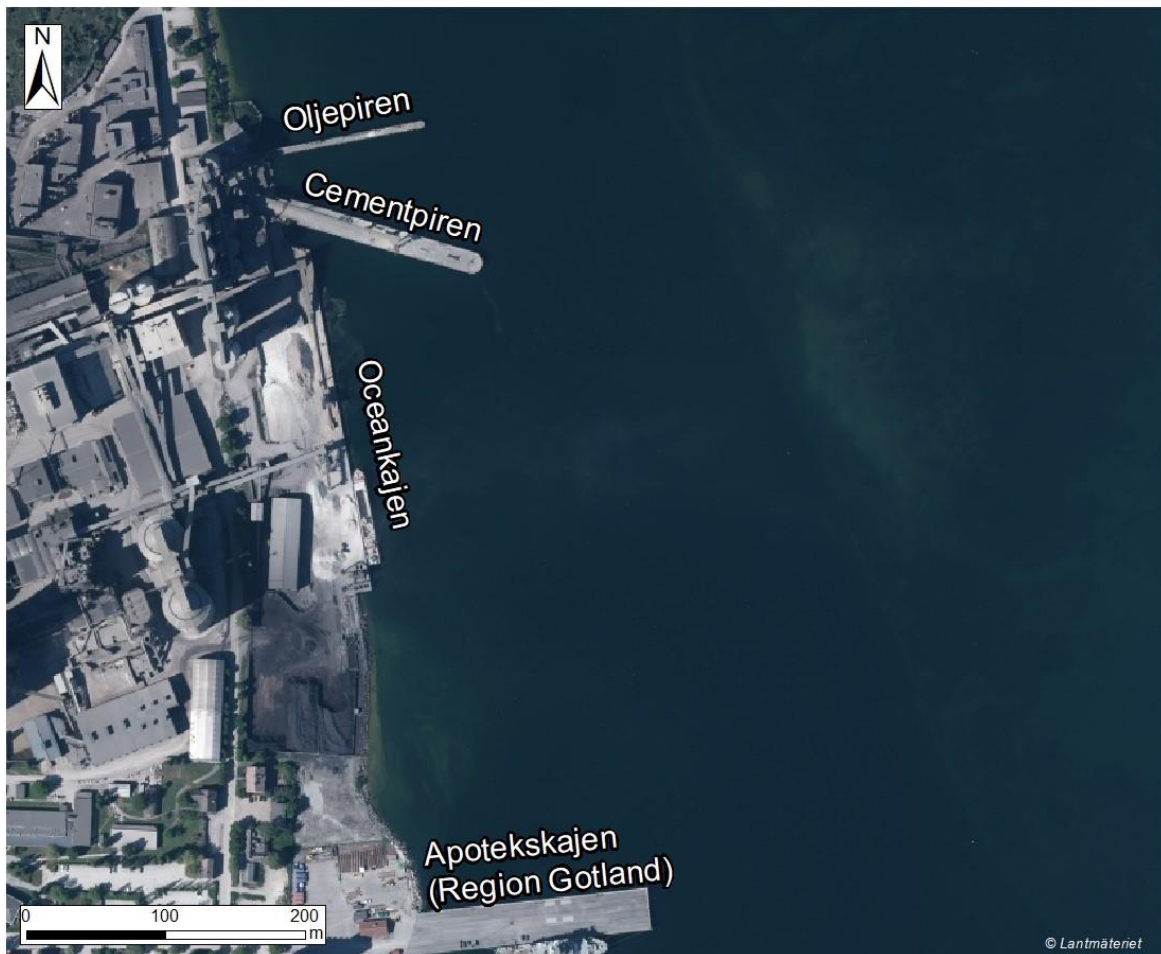
Hamnen är uppdelad i olika delar och hanterar olika produkter, se Figur 8-1 som visar hamnen som den ser ut i nuvarande verksamhet. *Océankajen* är anpassad för bulkmaterial och där lossas råvarumaterial (råmaterial, tillsatsmaterial, m.m.) och lastas produkter som kan hanteras med kranar, lastmaskiner, dumprar, lastbilar och bandtransporter. *Cementpiren* används för att hantera finkornigt material (cement) och det är även möjligt att lossa annat finkornigt material (aska). Norr om Cementpiren finns *Oljepiren* och vid denna hanteras flytande kemikalier. Det är också möjligt att lossa aska där. Norr om Oljepiren kommer den nya piren, *Norra piren*, att anläggas, se Figur 8-3. *Norra piren* kommer att vara anpassad för att lossa och lasta kemiska produkter (koldioxid, flytande bränslen, ammoniak). Därtill kan den komma att utformas för att hantera finkorniga material (cement och askor).

Längst i söder finns en hamn som tillhör Region Gotland (*Apotekskajen*). Apotekskajen ligger utanför Heidelberg Materials verksamhetsområde och tillhör inte Heidelberg Materials verksamhet.

Inom hamnen finns byggnader med hamnkontor, verkstad, diverse förrådsutrymmen samt lastbilsvåg för vägning av inkommande gods. På Océankajen finns också en byggnad som innehåller den pumputrustning som distribuerar havsvattenkylning till produktion av klinker och cement, se vidare avsnitt 12.6.

Fartygen bunkrar dricksvatten vid kaj vilket sker genom slangar som kopplas till vattenledningsnätet. Även andra förbrukningsvaror (framförallt livsmedel) lastas till fartyget och avfall lämnas som Heidelberg Materials tar omhand.

Inom hamnområdet finns flera ytor som används för lagring av material (t.ex. kol, gips och förädlade avfallsbränslen). Material som inte är känsliga för fukt lagras öppet (kol och gips) medan fukt känsliga material lagras i hall (förädlade avfallsbränslen). Inkommande material kan också mellanlagras under kortare tid för vidare transport till fabriksområdet. Materialen lagras på hårdgjorda ytor (asfalt eller betong). För en del av materialen som lagras finns det inmatningsfickor varifrån materialet transporteras in till produktionen.



Figur 8-1 Principskiss över nuvarande hamnverksamhet.

8.3 Lastning och lossning vid kajer

8.3.1 Oceankajen

Oceankajen ligger söder om de befintliga pirarna, se Figur 8-1 och Figur 8-2. Oceankajen används för lossning av bränslen och material m.m. och utlastning av produkter.

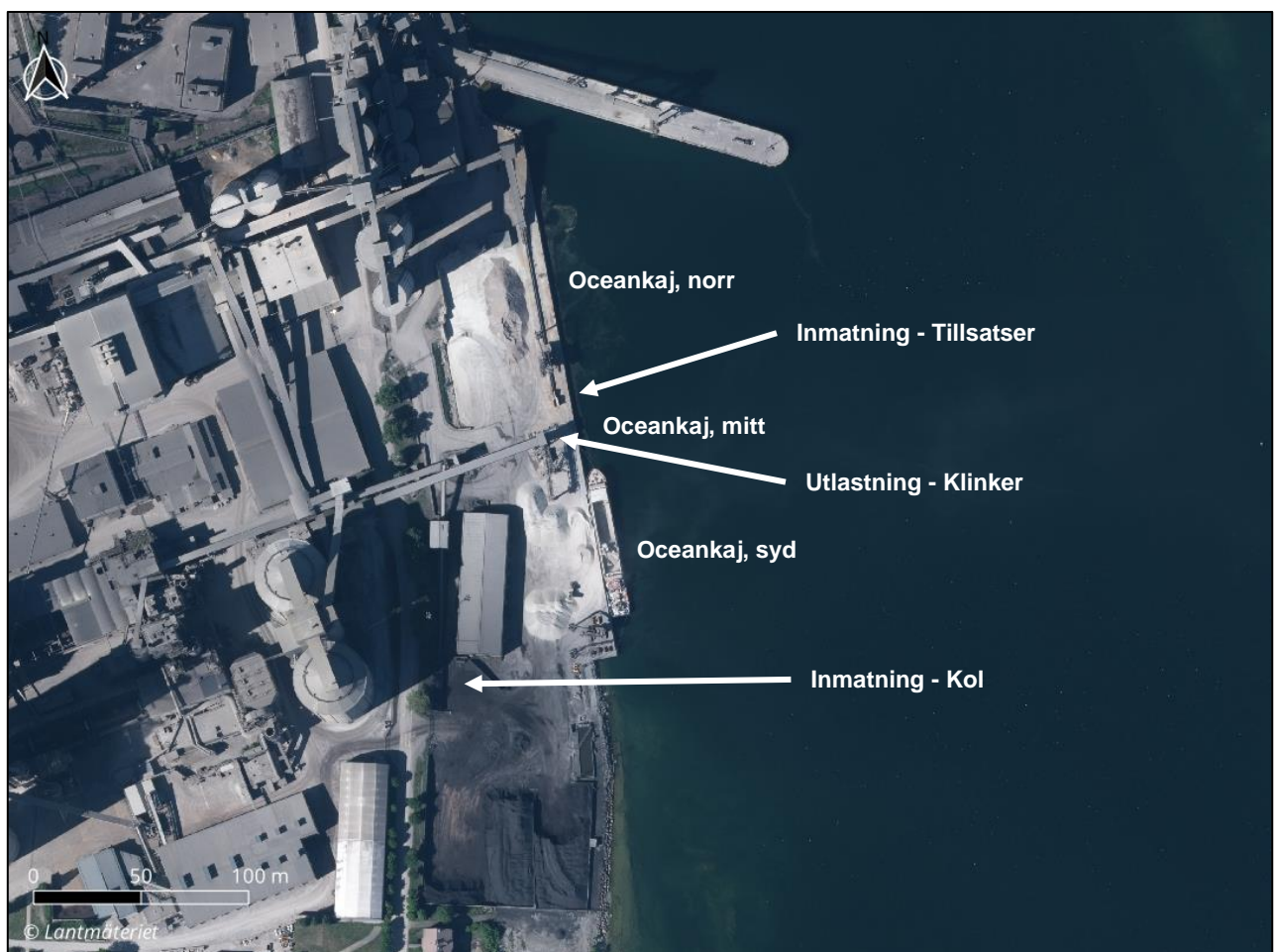
Vid den norra delen av Oceankajen sker i huvudsak lossning av råvarumaterial (gips, slagg m.m.). Lossning utförs med en av hamnens kranar som är stationerad på den norra delen. Det finns även en inlastningsficka för råvarumaterial för vidare transport till mellanlager inom fabriksområdet.

Material som lossas till kajytan transporteras vidare till mellanlager inom fabriksområdet med lastbil.

I mitten av Oceankajen finns utrustning för utlastning av klinker. Klinker lastas ut via bandtransport till en svängbar utlastningsarm försedd med strumpa (rör) som leder materialet ner i fartygets lastutrymme. Utlastning av klinker utförs dag, kväll och natt.

Vid den södra delen av Oceankajen sker i huvudsak lossning av bränslen (kol, förädlade avfallsbränslen m.m.). Lossning utförs med hamnens kranar. Vid lossning sker transport av materialet antingen med lastmaskin till närliggande lager (t.ex. kollager) eller med lastbil till mellanlager.

För den planerade verksamheten kan det komma att ske en förlängning av Oceankajen söderut, se vidare avsnitt 8.5.



Figur 8-2 Oceankajen.

8.3.2 Cementpiren

Cementpiren ligger mellan Oceankajen och Oljepiren, se Figur 8-1. Cementpiren används för utlastning av färdiga produkter (cement) och intransport av finkornigt tillsatsmaterial (aska). Båda sidorna av piren kan användas för lastning/lossning.

Material som lastas transporteras i slutna system till fartyget. Även material från lossande fartyg transporteras i slutna system (rörsystem).

Cementpiren kan komma att anpassas för att möjliggöra att större fartyg kan tas emot än vad som är fallet i dagsläget samt för att öka utlastningskapaciteten, se vidare avsnitt 8.5.

8.3.3 Oljepiren

Oljepiren ligger längst i norr, se Figur 8-1. I befintlig verksamhet används piren för att ta emot flytande bränslen, kemikalier och aska till Heidelberg Materials verksamhet. Därutöver används piren för att ta emot flytande bränsle till Vattenfalls verksamhet.

Heidelberg Materials planerar att uppföra en ny pir, Norra piren, för att möjliggöra utlastning av koldioxid i fartyg. För att ta i drift den framtida Norra piren behöver den befintliga Oljepiren rivas. Således kommer denna enbart vara i drift till dess att den Norra piren är driftsatt, se vidare avsnitt 20.2.

8.4 Utsläpp och reningssystem

Utlastning av produkter kan generera uppkomst av stoft i transportsystemens omlastningspunkter. I hamnverksamheten finns textila spärrfilter installerade på flera positioner för att avskilja stoft från de gasflöden som ventileras till omgivningsluften. Stoffnivån efter dessa filter är <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math>.

I hamnen finns utrustning för att ta hand om eventuellt oljeutsläpp i vattnet samt utbildad personal. Utrustning finns i form av oljelänsar och absorptionsmedel i oljelänsförråd i anslutning till kajen.

8.5 Planerade förändringar

Uppförandet av den nya CCS-anläggningen samt ökad produktion av cement föranleder förändringar i Heidelberg Materials hamn.

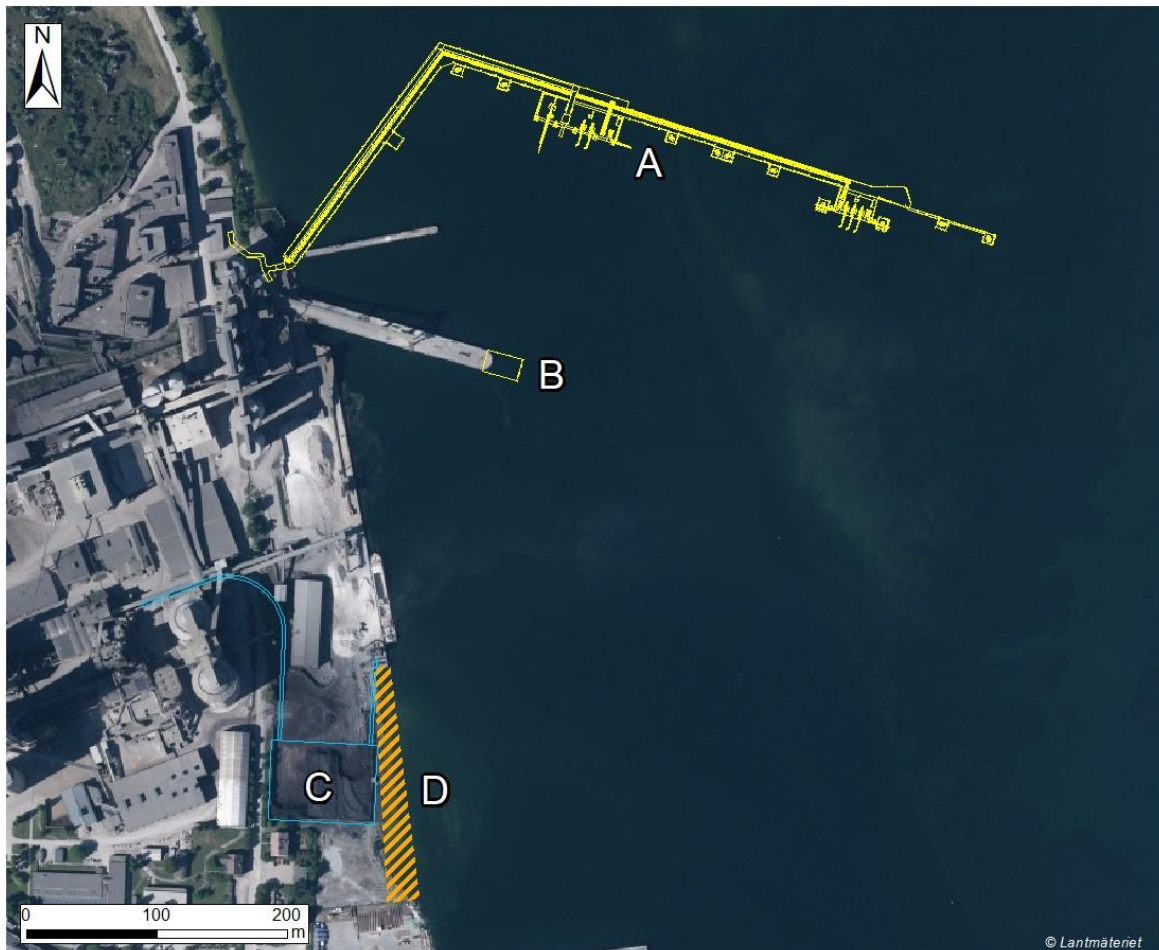
Följande åtgärder kan vara aktuella (se även Figur 8-3).

- A. Norra piren: Uppförandet av CCS-anläggningen kräver en ny pir för utlastning av koldioxid. Från piren kommer det finnas möjlighet att lasta ut koldioxid samt lossa flytande kemiska produkter (bränslen, ammoniak m.m.). Det kan också vara aktuellt att möjliggöra hantering av fasta produkter vid piren. Detta gäller utlastning av cement och lossning av t.ex. askor.
- B. Förlängning av Cementpiren: I befintlig verksamhet kan endast ett fartyg lastas åt gången. För att optimera utlastningen av cement kan piren komma att förlängas samt förstärkas för att möjliggöra att två cementfartyg lastas samtidigt.
- C. Lagerhallar: För att möjliggöra ökad hantering och lagring av avfallsbränslen planeras ytterligare lagerhallar inom hamnområdet. Lagerhallarna kan komma att utrustas med inneslutna transportsystem som distribuerar materialet från kaj till lagerhall samt från lagerhall till mellanlager inom fabriken. Lagerhallen kan också komma att utformas utan ovan nämnda transportsystem då utformningen styrs av vilka material som ska lagras (t.ex. gummi och förädlat avfallsbränsle i pellets- eller balad form) vilket i sin tur styrs av tillgången till olika avfallsbränslen.
- D. Förlängning av Oceankajen: Det kan vara aktuellt att förlänga Oceankajen, dels för att optimera det framtida flödet för lossning av material, dels för att nyttja kajplatsen för att förbereda ankommande fartyg inför lossning av material. Oceankajen kan då komma att utrustas med en kompletterande utlastningsposition för klinker. Detta möjliggör lossning av material på norra och södra delen av oceankajen samtidigt som det sker utlastning av klinker⁹.

⁹ I befintlig verksamhet är utlastningen av klinker placerad på mitten av Oceankajen, vilket förhindrar anlop av andra fartyg när lastning av klinker pågår.

Härutöver kommer hamnbassängen och farled att muddras för att öka djupgåendet från ca 8 till 10 meter (se Figur 8-4).

En mera detaljerad beskrivning av de nya anläggningarna i vattenområdet finns i avsnitt 20.2.



Figur 8-3 Principskiss över planerade förändringar i cementfabrikens hamn.



Figur 8-4 Planerat område för muddring av farled och hamn.

9 Transporter

9.1 Översikt

Transporter som delas upp i följande kategorier:

Interna transporter: Utgörs av lastmaskiner och lastbärare (lastbilar, dumprar) som trafikerar Heidelberg Materials verksamhetsområde och där både avfärds- och ankomstdestination finns inom verksamhetsområdet. Utöver lastmaskiner och lastbärare används också sopmaskiner, bevakningsbilar, truckar och personbilar.

Extern landtransport: Utgörs av lastbilar och annan trafik (t.ex. budbilar) som ankommer till Heidelberg Materials verksamhetsområde med leveranser av gods eller tjänst och där avfärdsdestinationen finns utanför Heidelberg Materials verksamhetsområde. Uppskattning av antalet leveranser för befintlig och planerad verksamhet redovisas i Tabell 9-1.

Tabell 9-1 Prognos för externa landtransporter

	Befintlig verksamhet (st.)	Nollalternativet (st.)	Planerad verksamhet (st.)
Leveranser (per dygn)	10	10	10

Extern sjötransport: Utgörs av fartyg som ankommer till Heidelberg Materials verksamhetsområde för att lossa eller lasta gods. Uppskattning av antalet anlöp för befintlig och planerad verksamhet redovisas i Tabell 9-2.

Tabell 9-2 Prognos för externa sjötransporter

	Befintlig verksamhet (st.)	Nollalternativet (st.)	Planerad verksamhet (st.)
Anlöp (per år)	780	970	1 200

Heidelberg Materials planerar att anlägga en ny intern transportväg och nedfart i den norra delen av Östra brottet (Figur 9-1). Det finns även en befintlig nedfart till Östra brottet i den södra delen. Den nya interna vägen med tillhörande nedfart anläggs i den västra och norra delen av verksamhetens befintliga industriområde. Vägen kommer att sträcka sig längs den avverkade ridån som innehåller den kraftledning som försörjer fabriken med elkraft, och den rörledning som försörjer fabriken med processvatten från Spillingsmagasinet. Uppförandet av den interna vägen innebär att buskage och växtlighet närmast brottskanten tas bort. Därutöver kan det ske en omplacering av befintlig kraftledning och inkommande rörledning för att göra plats för vägen.



Figur 9-1 Planerade nedfarter (den norra och den södra) till Östra brottet.

9.2 Interna transporter

I Heidelberg Materials verksamhet används lastbärare (lastbilar och dumprar) för att transportera material (bränsle och tillsatser) mellan olika lagerplatser. Huvuddelen av transportererna sker från hamnområdet till lager inom fabriksområdet (inklusive Östra brottet) där lagerplatser finns. Lastmaskiner används för att lasta material till lastbärare samt för att lasta in materialet i inlastningsfickorna varifrån det transporteras vidare med olika transportsystem (t.ex. bandtransportörer). En mindre del interna transporter sker också med bulkbil vid transport av bypass-stoft till lagringssilos.

Utöver lastbärare och lastmaskiner används även sopmaskin, bevattningsbil samt truckar.

I den planerade verksamheten kommer i huvudsak samma interna transporter att ske som i befintlig verksamhet. Skillnaden är att transportrörelser mellan hamnområdet och fabriksområdet kan öka när mer förädlad avfallsbränsle (FAB) används i cementugnarna.

9.3 Externa transporter

9.3.1 Transporter på land

Externa transporter på land utgörs av lastbilar och annan trafik, t.ex. budbilar, som ankommer till Heidelberg Materials verksamhetsområde med leveranser av gods eller tjänst. Transporterna avser framför allt godsleveranser (förbrukningsvaror och reservdelar) till fabriksverksamheten. Det förekommer också viss leverans av bränslen samt utleverans av cementprodukter till den lokala marknaden. I nuvarande verksamhet förekommer extern transport av kalksten med lastbil från

andra täkter på Gotland men det planeras inte ske mer än undantagsvis i den ansökta verksamheten.

Externa landtransporter anländer i huvudsak från söder, via väg 147, till fabriksområdet, se Figur 9-2. Utöver ankomst till verksamheten genom huvudporten tillkommer också en mindre andel transporter längs Storgatan från norr och från söder. Tillkommande transporter längs med storgatan är t.ex. utlastning av cement m.m.

I den planerade verksamheten tillkommer transport av amin och natriumhydroxid via lastbil. I övrigt förväntas inga väsentliga förändringar av transporter på land förutom under anläggningskedet, se avsnitt 20.4.1.



Figur 9-2 Huvudsaklig transportväg för externa transporter på land.

9.3.2 Transporter till havs

I Heidelberg Materials hamn sker utlastning av produkter (klinker och cement) samt införsel av bränslen och olika råvarumaterial med mera.

Majoriteten av transporterna utgörs av cementprodukter. Merparten av den färdiga cementen lastas på fartyg för vidare transport. Utöver cement lastas det även ut klinker till fartyg. I vissa fall förekommer extern transport av kalksten via fartyg.

Huvuddelen av det bränsle som används i processen levereras med fartyg. Fast bränsle levereras med bulkfartyg och lossas på Oceankajen medan flytande bränslen lossas vid Oljepiren i befintlig

verksamhet. Fint material (askor) lossas vid Cementpiren. Även råvarumaterialen till klinker- och cementproduktionen levereras i huvudsak med fartyg.

I den planerade verksamheten kommer antalet sjötransporter att öka. Ökningen av antalet anlöp till hamnen beror huvudsakligen på uttransporten av koldioxid som kommer transporteras via fartyg till permanent lagringsplats under havsbotten. Marknaden för fartygstransport för koldioxid är i etableringsstadiet. Det innebär att lastkapaciteten på fartygen inte är fastställd.

Lastkapaciteten kan komma att vara i spannet 10 000–20 000 ton. Det innebär att antalet anlöp per år kommer vara ca 180 stycken med det mindre fartyget och ca 94 stycken med det större.

Fartygsanlöpen kommer även att öka dels som en följd av Heidelberg Materials ökade cementproduktion, dels genom ökad användning av avfalls- och biobränslen¹⁰. Sådana bränslen har lägre energitäthet än kol (mer bränsle måste förbrännas för att få ut samma mängd energi) och ger därför upphov till fler transporter. I och med att Heidelberg Materials planerar att utöka produktionen i den planerade anläggningen kommer även transporterna av cement att öka.

¹⁰ Jordbruksrester och andra typer av biobränslen (t.ex. biokol m.m.).

10 Serviceanläggningar

10.1 Laboratorium och forskningsavdelning

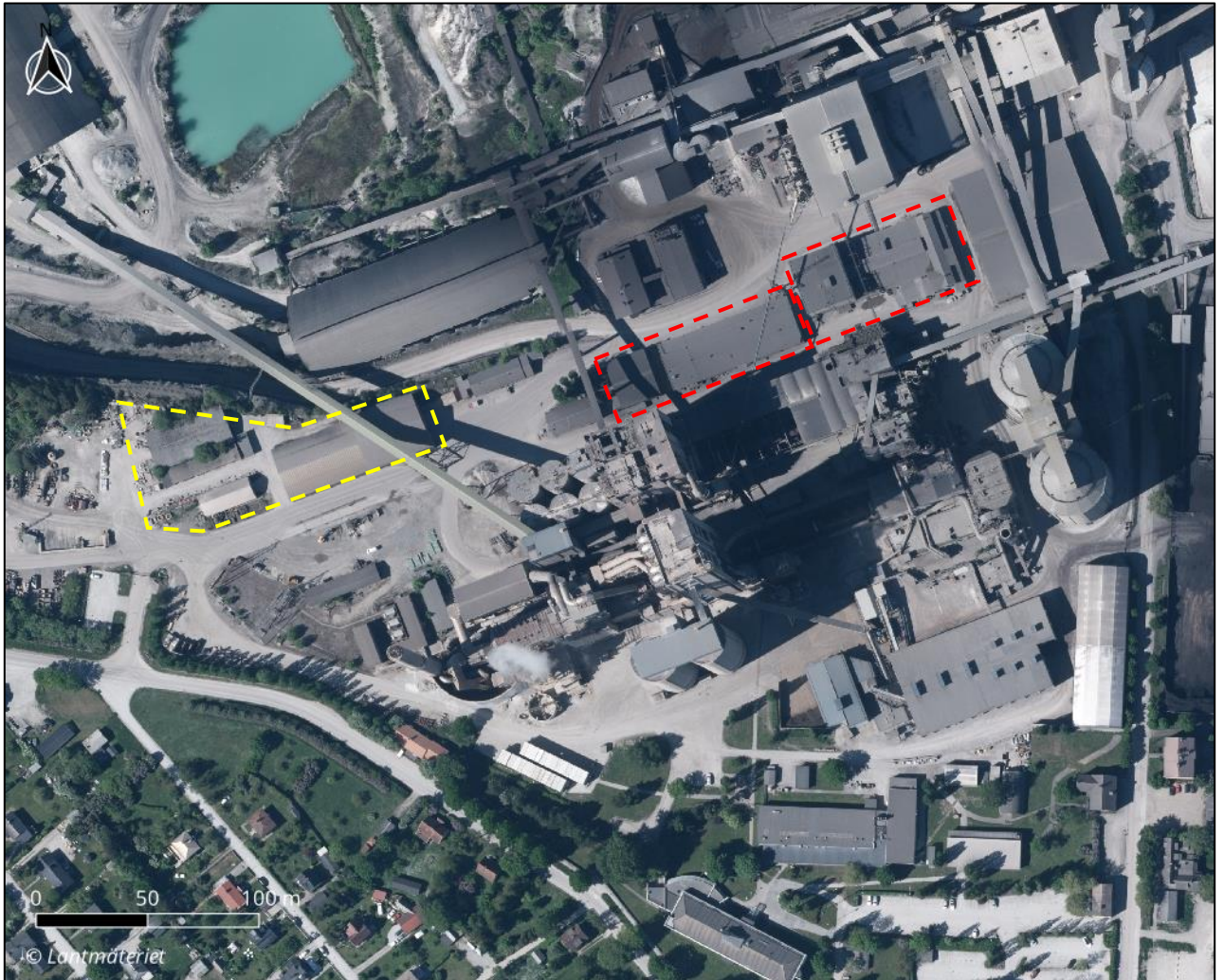
Verksamheten har två laboratorier. Det ena utgörs av driftslaboratoriet, lokaliserat i anslutning till det centrala kontrollrummet, där man följer produktkvaliteten under tillverkningsprocessen för klinker och cement. Det andra är kvalitets- och utvecklingslaboratoriet där det genomförs mer komplexa och tidskrävande analyser på produkter och mellanprodukter och där nya produkter och produktionstekniker utvecklas.

Olika typer av provning som utförs är t.ex. tester på hållfasthet av betong. I forskningslaboratoriet finns också en mindre försöksugn (cementugn) där det utförs forskning på användningen av nya material och hur de reagerar under tillverkningen av klinker. I försöksugnen utförs också provning av ny teknisk utrustning.

10.2 Verkstäder och förråd

På fabriksområdet och i hamnområdet finns verkstäder för underhåll och service av utrustning samt förråd för förvaring av reservdelar och säkerhetsutrustning.

Verkstäderna (mekanisk, el- och bilverkstad) är lokaliserade i centrum av fabriken, se röd markering i Figur 10-1. Elverkstaden är placerad i den västra byggnaden och där finns även Heidelberg Materials huvudförråd med godsmottagning. Inom fabriksområdet finns även förrådslokaler för tegel och elmotorer m.m., se gul markering i Figur 10-1.



Figur 10-1 Placering av verkstäder och förråd.

10.3 Planerade förändringar

Genomförandet av planerade förändringar såsom installation av CCS-anläggning, nya lager för material samt anpassning av ställverk kan komma att innebära flytt av förrådsbyggnader samt uppförandet av nya förrådsbyggnader. I samband med detta kan det förekomma rivningsarbeten m.m.

11 Resursanvändning

11.1 Råmaterial, tillsatsmaterial och insatsmaterial

11.1.1 Övergripande

Kalksten utgör det huvudsakliga råmaterialet vid produktionen av cement. Kalkstens bidrag kommer ifrån den kemiska beståndsdelens kalciumoxid (CaO) som bildas vid produktion av klinker.

För att producera klinker krävs förutom kalksten (och märgelsten) även tillförsel av andra råmaterial som bidrar med de kemiska komponenterna kisel (Si), aluminium (Al) och järn (Fe). Dessa tre komponenter medverkar till att kalkstenen kan sintra ihop och tillföra klinkern rätt kemiska egenskaper. Råmaterial som tillför någon eller ett flertal av komponenterna av Si, Al och Fe utgörs till exempel av sand, restprodukter från järn- och stålindustri (t.ex. BF-slagg¹¹, BOF-slagg¹², BOF-slam (järnoxid)), restprodukter från aluminiumindustri (slag), flygaskor m.m.

I produktionen av cement så utgör klinker den primära råvaran. För att tillverka de olika cementprodukter som föreskrivs i cementstandarden EN 197-1 tillförs även andra så kallade tillsats- och insatsmaterial i tillverkningsprocessen. Cementstandarden är således styrande för vilka material som kan användas givet den produkt som ska tillverkas. Exempel på insatsmaterial är t.ex. gips, malhjälpmiddel och kromreducerande ämnen (t.ex. järnsulfat och antimontrioxid). Tillsatsmaterial som kan användas och som regleras i cementstandarden är klinker, masugnsslagg, kalksten, flygaska, puzzolaner, silikastoft och bränd skiffer. Insatsmaterialen utgör oftast en begränsad andel – i förhållande till tillsatsmaterialet – vid tillverkningen av cement.

Vid tillverkningen av klinker strävar Heidelberg Materials efter att nyttja råmaterial i form av restprodukter eller avfall från andra verksamheter, t.ex. slaggar och stoft från metallindustrin. Motsvarande gäller vid tillverkningen av cement där en ökad användning av tillsatsmaterial i form av slag och askor samtidigt minskar behovet att tillsätta klinker. Möjligheten till inblandning av dessa material är dock beroende av material med rätt kemisk egenskap, tillgången till sådana material på marknaden, och produktmix av cement. Detta medför att förbrukningen av råvarumaterial kan variera mellan åren.

I Tabell 11-1 nedan redovisas typexempel på förbrukning av resurser för befintlig verksamhet, nollalternativet samt den planerade verksamheten. Den redovisade förbrukningen kan förändras beroende på ovan nämnda faktorer. Om det inte finns tillgång till externa restprodukter som t.ex. slag, krävs det för den planerade verksamheten upp till 3,8 miljoner ton kalk- och märgelsten per år. Historiskt har det även använts andra typer av råmaterial i verksamheten än de som listas i tabellen (kopparslagg, aluminiumbärare¹³, m.m.) och detta kan även vara aktuellt framöver.

¹¹ Slagg från masugnar. Kan utgöras av lufttorkad slagg eller granulerad slagg (GBS)

¹² Slagg från syrgaskonverter. Benämns i verksamheten som LD-slagg och LD-sten

¹³ Serox

Tabell 11-1 Typexempel på årlig förbrukning av råvarumaterial

Råvarumaterial	Tillverkningsprocess	Befintlig verksamhet (Ton)	Nollalternativet (Ton)	Planerad verksamhet (Ton)
Kalksten och märgelsten	Klinker och Cement	2 650 000	3 330 000	3 450 000
Sand	Klinker	147 000	189 000	189 000
Slagg (t.ex. Masugnsslagg)	Klinker och Cement	251 000	310 000	310 000
Järnoxid (BOF-slam)	Klinker	55 000	70 000	70 000
Gips¹⁴	Cement	101 000	112 000	130 000
Askor (flygaska inkl. vulkanisk aska)	Cement och Klinker	84 000	91 000	569 000
*Antimontrioxid	Cement	-	-	-
*Järnsulfat	Cement	15 000	19 000	22 000
Malhjälpmedel	Cement	900	1 100	1 300

* Järnsulfat och antimontrioxid utgör substitut till varandra. I det fall antimontrioxid nyttjas är den förbrukade mängden marginell i förhållande till järnsulfat.

11.1.2 Alternativa råvarumaterial (restprodukter och avfall)

Möjligheten att använda alternativa råmaterial, tillsatsmaterial och insatsmaterial utvärderas löpande i verksamheten. Att ersätta jungfruliga material med material som utgörs av restprodukter och avfall förbättrar resurshushållningen samtidigt som avfall kan omhändertas och användas i de cementprodukter som tillverkas. Alternativa råvarumaterial som kan tjäna som råvara innehåller ofta flera av de aktuella grundämnena som ingår i tillverkningen av klinker och cement. Därav kan kravspecifikationen variera på alternativa råvarumaterial.

Det bör framhållas att alternativa råvarumaterial kan utgöras både av produktklassificerade material eller vara avfallsklassade. Det kan inte uteslutas att likvärdiga material har olika klassningar beroende på om leverantören valt att produktklassificera materialet eller inte. Generellt gäller att slagger är produktklassificerade, till exempel masugnsslagg. Stofter och askor kan däremot vara klassade som avfall. Vid leverans av alternativa råvarumaterial till Heidelberg Materials är det leverantören (säljaren) som ansvarar för klassning av materialet. Med anledning av att leverantören ansvarar för klassningen kan det finnas en variation i den årliga förbrukningen av råvarumaterial som är avfallsklassade. I Tabell 11-2 redovisas material som används i tillverkningen av klinker och cement och som kan utgöras av avfall. Andra material kan vara aktuella att använda. En lista över avfallskategorier som Heidelberg Materials bedömer kan komma att användas i den ansökta verksamheten finns i Bilaga A8.

Tabell 11-2 Avfall som används vid tillverkningen av klinker och cement

Råvarumaterial	Avfallskategori
Järnoxid (BOF-slam)	10 02 14
Askor (flygaska)	10 01 02, 10 01 03, 10 01 15, 10 01 17
Järnsulfat	06 11 99
Tegelrester*	16 11 06

*Material som samlas in vid underhåll av cementugnarna och återförs till produktion av klinker

¹⁴ Här ingår också den gips som återtas från verksamhetens skrubber.

11.1.2.1 Potentiella råvarumaterial

Nedan följer en beskrivning av potentiella råvarumaterial i form av restprodukter och avfall, som kan komma att användas för att bland annat tillföra grundämnen som annars behöver tas från jungfruliga råvaror.

Kalciumhaltigt material

Kalcium, kalksten, är det dominerande råmaterialet vid tillverkning av klinker och cement. Kalciumhaltiga restprodukter och avfall är exempelvis askor, slagg från metallindustri och olika avfallskalker exempelvis från pappersbruk.

Kiselhaltigt material

Kisel kan man finna som avfall från flera verksamheter. Ett exempel är överskottssand från gjuterier. Annat kiselinnehållande avfall är askor från förbränning, sand från CFB-pannor¹⁵ eller kvartsit från stenhandling.

Järnhaltigt material

Ersättning av jungfrulig järnråvara kan ske med till exempel avfall från järn- och stålindustri. I verksamheten används till exempel BOF-slam som är ett torkat slam som innehåller järnoxid. Även användning av däckbränslen ger tillskott av järn (stålcore och dubb).

Aluminiumhaltigt material

Aluminium för cementproduktion fås normalt från lermineraler. För att ersätta dessa mineraler kan man använda vissa askor eller slaggar. Det är även tänkbart att restprodukter från aluminium- och ytbehandlingsindustrin är användbara som ersättningsmaterial.

Gipshaltigt material

Gips ingår som en komponent i den färdiga produkten cement och tillförs cementkvarnarna. Gips kan erhållas från naturliga täkter men det kan också vara aktuellt att använda restprodukter och avfall från rökgasrening.

Malhjälpmedel och kromreducerande material

För att minska energibehovet vid malning av cementklinker till cement används olika typer av malhjälpmedel. Generellt används malhjälpmedel som är produktklassificerat men historiskt har även avfall använts som malhjälpmedel.

Som kromreducerande medel används bland annat järnsulfat vilket kan utgöras av avfall.

Tillsatsmaterial för reglering av gjutegenskaper

I syfte att förbättra betongens gjutegenskaper kan olika tillsatsmaterial användas. I Slite används bland annat kalksten. Material som utgörs av restprodukter och/eller avfall och har hydrauliska egenskaper kan ersätta cementklinker för att förbättra gjutegenskaperna. Sådana restprodukter och avfall kan vara till exempel vara askor och slagg. För att en restprodukt eller avfall ska vara intressant att använda bör det uppfylla kriterierna för filler i cementstandarden EN 197-1.

11.1.2.2 Förbrukning av alternativa råvarumaterial

I produktionen används råvarumaterial som kan vara klassat som avfall. Utifrån de cementprodukter som återges i cementstandarden (EN 197-1) tillåts det i vissa specifika produkter att materialtyperna "Huvudbeståndsdelar" och "Mindre beståndsdelar" utgör upp till 95 % och klinker 5 %. Detta gäller till exempel för slaggcement (CEM III/C). Även andra cementprodukter tillåts innehålla en hög andel alternativa tillsatsmaterial som askor, till exempel kompositcement (CEM V/B). I Tabell 11-3 nedan redovisas bedömda maximala mängder av icke-farligt respektive

¹⁵ Cirkulerande fluidiserad bäddpanna

farligt avfall som kan komma att nyttjas i produktionen i den ansökta verksamheten. Avseende farligt avfall är det främst material som samlas in i verksamheten som planeras att recirkulera tillbaka till cementugnarna, till exempel slam från oljeavskiljare i dagvattensystem. I händelse av att det påträffas förorenade muddermassor som klassificeras som farligt avfall kan även dessa komma att användas.

Tabell 11-3 Bedömd maximal mängd avfallsklassat råvarumaterial som kan komma att användas i den ansökta verksamheten

Bedömd maximal mängd (ton per år)		Kommentar
Icke-farligt avfall		
		Råmaterial för klinkerproduktion: Aska, stoffer, slagg klassat som avfall m.m.
		Tillsatsmaterial för cementproduktion: Aska, stoffer, bränd skiffer, slagg klassat som avfall m.m.
Avfall (inkl farligt avfall)	3 300 000 (varav maximalt 20 000 ton farligt avfall)	Insatsmaterial för cementproduktion: Gips från rökgasrening, järnsulfat m.m.
Farligt avfall		
		Material som omhändertas i den egna verksamheten och som tillförs i produktionen av klinker, till exempel fast avfall från sandfång och oljeavskiljare, jord och muddermassor som innehåller farliga ämnen m.m.

11.2 Hantering och lagring

Hantering och lagring av olika råvarumaterial är beroende av materialens beskaffenhet samt varifrån materialet kommer, t.ex. från egen täkt eller med extern leverans (fartyg eller lastbil). Generellt gäller att finkorniga material som är damningsbenägna (t.ex. askor) hanteras i slutna silor. I övrigt gäller att så stor andel som möjligt av råvarumaterialen lagras under tak, förutsatt att det finns lediga utrymmen.

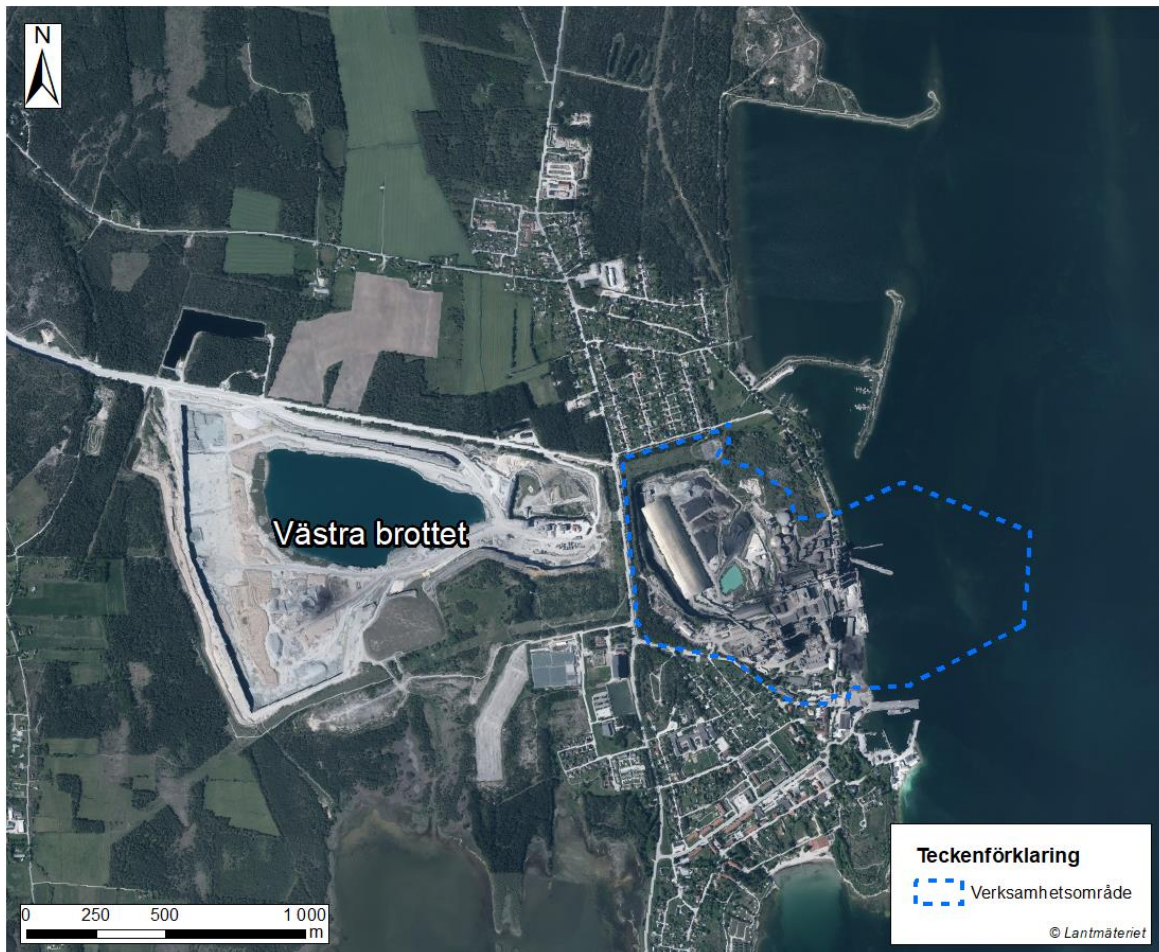
Inom verksamheten kan det förekomma olika transport- och logistiklösningar för ett och samma material. Ett skäl till detta är en varierad tillgång på och leverans av råvarumaterial vilket föranleder att tillfälliga lagerplatser behöver nyttjas (t.ex. inom Östra brottet). I Tabell 11-4 nedan ges en övergripande beskrivning av materialhanteringen. Andra hanteringslösningar än de beskrivna kan dock förekomma för råvarumaterialen.

Tabell 11-4 Hantering av råvarumaterial

Råvarumaterial	Lagringsform	Transport och hantering
Kalksten	Under tak i stenlager, se avsnitt 4.1. Öppen lagring i anslutning till stenlager.	Med bandtransportör från stenlager till råkvärnar. Vid behov transporteras kalkstenen med lastmaskin och lastbil inom verksamhetsområdet till buffertlager. Därutöver planeras transporter att ske med lastmaskin och lastbil till inlastningsficka för vertikalquar.
Märgelsten	Under tak i stenlager, se avsnitt 4.1.	Med bandtransportör från stenlager till råkvärnar. Vid behov transporteras märgelstenen med lastmaskin och lastbil inom verksamhetsområdet till buffertlager.
Sand	Under tak i Stockpile. Öppen lagring på Länna-berget.	Med bandtransportör till Stockpile från hamn och vidare med bandtransport till lagringsficka vid förbrukare. Materialet kan också transporteras med lastbil till och från buffertlager på Länna-berget.

Råvarumaterial	Lagringsform	Transport och hantering
Slagg (t.ex. Masugnsslagg)	Under tak i Stockpile. Öppen lagring i Östra brottet.	Bandtransport från hamn till Stockpile och vidare med bandtransport till lagringsficka vid slutförbrukare. Materialet kan också transporteras med lastbil till buffertlager inom Östra brottet.
Järnoxid (t.ex. BOF-slam)	Under tak.	Materialet transporteras med lastbil från hamn till mellanlager vid gamla ugnshallen och vidare med lastmaskin till inlastningsficka. Från inmatningsficka vidare med bandtransport till lagringsficka vid slutförbrukare.
Gips	Öppen lagring i hamn och på Lännaberget. I gipshallen innan användning.	Transport med bandtransportörer från inlastningsficka i hamnen till gipshallen. Gips kan också transporteras med lastbil till buffertlager på Lännaberget.
Askor (flygaska inkl. vulkanisk aska)	Slutna silor.	Askor transporteras i slutna rörsystem från fartyg till lagringssilor. Från silor transporteras materialet i slutna system till förbrukningspunkt.
Antimontrioxid	Slutna tankar.	Levereras med lastbil.
Järnsulfat	Under tak i gamla ugnshallen.	I huvudsak motsvarande transportmönster som för järnbärare (järnoxid).
Malhjälpmedel	I tankar i anslutning till cementmalningen.	Anländer i tankbil, förvaras i tankar och pumpas till respektive cementkvarn.

I befintlig verksamhet lagras även en del material i Västra brottet som är en aktiv kalkstenstäkt väster om Östra brottet (Figur 11-1). Detta gäller t.ex. slagg som lastas in i den hammarkross som används i Heidelberg Materials täktverksamhet, vilken finns lokaliserad i Västra brottet. I den utsträckning Västra brottet är tillgängligt för detta, planerar Heidelberg Materials fortsatt att nyttja ytor där för lagring av material. Under anläggningskedet kan lagring av ytterligare material i Västra brottet (t.ex. kol) förekomma när markområden i Östra brottet ska frigöras för avbaning och sprängningsarbeten, se vidare avsnitt 20.



Figur 11-1 Ansökt verksamhetsområde och det närliggande Västra brottet.

11.3 Utsläpp och reningssystem

Hantering av råvarumaterial genererar uppkomst av stoft i samband med att det transporteras på band och lastas om i omlastningsstationer. Det finns flertalet textila spärrfilter installerade i verksamheten för att rena stoftbemängd luft som leds ut från transportband och omlastningsstationer. Stoftnivån efter dessa filter är $<10 \text{ mg/Nm}^3$.

Transporter av råvarumaterial med lastmaskin och dumper/lastbil inom verksamhetsområdet kan också ge uppkomst till diffus damning under torra perioder. Heidelberg Materials tillämpar både sopning och bevattning av körvägar under de torra perioderna för att förhindra diffus damning.

11.4 Planerade förändringar

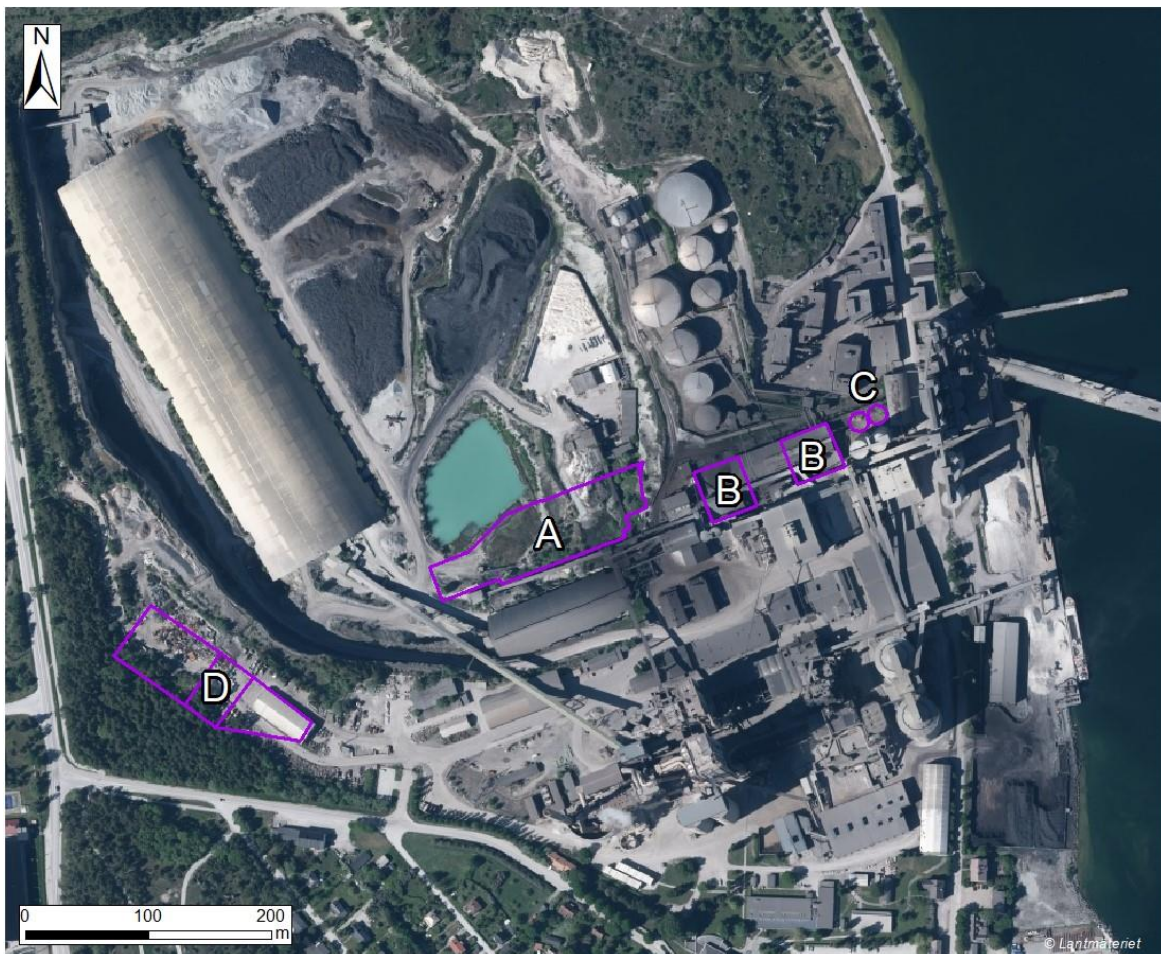
Lagring av råvarumaterial kommer generellt att utföras med samma metoder som i befintlig verksamhet, dvs.

- silor för finkorniga material (askor)
- öppen lagring för ej dammande material som lagras i stora volymer (t.ex. slagg, sand, kalksten)
- lagring under tak och i hallar för material som behöver hållas torrt av processtekniska skäl.

Heidelberg Materials planer på att uppföra CCS-anläggningen i Östra brottet, tillsammans med ökad användning av restprodukter (t.ex. slagg) och tillsatsmaterial som vulkanisk aska, föranleder

anpassning av lagringsplatser och uppförande av nya lagringsutrymmen. Åtgärder som kan bli aktuella att genomföra är följande (bokstäverna i listan refererar till bokstäverna i Figur 11-2):

- A. avbaning och utfyllnad av markområde i anslutning till Stockpile för att öka lagringskapaciteten för slagg utomhus
- B. modifiering av befintlig gammal ugnshall, alternativt uppförande av ny byggnad för lagring av tillsatser (t.ex. järnoxid) (lagrings- och logistiklösningen är beroende av lokaliseringen av utrustning för ökad produktionskapacitet av cement (roller press och VRM), se avsnitt 7.7)
- C. uppförande av lagringssilor för vulkanisk aska
- D. uppförande av lager på ytan i sydvästra delen av Heidelberg Materials verksamhetsområde (bl.a. lagerhallar för FAB, öppna lager för gummi och råvarumaterial).



Figur 11-2 Etablering och modifiering av mellanlager för råvarumaterial.

12 Energi

12.1 Översikt

Produktion av cement kräver tillförsel av dels termisk energi till cementugnarna för värme i kalcineringsprocessen, dels elenergi för att driva kvarnar, krossar, filter, transportsystem m.m.

Huvuddelen av all energi som förbrukas kommer från fast och flytande bränsle som tillförs cementugnarna. Värminingsprocessen i en cementugn möjliggör nyttjande av många olika typer av bränslen under förutsättning att de uppfyller nödvändiga krav för att inte slutprodukten, klinker och cement ska avvika ifrån sin kvalitetsspecifikation. Traditionella bränslen som kol och olja kan användas likaväl som olika typer av förädlad avfallsbränsle, gummi, trä, jordbruksrester, biokol m.m. Bränslen med högt innehåll av biogent innehåll prioriteras i syfte att minska utsläpp av koldioxid med fossilt ursprung.

Generellt har fasta avfallsbränslen ett lägre energivärde (GJ/ton) än fossila bränslen (t.ex. kol). Detta innebär att en större mängd material måste hanteras för att ersätta konventionella fossila bränslen som används i Heidelberg Materials produktionsprocess.

Över tid har bränslemixen i Slitefabriken förändrats till att inkludera mer avfall med biogent ursprung. Detta har ökat mängden (antal ton) avfallsbränsle som används i verksamheten. I det nuvarande tillståndet finns en begränsning i att nyttja avfallsklassade biobränslen, vilket innebär att biobränslen inte nyttjas till sin fulla potential.¹⁶

Heidelberg Materials strategi är att fortsätta ersätta bränsle av fossilt ursprung med bränsle med biogent ursprung. Detta innebär att den framtida bränslemixen kan innehålla mer avfallsbränslen än den nuvarande.

I Tabell 12-1 till Tabell 12-3 redovisas typexempel på förbrukad mängd energi i befintlig verksamhet, nollalternativet och planerad verksamhet. Det bör särskilt framhållas att fördelningen av tillförd energi från olika bränsletyper till cementugnarna kan variera beroende på marknadstillgång. Detta gäller i synnerhet för bränslen som utgörs av avfall. Vidare gäller också att tonnaget för respektive bränsletyp kan variera beroende på bränslets effektiva värmevärde, dvs. ett lägre värmevärde för en bränsletyp kräver ett större tonnage för att tillföra samma energimängd. Historiskt har det även använts andra typer av bränslen i verksamheten än de som listas i tabellerna (benmjöl m.m.) och detta kan även vara aktuellt framöver. I Bilaga A6 ges en mer detaljerad redovisning av de avfallsbränslen som kan komma att användas i verksamheten.

Tabell 12-1 Typexempel på årlig förbrukning av fasta bränslen i cementugnar

Fasta bränslen (bränsletyp)	Användningsområde	Befintlig verksamhet	Nollalternativet	Planerad verksamhet
		Ton / TJ	Ton / TJ	Ton / TJ
Kol (inkl. biokol)	Bränsle i cementugnar	91 000 / 2 300	121 000 / 3 000	49 000 / 1 200
Petroleumkoks (petcoke)	Bränsle i cementugnar	4 000 / 100	5 000 / 200	-
Gummi	Bränsle i cementugnar	23 000 / 700	28 000 / 800	33 000 / 900
FAB	Bränsle i cementugnar	174 000 / 3 700	209 000 / 4 400	295 000 / 6 300
Summa		292 000 / 6 800	363 000 / 8 400	377 000 / 8 400

¹⁶ Användningen av avfallsklassat biobränsle begränsas till högst 100 000 ton/år i Miljöödomstolens vid Stockholms tingsrätt deldom den 1 februari 2007 i mål M 26737-05. I biobränslen ingår bland annat steriliserat kött- och benmjöl, avvattnat rötslam, avvattnade fiberslam, spannmålsrester, förorenat träflis, sågspån, etc.

Tabell 12-2 Typexempel på årlig förbrukning av flytande bränslen

Flytande bränslen (bränsletyp)	Användningsområde	Befintlig verksamhet	Nollalternativet	Planerad verksamhet
		Ton resp m ³ / TJ	Ton resp m ³ / TJ	Ton resp m ³ / TJ
Konverterad eldningsolja (KEO)	Bränsle i cementugnar	5 000 / 200	6 000 / 250	6 000 / 250
*A/C (lösningemedel)	Bränsle i cementugnar	11 000 / 400	14 000 / 550	14 000 / 550
Eldningsolja (Eo1)	Bränsle för torkning av material (kol, kalksten) och värmning av ugnar vid uppstart	120 (m ³)	190 (m ³)	190 (m ³)
Diesel	Diesel till fordon	390 (m ³)	460 (m ³)	390 (m ³)

*Historiskt har upp till 25 000 ton A/C bränsle använts.

Tabell 12-3 Årlig förbrukning av elenergi

Elenergi	Användningsområde	Befintlig verksamhet (GWh)	Nollalternativet (GWh)	Planerad verksamhet (GWh)
Produktion klinker	Kvarnar, cementugnar, materialtransport, filter, m.m.	170	210	210
Produktion cement	Kvarnar, filter, materialtransport, m.m.	120	150	200
Hamnverksamhet	Utlastning m.m.	0,2	0,2	20
Verkstäder och service	Allmänt verkstäder	10	10	20
Koldioxidavskiljning	CCS-anläggning	-	-	900
Summa		300	370	1350

12.2 Fasta bränslen

12.2.1 Allmänt

I verksamheten används olika typer av fasta bränslen, både sådana som klassas som avfall och sådana som inte gör det. Vilka bränslen som används beror på både fysikalisk och kemisk kvalitet samt tillgång till homogena och tillräckliga volymer på marknaden. Detta gäller i synnerhet för avfallsbränslen.

I Tabell 12-4 redovisas vilka typer av bränslen som i huvudsak har nyttjats historiskt i verksamheten. För den planerade verksamheten kan även andra typer av bränslen komma att nyttjas. Redovisning av bränslen som kan utgöras av avfall framgår av Bilaga A6.

Tabell 12-4 Fasta bränslen

Bränsle	Typ	Ursprung	Kommentar
Stenkol	Jungfrulig	Fossilt ursprung	Stenkol, jungfruligt material som köps in från råvaruleverantör.
Petroleumkoks (Petcoke)	Produkt från petroleumindustri	Fossilt ursprung	Restprodukt från produktion av petroleumindustrin. Produkten liknar koks.
Biokol	Produkt från träavfall och/eller träråvara	Biogent ursprung	Biokol som producerats genom pyrolys eller torrifiering av träavfall och/eller träråvara.
Gummi	Avfall	Fossilt och biogent ursprung	Kasserade fordonsdäck, m.m.
FAB (Förädlat Avfallsbränsle)	Avfall	Fossilt och biogent ursprung	Förädlat avfallsbränsle som kommer från hushåll, kontor och industri. Materialet består bl.a. av plast, trä, papper, textil m.m. Materialet levereras i olika fraktioner till verksamheten t.ex. i form av: <ul style="list-style-type: none"> - pellets till en diameter av ca 16 mm - balar - mald bränslefraktion på ca 20 mm I samband med intransport krossas materialet i vissa fall för att det skall erhålla rätt storleksfördelning vid förbränning, t.ex. balar.
Jordbruksrester och andra typer av biobränslen	Avfall	Biogent ursprung	Material som till exempel rester från solrosproduktion, torkat avloppsslam, kött- och benmjöl m.m.

Lager för bränslen i den befintliga verksamheten framgår av Bilaga A1.A. Lagring av fasta och flytande bränslen i nuvarande verksamhet redovisas i Figur 12-1.



Figur 12-1 Principskiss lagring av bränslen 2023.

12.2.2 Stenkol och petroleumkoks

Stenkol och petroleumkoks (petcoke) levereras via fartyg till hamnområdet varifrån bränslet transporteras till avsedd lagringsplats. I mån av tillgänglig plats lagras bränslet i hamnen där inlastningsfickorna finns lokaliserade (H i Figur 12-1). Buffertlager (I i Figur 12-1) är beläget i anslutning till stenlagret för kalk- och mägersten.

Kolet och petcoke transporteras från lagret till två intagningsfickor, en för kol och en för petcoke. Intaget från fickorna till kolverket kan styras för att välja önskade proportioner av kol och petcoke. I kolverket torkas och mals bränslet. Torkningen sker dels med varm luft från klinkerkylare 8, dels med varm luft (rökgaser) från hetgasgenerator där bränslet utgörs av eldningsolja (Eo1). Det malda kol- och kokspulvret som avskiljs mellanlagras i finkolssilor varifrån det kan doseras till cementugn 7 och cementugn 8.

12.2.3 Gummi

Gummi används som bränsle i processen och detta bränsle utgörs i huvudsak av kasserade fordonsdäck. Bränslet bidrar även med tillskott av järn vilket behövs i produktionen av klinker. Gummi levereras med fartyg och lagras i Östra brottet (J i Figur 12-1) där däcken också mals ned i mindre fraktion om cirka 50x50 mm (se Figur 12-2). Från Östra brottet transporteras gummi med lastbil till ett mindre mellanlager i närheten av cementugn 8 (F i Figur 12-1).



Figur 12-2 Gummi krossat till finfraktion ca 50x50 mm.

12.2.4 Förädlad avfallsbränsle (FAB)

Förädlad avfallsbränsle innehåller plast, gummi, trä, papp och textil. Detta är ett bränsle som kommer från hushåll, kontor och industri och har samlats in av kommuner eller specialiserade företag inom återvinningsindustrin. Insamling, sortering och behandling av bränslet sker hos externa företag inom återvinningsindustrin där materialet kvalitetssäkras. Heidelberg Materials tar endast emot bränslet som en förädlad produkt. FAB levereras till Heidelberg Materials verksamhet i olika fraktioner t.ex. pellets, balar (se Figur 12-3) eller som en färdigmald fraktion.



Figur 12-3 Förädlad avfallsbränsle som används i verksamheten, pellets (t.v.) och krossade FAB-balar (t.h.).

FAB lagras i huvudsak på hårdgjorda ytor (betong, asfalt) under tak i lagerhallar (A, B, C, E, G i Figur 12-1). FAB som ankommer verksamheten i balar krossas och mixas till lämplig fraktion i kross i FAB-lager innan vidare transport till cementugnarna, se Figur 12-1. Vid platsbrist i lagerhallar kan FAB (balar och flyt¹⁷) också lagras utomhus t.ex. i Östra brottet.

12.2.5 Jordbruksrester och biokol

Historiskt har Heidelberg Materials hanterat biogena bränslen som t.ex. solrosrester och genomfört försök med biokol. Dessa material förvaras i lagerhallar för att minimera risken för att det utsätts för fukt.

Kött- och benmjöl har använts historiskt i verksamheten och det kan vara aktuellt att använda detta för den planerade verksamheten. Bränslet är behandlat och har genomgått en

¹⁷ Förädlad avfallsbränsle som i huvudsak består av återvunnen plast från bilindustrin

steriliseringsprocess innan det transporteras till Heidelberg Materials anläggning. Kött- och benmjöl transporteras till fabriken i täta och plomberade system och lagras i en lagerhall med specialbyggd lossningsutrustning för säckad produkt. Bränslet blåses in i ugnen via en silo. För att undvika damning används slutna system så långt detta är möjligt. I de fall bränslet anländer med bulkbil är hanteringen helt slutna och anländer det i storsäck så töms det i en för ändamålet specialbyggd anläggning, den så kallade kött- och benmjölshallen. Hallen är utrustad med utsug och undertryck för att så lite damm som möjligt ska uppstå. Därefter fylls materialet på en bulkbil som kör till silon vid ugnarna.

En ökad hantering av biokol kan vara aktuell för den sökta verksamheten, se vidare avsnitt 12.8.1.

12.3 Flytande bränslen

12.3.1 Allmänt

Flytande bränslen används både till cementugnarna och som bränsle i fordon. Figur 12-4 visar lagringsplatser för flytande bränslen. Inom verksamheten recirkuleras också förbrukade oljor och lösningsmedel då Heidelberg Materials har möjlighet att nyttja sådana avfallsrester (se vidare avsnitt 12.3.3).

Generellt gäller att användningen av flytande avfallsbränslen är relativt konstant oberoende av driftscenari. Dock har förbrukningen i vissa lägen varit högre under korta perioder då tillgången till dessa avfall varit större. Användningen av diesel till fordon bedöms inte förändras i någon betydande utsträckning i den planerade verksamheten.



Figur 12-4 Lagring av flytande bränslen.

12.3.2 Konverterad eldningsolja (KEO)

Konverterad eldningsolja (KEO) är ursprungligen spillolja som klassificeras som ej möjlig att materialåtervinna och som samlas in från hushåll, verkstäder, kommuner och industrier i Sverige. Spilloljan renas och kvalitetssäkras hos extern entreprenör vid ett fåtal större behandlingsställen. KEO transporteras till Heidelberg Materials med tankfartyg och lagras i cistern med en lagringsvolym av 25 000 m³ (B i Figur 12-4). Cisternen är anlagd på betongfundament. Runt cisternen finns en invallning av grus och jord där ytan inom invallningen består av grus, se Figur 12-5.



Figur 12-5 Invallning av kemicaliecisterner för KEO och ammoniak (konc. <25%-).

12.3.3 A/C-bränsle

A/C-bränsle är klassificerat som farligt avfall och består exempelvis av lösningsmedel och oljor som klassificeras som "ej möjliga att materialåtervinna" och som i sin blandning lever upp till en specifikation lämplig för användning vid cementproduktion. Avfallet tas om hand av speciella insamlingsföretag. Företagen kvalitetssäkrar och tillverkar ett bränsle som är anpassat för cementindustrin. Bränslet har låg flampunkt och omfattas av samma regler och föreskrifter som t.ex. bensin och diesel.

Bränslet levereras i huvudsak av tankfartyg som lossar bränslet till två cisterner inom verksamhetsområdet (A i Figur 12-4). Varje cistern har en lagringsvolym av 2 500 m³. Cisternerna är anlagda på betongfundament och är invallade med en betongkonstruktion. Invallningen är konstruerad för att innehålla 3 500 m³. Ytan inom invallningen är av betong, se Figur 12-6. Cisternerna är utrustade med avluftningssystem på toppen av tanken som öppnar i händelse av högt tryck i cisternen.

Det finns möjlighet att tillföra bränsle till cisternerna med tankbil. En del av den spillolja som uppkommer inom Heidelberg Materials verksamhet tas om hand och kan återföras till cisternerna för att därefter användas som bränsle i cementugnarna.



Figur 12-6 Invallning A/C-bränsle.

12.3.4 Eldningsolja 1 (Eo1)

Eldningsolja används i verksamheten som stödbränsle till cementugnarna vid uppstart samt vid torkning av kol i kolverket. Bränslet förvaras i en cistern om 40 m³ (D i Figur 12-4) som står invallad söder om den mekaniska verkstaden, se Figur 12-7. Ytan inom invallningen består av hårdgjord yta.



Figur 12-7 Invallning eldningsolja 1 (Eo1).

12.3.5 Diesel

Diesel nyttjas i verksamheten som bränsle till fordon. Det finns tankar för diesel både i sydvästra delen av verksamhetsområdet i anslutning till kött- och benmjölshallen samt inom fabriksområdet (C i Figur 12-4). Tankarna är placerade inom uppsamlingskärl som förhindrar spridning vid eventuellt läckage.

12.4 Elenergi

12.4.1 Allmänt

El används i huvudsak för malning, krossning, materialtransporter och drift av fläktar i de olika processtegen.

Fabriken försörjs med el från ställverk inom verksamhetsområdet. El till verksamheten matas i Heidelberg Materials två elledningar (70 kV) som är anslutna till det ställverk som driftas av regionnätägaren (GEAB), se röd markering av ledningar i Figur 12-8.

Den planerade CCS-anläggningen kräver ett ökat effektuttag. Detta föranleder förstärkning av inkommande matning till verksamheten, se vidare avsnitt 12.8.2.



Figur 12-8 Befintlig matning till verksamheten från GEAB:s ställverk på Länna-

12.4.2 Restvärme och elproduktion via ångturbin

I Heidelberg Materials befintliga verksamhet finns en ångturbin med tillhörande infrastruktur som tidigare tillhört Vattenfall. År 2014 tog Heidelberg Materials över ångturbinen med tillhörande

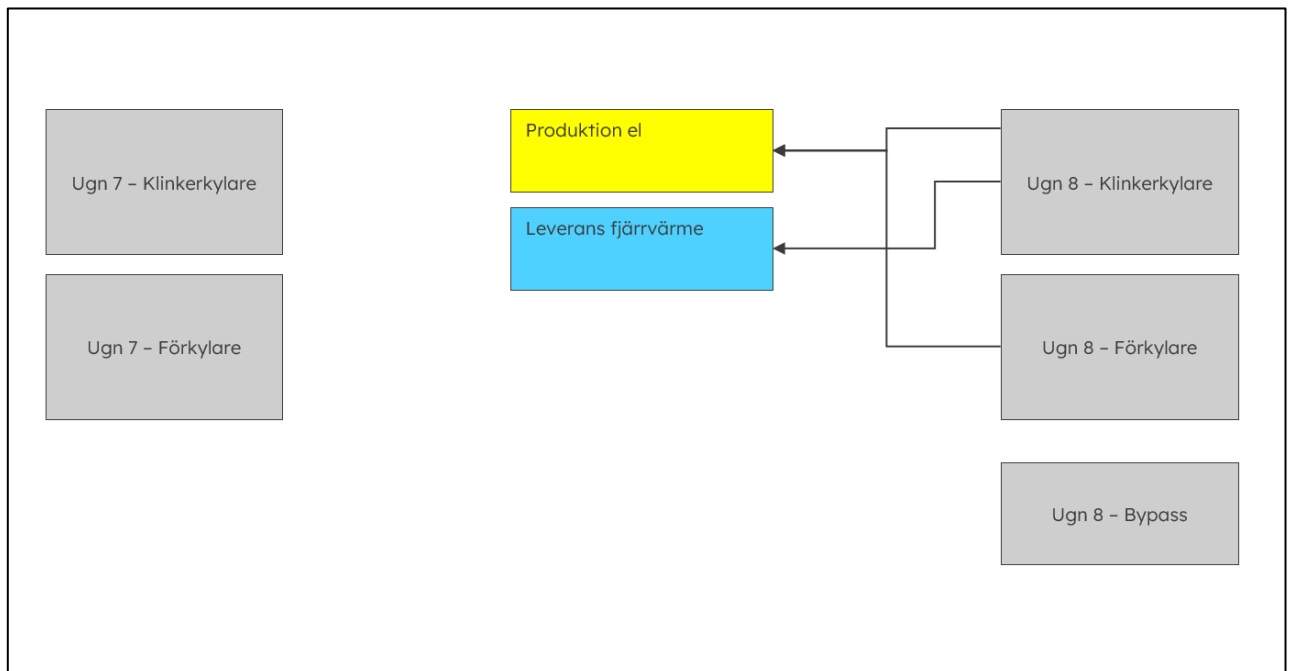
verksamhet (ångledning, avgaspannor, elledning och kylvattenanläggning). I befintlig verksamhet producerar Heidelberg Materials el från restvärmen som tas till vara från cementugnarna. De varma rökgaserna leds genom två ångpannor. Ångan som bildas leds vidare till en turbin som genererar el varefter ångan kyls med havsvatten i en kallkondensor. Uttaget av kylvatten regleras med särskilt tillstånd. Producerad el (ca 20 GWh/år) nyttjas i Heidelberg Materials egen verksamhet.

Efter att Heidelberg Materials uppfört och tagit i drift CCS-anläggningen kommer ångturbinen att tas ur drift och således kommer den planerade verksamheten inte att producera någon el. Restvärmen kommer i stället användas för produktion av ånga och värme till CCS-anläggningens processer.

12.5 Restvärme och ångproduktion

Kalcineringen och sintringen av råmjöl i cementugnen till klinker kräver höga temperaturer. Energi till förbränning tillförs genom att nyttja fasta och flytande avfallsbränslen samt därutöver konventionella fossila bränslen som t.ex. kol, se avsnitt 12.2 och 12.3. En del av den tillförda energin avgår som restvärme i rökgaserna som lämnar cementugnarna och i kyl Luft som lämnar klinkerkylarna.

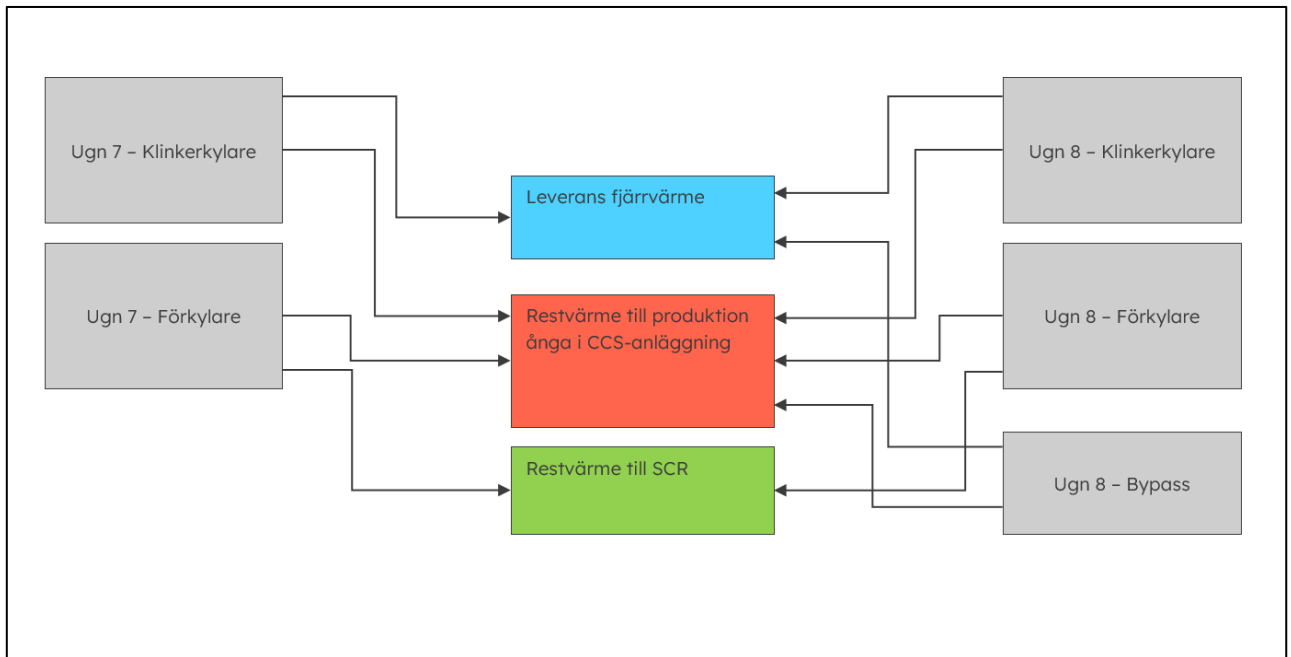
I den befintliga verksamheten används restvärmen från avgasflöden (rökgaser från cementugnar och kyl Luft från klinkerkylare) för att generera el i en ångturbin, för torkning av (sten)råmjöl och kol samt till produktion av fjärrvärme som levereras till Slite samhälle. Produktion av fjärrvärme sker genom att vatten i fjärrvärmenätet växlas i en luftvärmväxlare som matas med överskottsvärme från klinkerkylare vid ugn 8. Flödesschema för återtag från befintlig verksamhet redovisas i Figur 12-9. Gotlands Energi AB (GEAB) ansvarar för fjärrvärmenätet i Slite samhälle samt leveransen av fjärrvärmen. GEAB äger och har driftsansvar för reservutrustning (reservpanna m.m.) som kan upprätthålla leveransen av fjärrvärme när cementugnarna är tagna ur drift. GEABs reservutrustning finns placerad inom Heidelberg Materials verksamhetsområde i anslutning till klinkerkylaren vid ugn 8.



Figur 12-9 Principskiss av återtag av restvärme från produktion av klinker i befintlig verksamhet.

I den planerade verksamheten kommer restvärmen även fortsättningsvis användas för torkning av (sten)råmjöl och kol samt värmeproduktion till Slites fjärrvärmenät. Skillnaden mellan befintlig och

planerad verksamhet är att tillkommande värmeväxlare installeras vid förkylare och klinkerkylare för ugn 7. Därutöver installeras värmeväxlare för återtag av restvärme från bypass för ugn 8 samtidigt som det sker modifiering av systemen vid förkylare och klinkerkylare tillhörande ugn 8. Dessa åtgärder möjliggör att restvärme kan återtas och täcka delar av CCS-anläggningens behov av värme. En förenklad schematisk skiss av hur restvärmen planeras att återanvändas redovisas i Figur 12-10. I Tabell 12-5 visas ungefärligt återtag av restvärme i den nuvarande verksamheten och en prognos den planerade verksamheten.



Figur 12-10 Principskiss av återtag av restvärme från produktion av klinker i planerad verksamhet.

Tabell 12-5 Återtag av restvärme i nuvarande verksamhet samt prognosticerat återtag i planerad verksamhet

		Nuläget	Planerad verksamhet
Elproduktion	GWh/år	20	-
Fjärrvärme	GWh/år	15	15
Restvärme till produktion fjärrvärme	MW _{th}	-	13
Restvärme till produktion ånga i CCS-anläggning	MW _{th}	-	36,5
Restvärme till SCR	MW _{th}	-	10,5

12.6 Kylbehov

12.6.1 Allmänt

Tillverkningen av cement inkluderar processer där det sker värmeöverföring till olika objekt som material (klinker och cement), media (t.ex. avgaser och processvatten) och utrustning (t.ex. lager och motorer). För att avleda värme från dessa objekt tillämpas olika kyltekniker i verksamheten.

Teknikerna utgörs av kylning med sötvatten, kylning med havsvatten och luftkylning. Val av kylteknik anpassas till vilket objekt som ska kylas.

12.6.2 Cementproduktion

Vid produktionen av cement används processvatten (sötvatten) för kylning av utrustning och gaser. Sötvatten leds från Spillingsmagasinet till en bufferttank inom fabriksområdet. Från bufferttanken leds vattnet till förbrukarna. Vid kylning av avgaser sker förångning av vattnet medan det vid kylning av utrustning leds tillbaka till bufferttanken. För att kyla det recirkulerande vattnet används luftkylning med kylpaket.

I verksamheten tillämpas även kylning med havsvatten. Havsvatten används både för att kyla material i cementkylarna och för att kyla utrustning (kompressorer, bärrullar till cementugn m.m.). Havsvattnet går i slutna system och recirkulerar tillbaka till recipienten efter kylning, se vidare avsnitt 13.2.

12.6.3 CCS-anläggning

Avskiljning av koldioxid kräver kylning av condensat, absorbentlösning, avskild koldioxid vid förvätskning samt utrustning. Det totala behovet av kylning i CCS-anläggningens processer kan uppgå till ca 200 MW.

Det har utförts tekniska utredningar för att utvärdera lämplig kylteknik för CCS-anläggningen. Utifrån det resultat som erhållits från tekniska utredningar och förstudie samt studier av underlag från andra pågående projekt inom Heidelberg Materials bedöms ett optimalt koncept vara att kombinera luft- och havsvattenkylning. Huvuddelen av kylningen (ca 80 %) planeras att utföras med luftkylning i kombination med tillförsel av renat condensat som förångas. En mindre del av kylningen (ca 20 %) planeras att utföras med havsvatten där ångturbinens befintliga intags- och utsläppsposition utnyttjas.

Med undantag för den avskiljningsanläggning för koldioxid som nu byggs av Heidelberg Materials i norska Brevik, finns ännu inga etablerade anläggningar för avskiljning av koldioxid inom cementindustrin. Mot bakgrund av att tekniken för avskiljning av koldioxid inom cementindustrin är under utveckling samt att det ännu inte utförts en detaljprojektering av Heidelberg Materials planerade CCS-anläggning, kan det inte uteslutas att det slutgiltiga kylkonceptet kan komma att nyttja enbart luft- eller enbart havsvattenkylning. Redovisning av framtida användning av havsvatten för kylning presenteras i avsnitt 13.2.

12.7 Utsläpp och reningssystem

På motsvarande sätt som för råvarumaterial kan hanteringen av bränslen generera uppkomst av stoft i samband med att det transporteras på band och lastas om i omlastningsstationer. Det finns flertalet textila spärrfilter installerade i verksamheten för att rena stoftbemängd luft som leds ut från transportband och omlastningsstationer. Stofthalten efter dessa filter är <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math>.

Transporter av material med lastmaskin och lastbil/dumper inom verksamhetsområde kan också ge uppkomst till diffus damning under torra perioder. Heidelberg Materials tillämpar både sopning och bevattning av körvägar under de torra perioderna för att förhindra diffus damning.

12.8 Planerade förändringar

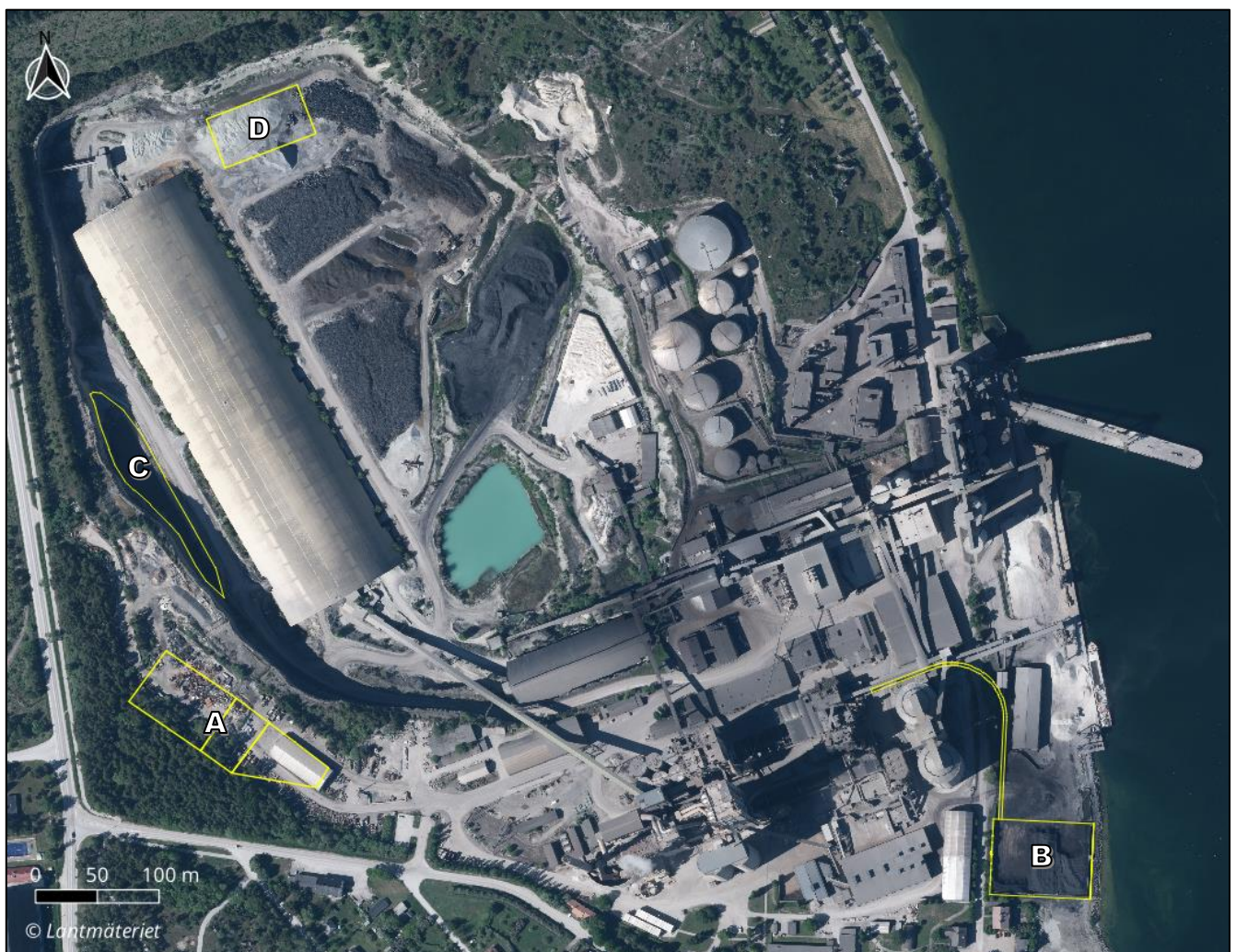
12.8.1 Fasta och flytande bränslen

Uppförandet av CCS-anläggningen innebär att befintliga ytor i Östra brottet som används för lagring av bränslen måste tömmas och lagren måste omlokaliseras innan markarbeten kan påbörjas. Under en övergångsperiod avses därför mellanlagren för kol och gummi omlokaliseras till vissa ytor i Västra brottet (en del av Heidelberg Materials täktverksamhet). Denna

lagringslösning gäller som längst till dess att anläggandet av CCS-anläggningen har avslutats eller till dess att Västra brottet börjat vattenfyllas (länshållningen upphör när täktverksamheten upphör, senast vid utgången av år 2034).

Enligt vad som redovisats ovan planerar Heidelberg Materials också att öka användningen av biogena bränslen generellt. Detta gäller både för avfallsbränslen (FAB, m.m.) och för helt biogena bränslen som t.ex. biokol. Ökningen av biogena bränslen tillsammans med ett framtida behov av lagringsyta för gummi, biokol och FAB innebär att nya lagringsytor och lagerhallar kan komma att uppföras i sydväst om Östra brottet i anslutning till befintlig lagerhall för kött-och benmjöl (A i Figur 12-11). I hamnen kan en ny lagerhall för FAB (t.ex. FAB-pellets) komma att uppföras (B i Figur 12-11), se även avsnitt 8.5. Därutöver planeras att lagring av kol omlokaliseras inom Östra brottet (C i Figur 12-11) samt att lagring av FAB sker inom Östra brottet (D i Figur 12-11).

Flytande bränslen kommer att lagras på motsvarande sätt som i befintlig verksamhet.



Figur 12-11 Principskiss över tillkommande framtida lager för fasta bränslen.

12.8.2 Elenergi

CCS-anläggningen medför ett utökat effektuttag. För att CCS-anläggningen ska kunna försörjas med el är Heidelberg Materials beroende av att det dels upprättas en ny elförbindelse till Gotland från fastlandet, dels att det sker en uppgradering av Gotlands regionnät till 145 kV. Svenska kraftnät (SVK) har beslutat om en ny elförbindelse till Gotland och arbete i detta projekt är

pågående. Likaså har regionnätägaren Gotlands Elnät (GEAB) beslutat om att förbättra och kapacitetshöja det centrala elnätet på Gotland. Ett delprojekt inom denna kapacitetshöjning utgör sträckan Stenkumla – Slite och detta delprojekt har påbörjats.

För att försörja CCS-anläggningen med el samt anpassa fabriken till det kapacitetshöjda regionnätet behöver en ny elledning (145 kV) kopplas in till fabriksverksamheten. Den nya ledningen (luftledning eller markförlagd kabel) planeras inkomma i den sydvästra delen av verksamhetsområdet, se Figur 12-12. Ledningen ansluts till ett nytt ställverk inom Heidelberg Materials verksamhetsområde och för detta uppförs ny infrastruktur (byggnad m.m.).



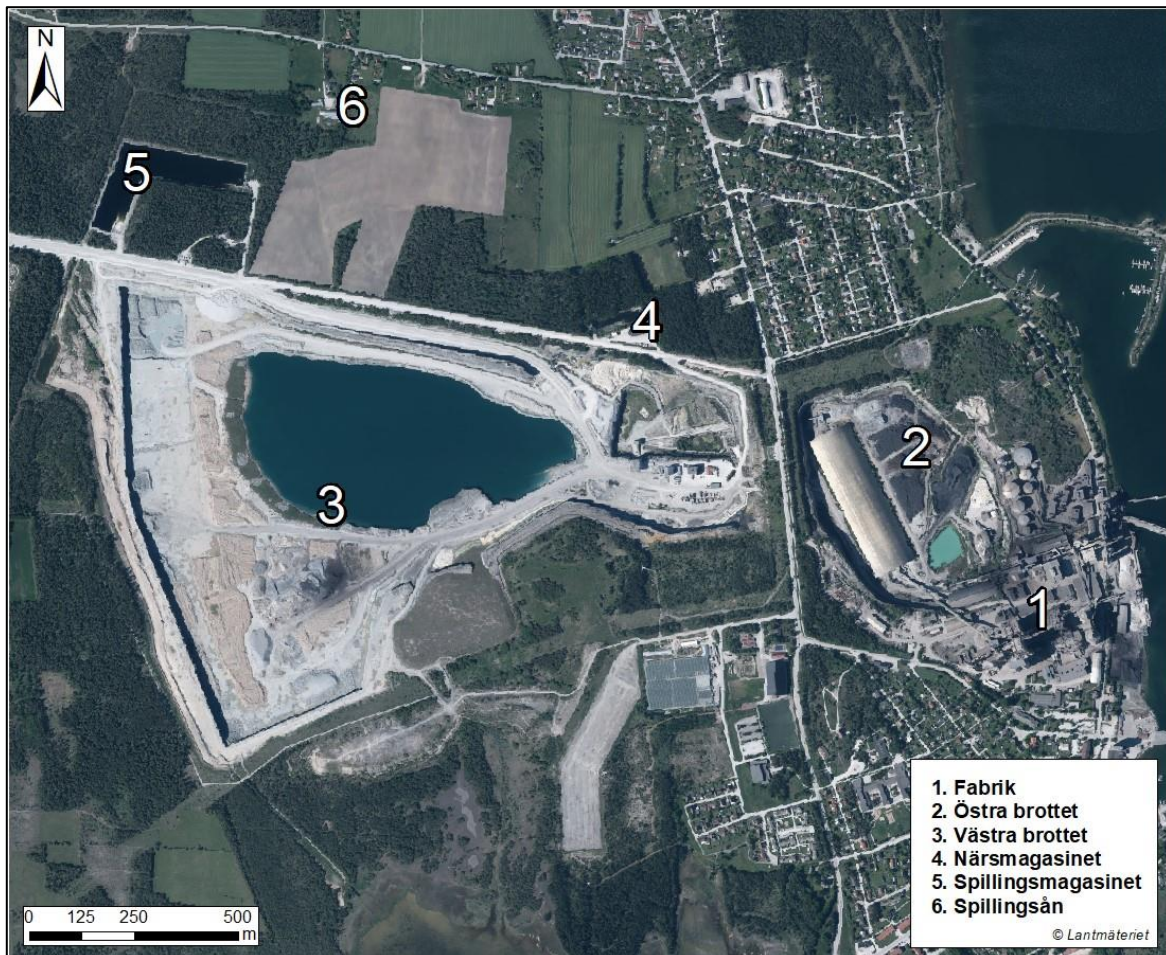
Figur 12-12 Ny matning av elkraft till verksamheten.

13 Vatten

13.1 Processvatten (sötvatten)

Processvatten är benämningen på det vatten av sötvattenkaraktär som används i verksamheten för processändamål, t.ex. för rökgasrening, vid malning i kvarnar och för kylning av flöden av rökgas eller varmluft. Det vatten som utgör processvatten behöver ha en lägre salthalt dels för att tillverkade produkter (klinker och cement) ska innehålla givna kvalitetsrestriktioner, dels för att inte skada processutrustning.

Vatten som ska användas för processändamål pumpas till fabriken från Spillingsmagasinet (Figur 13-1), som fylls på av Spillingsån och Närsbäcken. Vattenuttaget från Spillingsmagasinet regleras i en separat vattendom.¹⁸ Vattendomen tillåter uttag av sötvatten till fabriken på 657 000 m³/år. Vid tillfällen då fabriken behov av processvatten har blivit större än vad vattendomen medger, har Heidelberg Materials, efter anmälan om vattenverksamhet, tillfälligt nyttjat vatten från den vattenfyllda delen i Västra brottet som processvatten. Verksamhetens behov av processvatten uppgår i nuläget till drygt 700 000 m³ per år, se Tabell 13-1.



Figur 13-1 Karta över Spillingsmagasinet, Spillingsån, Östra brottet med mera.

¹⁸ Miljödömsstolens vid Stockholms tingsrätt dom den 25 april 2006 i mål M 27311-05

Tabell 13-1 Förbrukning av processvatten under perioden 2018–2023

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Klinker (ton)	2 196 604	1 976 494	1 915 789	1 909 057	1 792 366	1 785 540
Processvatten (m³)	707 568	700 003	667 890	707 000	688 049	665 751

I produktionen används majoriteten av processvattnet (ca 90–95 %) till produktion av klinker och en mindre del vid produktionen av cement (5–10 %). Det vatten som används i processen förångas och därmed förekommer inget utsläpp av förorenat processvatten till recipienten. Behovet av processvatten påverkas av vilken utrustning som är i drift. När råkvävarna är tagna ur drift samtidigt som det inte sker någon produktion av ånga i befintlig ångpanna ökar behovet. I nollalternativet kan behovet av processvatten uppgå till totalt ca 950 000 m³ per år, se Tabell 13-2.

Tabell 13-2 Behov av processvatten för produktion av klinker och cement i nuläget och i nollalternativet

		Nuläget	Nollalternativ
Processvatten	m ³ /år	~ 650 000 – 710 000	760 000 – 950 000

I den framtida planerade verksamheten kommer behovet av processvatten till cemenkvävarna att öka marginellt på grund av utökad cemenproduktion. Däremot kommer det totala behovet av processvatten att reduceras till följd av installation av värmeväxlare för återtag av restvärme från cementugnarnas rökgaser, se avsnitt 13.4.1.

13.2 Havsvatten

I befintlig verksamhet används havsvatten från Vägumeviken (som syns i Figur 1-1) som kylvatten för cementkvävar och ugnar samt till vissa brandposter. Kylvatten används också för ångturbinen. I den befintliga verksamheten finns två intagspositioner för kylvatten, ett längs med Oceankajen, som i huvudsak distribuerar vatten till fabriken, och ett norr om Oljepiren, som distribuerar vatten till ångturbinen. Intagspositionen för ångturbinen är placerad inom en invallad bassäng och det finns galler/silar som förhindrar att det följer med fisk och andra organismer till pumpsystem. Intagspositionen till fabriken är placerad i en stenkista och det finns filter som förhindrar intag av fisk och andra organismer.

I alla kylprocesser som använder havsvatten släpps vattnet tillbaka till Vägumeviken efter kylning. Kylvatten som tas in till fabriken släpps ut på två platser – UT-3 och UT-4, se Figur 14-1. Kylvatten som tas in till ångturbinen släpps ut på en plats, UT-6, se Figur 14-1. Kylsystemen är så kallade "one way through" och vattnet kommer inte i kontakt med något material i processen. Till följd av detta sker ingen kontaminering av vattnet. I och med att vattnet används som kylvatten har dock vattnets temperatur ökat jämfört med temperaturen vid intaget från Vägumeviken. Vatten som leds ut vid utsläppsposition UT-3 provtas regelbundet och temperaturen kontrolleras och högsta uppmätta temperatur är 27 °C¹⁹. Utsläpp av kylvatten från ångturbinen har en temperaturhöjning (delta T) på ca 8 °C. För den befintliga verksamheten nyttjas ca 530 m³/h i fabriksverksamheten och 1 250 m³/h till ångturbinen vid produktion av el.

I samband med att verksamheten ökar produktionen av cement och tar i drift CCS-anläggningen kommer det ske en ökad användning av havsvatten för kyländamål, se vidare avsnitt 13.4.3.

¹⁹ 26 stycken stickprovskontroller åren 2015 – 2022

13.3 Dricksvatten och sanitärt spillvatten

Kommunalt vatten används till teknisk utrustning som kräver hög renhet (t.ex. kylning, kameror m.m.), kontor, omklädningsrum och matsal. Sanitärt spillvatten från personalutrymmen (toaletter, handfat och liknande) går till det kommunala avlopps nätet.

13.4 Planerade förändringar

13.4.1 Processvatten – produktion av klinker och cement

Den ökade cementproduktionen på 450 000 ton (2,75 Mton till 3,2 Mton) innebär ett marginellt ökat behov av processvatten (ca 20 000 m³). Detta till följd av förbrukningen i cementkvarnar. Däremot kommer behovet av processvatten till produktionen av klinker att minska. I den befintliga verksamheten kontrolleras temperaturerna i avgasflödena (cementugnar och klinkerkylare) i huvudsak med processvatten. Skälet till att behovet av processvatten reduceras i den planerade verksamheten är installationen av värmeväxlare som ska återta restvärme från dels cementugnarnas rökgaser, dels det varma luftflöde som lämnar klinkerkylarna.

Behovet av processvatten påverkas dock till viss del av driften av råkvarnar. Lägre drifttid på råkvarnarna ökar behovet av processvatten. Behovet av processvatten är också större vid situationer när CCS-anläggningen inte är i drift. Dessa situationer innebär att det inte sker något återtag av restvärme från värmeväxlarna till CCS-anläggningen. Processvatten behöver då användas för att kyla avgasflödena. Sammanfattningsvis kommer behovet av processvatten till den framtida produktionen att variera, se Tabell 13-3. Den högre förbrukningen kan inträffa vid begränsad drift av CCS-anläggningen, t.ex. vid haverier samt under den period när anläggningen driftsätts det första året efter anläggningsfasen.

Tabell 13-3 Behov processvatten för produktion av klinker och cement, planerad verksamhet

		Planerad verksamhet
Processvatten	m ³ /år	~ 500 000 – 750 000

13.4.2 Rökgaskondensat

När CCS-anläggningen är i drift kommer kondensat (vatten) att avskiljas från rökgaserna innan de leds vidare till absorberna. Det avskilda kondensatet kommer i första hand att nyttjas för processändamål vid tillverkningen av klinker och cement (t.ex. i skrubbern och cementkvarnar) samt i CCS-anläggningens processer där det finns ett behov av vatten (eventuellt kyltorn beroende på teknisk utformning). Tillgången till kondensat när CCS-anläggningen är i drift innebär således att detta kommer att recirkuleras tillbaka till produktionen av klinker och cement. Vattenrening av kondensatet kommer delvis att användas, där rejektet typiskt sett används till cementkvarnarna. Det reade vattnet (permeatet) används till exempel till kyltorn där processutrustningen (vattendysor m.m.) kräver en högre renhet. Vid de tillfällen då volymen av kondensat som avskiljs från rökgasen överstiger fabriken och CCS-anläggningens samlade behov av processvatten, kan det reade vattnet (permeatet) släppas ut till havet.

13.4.3 Havsvatten

Den ökade cementproduktion kommer föranleda en mindre ökning av intag av kylvatten i cementfabriken. Intaget av havsvatten (se vit punkt i Figur 13-2) ökar från 530 m³/h till 620 m³/h. Dessa utsläpp fördelas därefter på de två utloppen 3 och 4 (se blå punkter i Figur 13-2). Den ökade intagsvolymen kan vid behov föranleda mindre förändringar, t.ex. byte av pumpar.

Den planerade utformningen av CCS-anläggningen innebär att havsvatten kan komma att användas för att täcka en begränsad del av kylbehovet (ca 20 %). Vid den fortsatta

detaljprojekteringen av CCS-anläggningen kan dock CCS-anläggningen komma att anpassas för enbart havsvattenkylning.

Vid användning av havsvatten för kylning av upp till ca 70 MW, motsvarande ett flöde av 7 650 m³/h, kommer ångturbinens befintliga intags- och utsläppspunkt att nyttjas (se grön och rosa punkt i Figur 13-2).

Även vid användning av havsvatten för kylning upp till 200 MW kommer ångturbinens befintliga intagsposition att nyttjas. Däremot kommer utsläppspunkten att anläggas längs med den nya piren, se vit linje i Figur 13-2. I utsläppspunkten anläggs en diffusor, vilket innebär att den sista sträckan av rörledningen är utformad med flertalet mindre punktutsläpp för att blanda ut det uppvärmda kylvattnet i närområdet. Rörledningen placeras på botten norr om den nya piren och förankras till fundament. Rörledningen sträcker sig från diffusorn längs med piren och in mot befintligt pumphus för ångturbinen.



Figur 13-2 Intagspunkt för kylvatten (vit punkt), utsläppspunkter för kylvatten (blå punkter) samt ångturbinens befintliga intags- (grön punkt) och utsläppspunkt (rosa punkt).

Vid nyttjande av havsvatten för kylning i CCS-anläggningen kommer det att ske en anpassning av befintlig infrastruktur för intag och återledning av kylvatten. Utöver nedläggning av rörledning på havsbotten kommer befintligt pumphus att antingen anpassas eller byggas ut. Detta för att rymma ökad kapacitet för värmeväxlare m.m. I kylkretsen för avledning av värme från CCS-anläggningen i Östra brottet används glykol, som därefter leds till värmeväxlare där värmeväxling sker mot havsvatten. I Tabell 13-4 nedan redovisas förutsättningar för de havsvattenbaserade kylsystem som kan komma att appliceras.

Tabell 13-4 Förutsättningar för havsvattenbaserade kylsystem

Kylkapacitet (MW)	Flöde (m ³ /h)	Intagsposition	Utsläppsposition	Tempdifferens, ΔT (årsmedel, °C)
0-70	0-7650	Ångturbin	Ångturbin	8
70-200	7650-22 400	Ångturbin	Pir (mitten)	8

14 Dagvatten

14.1 Övergripande

Dagvatten från verksamhetsområdet samlas upp via dagvattenbrunnar och leds ut i havet på fem platser längs med Heidelberg Materials hamnområde. I vissa utlopp förekommer det även utsläpp av kylvatten och därutöver släpps länshållningsvatten från Västra och Östra brottet ut från den befintliga verksamhetens dagvattenutlopp. Utloppens placering redovisas i Figur 14-1.



Figur 14-1 Principskiss utsläppspunkter befintligt dagvattensystem (UT = utlopp).

Inom verksamheten är gallerförsedda dagvattenbrunnar utrustade med sandfång för att samla upp partiklar. Vid Heidelberg Materials fordonshall med tillhörande spolplatta finns det oljeavskiljare installerat (Figur 14-2). Spolplatta och oljeavskiljare finns inom delsystem 3 (se Figur 14-3).

Utöver den redovisning av dagvattensystemen som ges i avsnitt 14.2 och 14.3 redovisas ytterligare teknisk information i Bilaga A2 (Dagvattenutredning).



Figur 14-2 Spolplatta med oljeavskiljare (röd markering).

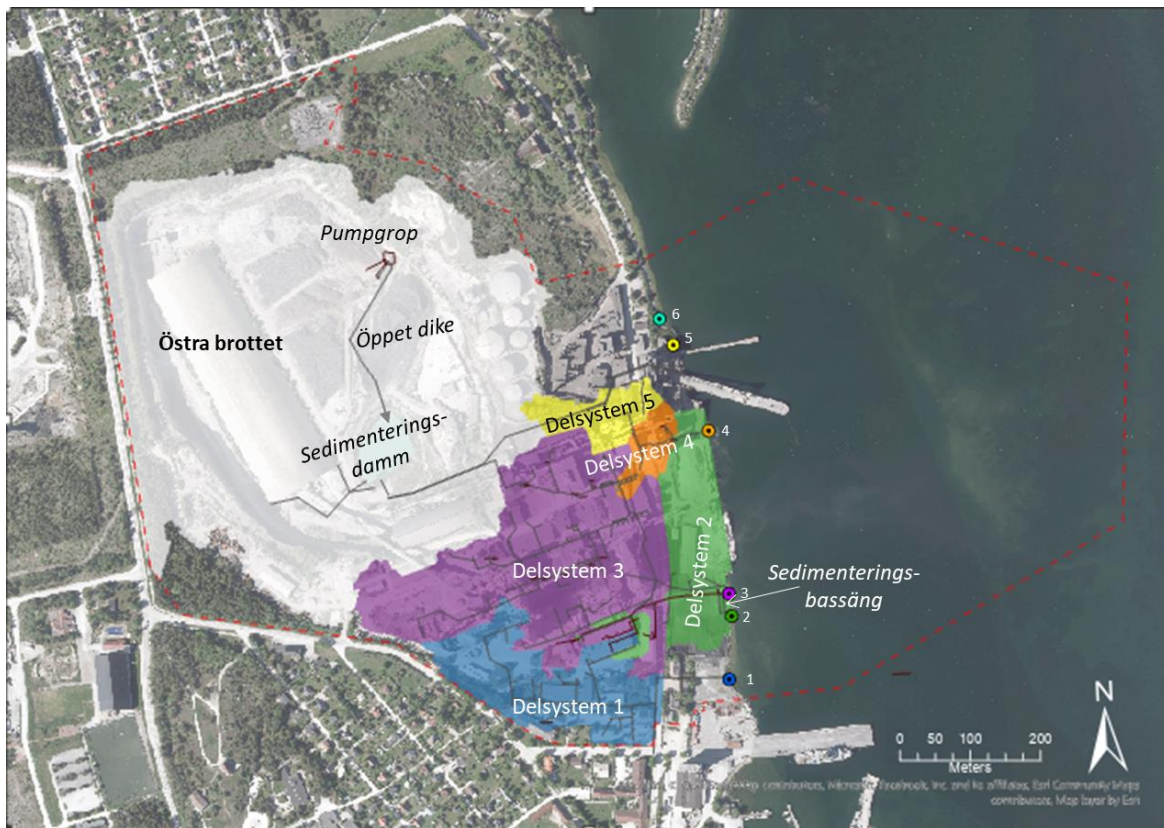
14.2 Dagvattensystemets delsystem

14.2.1 Allmänt

I den befintliga verksamheten leds dagvatten från olika delsystem till de olika utsläppspunkterna. Höjdskillnaderna i Heidelberg Materials verksamhet föranleder nedanstående distribution av dagvatten från de olika delsystemen, se Tabell 14-1 och Figur 14-3.

Tabell 14-1 Delsystem och avrinningsområden

Område	Utsläppspunkt
Delsystem 1	UT-1: Dagvatten från sydväst om fabriken och parkering.
Delsystem 2	UT-2: Dagvatten från hamnområdet inklusive brunnar invändigt i bränsehallar via sedimentationsbassäng i hamnen.
Delsystem 3	UT-3: Från huvuddelen av fabriken inkl. kylvatten samt länshållningsvatten från sedimentationsdammens pumpstation i Östra Brottet.
Delsystem 4	UT-4: Från norra delen i anslutning till cementverk 7 och 8, inkl. kylvatten.
Delsystem 5	UT-5: Från silor, reservutlopp vid länshållning av höga flöden i Östra brottet.
Östra brottet	UT-5 alternativt UT-3: Se ovan delsystem 3 och delsystem 5.



Figur 14-3 Delsystem och fördelning till utsläppspunkter. (Källa: Bilaga A2)

14.2.2 Delsystem 1

Området består i huvudsak av parkering och kontorsytor samt hårdgjord yta av asfalt och betong i mellan råmjölssilor (ugn 8) och lager för gummibränsle. Dagvatten avleds till utlopp 1.

14.2.3 Delsystem 2

Delsystem 2 består av hamnområdet samt en mindre andel ytor i anslutning till bränslehallarna, se Figur 14-3. Dagvatten från ytorna i hamnen och i anslutning till bränslehallarna avleds via sedimentationsbassängen till utlopp 2. Hamnområdet är utformat med hårdgjord yta (asfalt och betong). Hamnområdet är konstruerat med självfall in mot centrum och därefter i sydlig riktning. Detta innebär att vatten som tillförs ytan kommer att rinna in mot mitten av hamnområdet och sedan från norr mot söder där sedimentationsbassängen finns lokaliserad. På samma sätt rinner vatten från kolplattan mot sedimentationsbassängen. I anslutning till sedimentationsbassängen finns en lågpunkt där vattnet samlas upp och rinner vidare till en pumpbrunn, se Figur 14-4 .

I pumpbrunnen finns två pumpar med kapacitet av 25 l/s. Dessa pumpar distribuerar dagvatten vidare till sedimentationsbassängen. I bassängens nedströmsände finns en oljeskärm och ett dämme. Vatten hålls kvar i bassängen och renat vatten bräddar till en utloppsränna och vidare till utlopp 2 (UT-2) först då nytt vatten strömmar in till anläggningen.



Figur 14-4 Sedimentationsbassäng i hamnen.

Utöver dagvatten från ytor i hamnen distribueras också dagvatten från bränslehallarna till pumpbrunnen och sedimentationsbassängen. Tillförseln av dagvatten från detta område är dock begränsad eftersom brunnarna i huvudsak är lokaliserade under tak. Vattenprover tas regelbundet ut vid delsystemets utlopp, utlopp 2.

Pumparna i pumpbrunnen kan stängas av vilket möjliggör att flödet till utlopp 2 kan stoppas vid händelse av brand i bränslelager på hamnen eller i bränslehallarna.

14.2.4 Delsystem 3

Systemet hanterar dagvatten från centrum av fabriksområdet. Huvuddelen av flödet som passerar till utloppet utgörs av havsvatten som används för kylning i ugnar, cementkvarnar m.m. Markytan inom detta område består till största del av asfalt eller betong. Vattenprover tas regelbundet ut vid delsystemets utlopp, utlopp 3.

14.2.5 Delsystem 4

Området och dess dagvattensystem är av mindre omfattning. Systemet hanterar förutom dagvatten också havsvatten som kommer från kylning av cementugn 7 och 8. Huvuddelen av de vattenvolymer som passerar systemet utgörs av havsvattenkylning. Utloppet är lokaliserat på 2 m djup vid kajen.

14.2.6 Delsystem 5

Området med tillhörande dagvattennät är av mindre omfattning. Inom området finns en allmän gata, lagersilor och lagerhallar. Inom den östra och sydöstra delen av området finns körvägar som är hårdgjorda med asfalt medan det i den nordvästra delen finns körvägar av packat grus.

14.2.7 Östra brottet

Östra brottet ligger under grundvattenytan och från denna del av verksamhetsområdet uppkommer länshållningsvatten. Länshållningsvattnet består dels av regn- och smältvatten som avrinner från markytan, dels av framträngande grundvatten. I Östra brottet finns en sedimentationsdamm dit länshållningsvattnet avleds, se Figur 14-1. I den befintliga verksamheten sker avledning av länshållningsvattnet från sedimentationsdammen till utlopp 5 (UT-5). Provtagning utförs regelbundet på det vatten som avleds från sedimentationsdammen. Länshållningen av Östra brottet omfattas av det tillstånd som reglerar Heidelberg Materials täktverksamhet.

14.3 Planerade förändringar

14.3.1 Allmänt

Befintligt dagvattensystem inom delsystem 1–5 kommer att finnas kvar i motsvarande utformning i den framtida planerade verksamheten. I det fall det inom den markyta som omfattas av delsystem 1–5 sker ombyggnation av befintliga byggnader eller uppförande av ny infrastruktur, kommer denna att anslutas till befintligt dagvattensystem och dess utsläppspunkter. Framtida förändringar avseende dagvatten beror i huvudsak på förändringar i Östra brottet som föranleds av dels fabriken verksamhet med den planerade CCS-anläggningen, dels täktverksamheten med den planerade framtida tätningen av befintliga tunnlar mellan Västra och Östra brottet.

14.3.2 Östra brottets länshållningsvatten

Heidelberg Materials lämnade i december 2023 in en ansökan om nytt tillstånd för att bedriva täktverksamhet i File hajdar-täkten och Västra brottet (mål M 9227-23). I Heidelberg Materials framtida täktverksamhet kommer Västra brottet att ha avvecklats senast vid utgången av år 2034. I det skedet kommer de tre befintliga tunnarna (som används för transporter) mellan Västra och Östra brottet att ha tätats och länshållningen av Västra brottet avslutas. Västra brottet kommer att börja vattenfyllas.

För att påskynda vattenfyllnaden av Västra brottet planeras länshållningsvatten från Östra brottet att pumpas till Västra brottet efter stängningen av tunnarna. Under den tid vattenfyllnaden av Västra brottet pågår kommer länshållningsvattnet från Östra brottet normalt sett inte avledas till utlopp 5. Utpumpningssystemet från Östra brottet kan dock komma att anläggas så att avledning kan ske till recipienten vid särskilda händelser, t.ex. vid extrema skyfall.

14.3.3 Östra brottet – CCS-anläggning

Den nya CCS-anläggningen kommer att anläggas i Östra brottet och tar där i anspråk ett betydande område av den befintliga markytan. Delar av ytan i Östra brottet som i den befintliga verksamheten är av marktyp bergsschakt, kommer i den planerade verksamheten istället att utgöras av marktyp industrimark med byggnader, distributionssystem för media, dagvattenledningar etc.

Där anläggningen placeras kommer det att finnas ett dagvattensystem för att samla upp vatten som avrinner från den tillkommande industrimarken, dvs. regn- och smältvatten samt framträngande grundvatten. Avledning av vatten kommer t.ex. att ske från takytor, hårdgjorda markytor intill CCS-anläggningen (inkl. invallningar) samt från eventuella spolbrunnar inomhus. Delar av systemet där det förekommer hantering av kemikalier kommer att vara utrustade med avstängningsventiler (t.ex. invallningar och spolbrunnar inomhus). I det fall det förekommer

lossningsplats för oljemedier kommer det till denna del av systemet finnas oljeavskiljare anslutet. Dessa åtgärder förhindrar spridning av föroreningar vid händelse av spill eller läckage. Utöver ovanstående kommer nya dagvattenbrunnar att ha sandfång vilket minskar belastningen av medföljande partiklar till det efterföljande reningssystemet, sedimentationsdammen.

En förändring som kan tillkomma är att den befintliga sedimentationsdammen anpassas till ny infrastruktur och avledning av länshållningsvatten. Dammen kan komma att omlokaliseras inom Östra brottet för att möjliggöra uppförandet av ett nytt lager för slagg i anslutning till Stockpile. Exakt utformning av dagvattensystemet i Östra brottet sker tillsammans med leverantör i slutet av projekteringskedet när CCS-anläggningens slutliga design upprättas.

Vatten från den tillkommande industrimarken som samlas upp och avleds vidare till sedimentationsdammen kommer att genomgå olika reningssteg, vilket redovisas ovan. Vidtagna reningsåtgärder innebär att förekomsten av föroreningar i det vatten som avleds till sedimentationsdammen, kommer att vara som högst på motsvarande nivå som i det länshållningsvatten som i befintlig verksamhet pumpas ut till utlopp 5.

15 Kemiska produkter

I Slitefabriken används kemiska produkter i olika delar av verksamheten för drift, underhåll samt i produktionsprocessen och i laboratorieverksamheten.

Heidelberg Materials använder ett kemikaliesystem (ECO-online) för det löpandet arbetet med att registrera de kemikalier som används i verksamheten.

Anställda vid fabriken har tillgång till systemet och kan således ta del av informationen i förebyggande riskarbete.

Generellt gäller att förbrukningen av kemiska produkter (t.ex. smörjolja, laboratoriekemikalier m.m.) påverkas marginellt av verksamhetens produktionsnivå för klinker och cement. Det är endast kemikalier som används som produktionsrelaterad tillsats, t.ex. för rening eller styrning av produktkvalité, som påverkas av produktionsnivån. I tabellen nedan ges en övergripande beskrivning av de olika typerna av kemiska produkter som används i befintlig och planerad verksamhet.

Tabell 15-1 Användning av kemikalier

Typ	Användningsområde	Ungefärlig årlig mängd i befintlig verksamhet (ton)	Ungefärlig årlig mängd i planerad verksamhet (ton)	Hantering och lagring
Oljor och fetter	Smörjmedel för processutrustning	70	100	Oljeförrådet, förrådet
Köldmedier (fabriken)	Kylsystem	1	1	Avser påfyllnad. Förvaras i förrådet.
Ammoniak (<25%)	Rening NO _x i SNCR/SCR	6300	10 000	Leverans via fartyg och transport i ledningar till cistern, Bilaga A1.B
Skärgaser	Används för underhåll och i verkstäder (skärning och svetsning).	0,4	0,4	Gasol och acetylen lagras i gasförråd i den västra delen av fabriksområdet
Industriammunition	Används för att avlägsna beläggningar i cyklontorn. Användning 1–2 ggr/år 5000–10 000 skott per gång	<50 kg	<50 kg	Förvaras i ammunitionsskåp och är helt avskilt från övrig bränslehantering. Ammunitionsskåpet har kapacitet att lagra 50 kg.
Laboratoriekemikalier	Div. kemikalier för provning och beredning i laboratoriearbete	1	1	QDL-gaser förvaras i gasförråd utanför laboratoriet
Antimontrioxid	Tillsats i cementtillverkning	0,5	1	Förvaras i IBC/CIPAX-tank
Malhjälpmiddel	Tillsats vid malning av cement	900	1300	Förvaras i ståltankar
Absorbent (aminer)	Tillsats i absorbentlösning för avskiljning av koldioxid	0	800*	I ståltankar eller big bags inomhus
Natriumhydroxid	Används i direktkontaktkyllaren (DCC) för att justera pH i rökgaserna innan absorptionskolonnen	0	250**	I bigbags för senare lagring i tankar
Oljor (termisk olja i värmesystem)	Används för i värmedistributions-system i CCS-anläggningen	0	Ca 345 ton	Slutet system (viss andel kommer att behöva bytas ut över tid).

Typ	Användningsområde	Ungefärlig årlig mängd i befintlig verksamhet (ton)	Ungefärlig årlig mängd i planerad verksamhet (ton)	Hantering och lagring
Köldmedium (vattenfri ammoniak)	Används i CO ₂ -förvätskningsanläggningen	0	8 ton	Slutet kylsystem (mindre mängd årlig påfyllnad)
Köldmedium värmepumpar (CCS)	Används i värmepumpssystem i CCS-anläggningen. Exempelvis HFO eller kolväten	0	33	Slutet kylsystem
Kylarvätska eller motsvarande (CCS)	Används i kylsystemet i CCS-anläggningen för att förebygga frysrisk. Exempelvis glykol.	0	300	Slutet kylsystem. (Ca 25 % av kylarvattnet beräknas utgöras av kylarvätska.)

*Mängden kan komma att variera beroende på om aminlösningen är koncentrerad eller utspädd. Angiven beräknad mängd avser koncentrerad lösning.

**Avser koncentrerad NaOH.

Utöver angivna kemikalier i tabellen ovan kommer det även att tillkomma förbrukning av vattenreningskemikalier för rening av det framtida rökgaskondensatet.

16 Avfall och restprodukter

16.1 Allmänt

Produktionen av klinker och cement samt avskiljningen av koldioxid genererar dels allmänt industriavfall (papper, metallskrot samt restoljor och smörjfetter), dels restprodukter som är specifika för cementbranschen, t.ex. tegel och stoft från textila spärrfilter. I den utsträckning det är möjligt arbetar Heidelberg Materials för att återcirkulera avfall och restprodukter tillbaka till produktionsprocessen.

Restprodukter som är specifika för cementbranschen utgörs av stoft från reningsfilter i anläggningen. Stoff som avskiljs recirkuleras åter till produktionen av klinker och cement. Detta gäller även bypass-stoft och gips från rening av rökgaser vilket tillsätts i cementprodukterna. För bypass-stoft förekommer även att materialet avyttras till extern avfallsmottagare där det deponeras. Detta till följd av en lägre efterfrågan på cementprodukter där restprodukten ingår.

Allmänt industriavfall kan utgöras av både icke-farligt och farligt avfall. Exempel på icke-farligt avfall är papper, trä, kartong och skrot. Farligt avfall utgörs typiskt sett av batterier, oljerester, lösningsmedel, färg och limrester, ljuskällor m.m. Farligt avfall sorteras i avsedda uppsamlingskärl och förvaras på platser där det inte kan förekomma spridning till avlopp i händelse av läckage. När utrustning avyttras finns rutiner för att tömma motorer etc. på olja innan de förvaras som reservdel eller i väntan på skrotning. Spillolja och fett förvaras på hårdgjord yta i slutna lagringskärl eller miljöcontainer.

Avfall som inte är möjligt att återanvända hämtas från miljöstationerna av extern entreprenör som omhändertar det för återvinning alternativt destruktion. Avfall som Heidelberg Materials kan nyttja som bränsle till cementugnarna återanvänds. Detta gäller t.ex. brännbart avfall som papper och trä men också rester av olja och lösningsmedel. I Tabell 16-1 redovisas typexempel på de avfall som uppstår inom verksamheten. Hanteringen av dessa material kommer i huvudsak att vara densamma i den planerade verksamheten.

Tabell 16-1 Restprodukter och avfall

Typ av avfall / restprodukt	Typ	Hantering
Gips från skrubber	Restprodukt	Recirkuleras i cementkvarnar
Stoft från filter	Restprodukt	Recirkuleras tillbaka till produktion av klinker och cement
Bypass-stoft	Restprodukt/ Icke-farligt avfall	Recirkuleras till produktion av cementprodukter alt. avyttras som icke-farligt avfall för deponering
Brännbart avfall (papper, kartong, trä, m.m.)	Icke-farligt avfall	Recirkuleras som bränsle till cementugnar, alt. insamlas av extern entreprenör
Tegelrester (infodring från ugnarna)	Icke-farligt avfall	Recirkuleras i cementugnarna, alt insamlas av extern entreprenör
Skrot (elmotorer, detaljer som innehåller stål, järn, aluminium m.m.)	Icke-farligt avfall	Insamlas av extern entreprenör
Blandat avfall (hydraulslangar, filterstrumpor m.m.)	Icke-farligt avfall	Insamlas av extern entreprenör
Elskrot	Icke-farligt avfall	Insamlas av extern entreprenör
Restolja och smörjfett	Farligt avfall	Recirkuleras som bränsle till cementugnar, alt. insamlas av extern entreprenör
Batterier och ljuskällor	Farligt avfall	Insamlas av extern entreprenör
Färgrester, lösningsmedel	Farligt avfall	Recirkuleras som bränsle till cementugnar, alt insamlas av extern entreprenör

16.2 Planerade förändringar

I den planerade verksamheten uppkommer nya avfallsströmmar som Heidelberg Materials inte hanterar idag. Sådana avfall är t.ex.

- rester av förbrukad absorbent som används för att avskilja koldioxid
- slam från vattenrening (rening av rökgaskondensat)
- förbrukade katalysatorer i reningsutrustning (SCR).

Resterna av förbrukad absorbent innehåller energi och kan användas som bränsle. Detta avfall planeras att återföras till cementugnarna där det förbränns. Slam som avlägsnas i vattenrening-processen avses recirkuleras tillbaka som tillsats i cementproduktionen. Förbrukade katalysatorer omhändertas av extern entreprenör för återvinning.

17 Brandskydd och släckvatten

17.1 Allmänt

Vid anläggningen hanteras flera olika typer av bränslen och flera säkerhetssystem används för att upptäcka eventuell brand i så tidigt skede som möjligt. Anläggningen är i kontinuerlig drift och under hela dygnet finns särskilt utbildad personal som har kunskap för att kunna släcka eller begränsa en brand som uppstår till dess att räddningstjänsten anländer. Vid en krissituation sammankallas fabriken krisgrupp. Till dess är förste processoperatör ansvarig.

Verksamheten har en vattenbil med 40 m³ vatten och en vattenkanon som kan användas för släckning. Verksamheten har också avtal med entreprenörer som har resurser i form av släckbil som bl.a. kan användas för eftersläckning.

Inom verksamheten finns ett flertal brandposter och ca 700 handbrandsläckare strategiskt utplacerade i verksamheten.

Bilaga A3 utgör en släckvattenutredning.

17.2 Brandskydd

17.2.1 Fabriksområde – kolverket, cementugnar och cyklontorn

Finmalt kolpulver är ett material där det finns risk att brand kan uppstå. Kolverkets kvarnsystem är anpassat med ett saneringsintag där fint råmjöl blåses in för att kväva branden i händelse av ett brandförlopp. Cementpulvret lagras i en separat vagn som är kopplad till lastmaskin och vagnen ansluts till kolverket vid händelse av brand. Ytterligare släckutrustning finns installerad i silo för finkol. I detta släcksystem används koldioxid som aktiveras manuellt eller vid larm från "sniffers" som detekterar förhöjd CO-halt. Koldioxiden förvaras i en tank på ca 10 m³. Kolverket är ATEX-klassat för explosionskydd. Båda släcksystemen (koldioxid och råmjöl) är torra system som kväver branden.

Brännarplan vid cementugnarna övervakas med kameror och det finns möjlighet till snabbavstängning av bränsleinmatning om brand skulle upptäckas.

17.2.2 Bränslelager – fast bränsle

I verksamheten används både traditionella fossila bränslen (stenkol, petroleumkoks) och olika avfallsbränslen (FAB). Stenkol och petroleumkoks har egenskaper som gör dem mindre känsliga för att det ska uppstå brand i sådana lager. FAB kan däremot under rätt förutsättningar utveckla värme vid lagring vilket i sin tur kan föranleda utveckling av brandförlopp. I Heidelberg Materials verksamhet har det historiskt förekommit sådana händelser.

I befintlig verksamhet förvaras FAB i bränslebyggnader i mitten av fabriksområdet (Bränslehall 2), i hamnen (Bränslehall 3), i södra delen av området (Bränsletält och Bunker 1–4) samt i bränslehall i Östra brottet (se Figur 12-1). Materialet som förvaras i hallarna varierar i sin sammansättning och fukttinnehåll. Eftersom det innehåller organiskt material finns risk för självantändning. Personal ronderar lagren löpande för att detektera eventuella avvikelser.

FAB-hallarna (Bunker 1–4) samt Bränslehall 2 är försedda med vattensprinkler med inblandning av miljövänligt släckmedel. Det finns en dieseldriven pump som försörjer Bränslehall 2 och Bränslehall 3 med havsvatten. Systemet är konstant trycksatt med 9 bars tryck och ger ett flöde på 8 000 l/min. FAB-hallarna är indelade i sektioner vilket ger en avgränsande barriär i händelse av brand. Sprinklersystem i bränslehallar aktiveras i huvudsak manuellt på plats av personal vid detektion av brand. Rutiner för start av sprinklersystem finns uppsatta i anslutning till manuell aktivering, se Figur 17-1. Automatisk aktivering tillämpas inte då sprinklerhuvud historiskt har frusit sönder pga. kyla. Tabell 17-1 sammanfattar brandskyddet i FAB-lagren.

Tabell 17-1 Brandskydd FAB-lager (ER = ej relevant)

Område	Sprinkler	Vatten- insprutning kvarnar	Värme- kamera	Gnist- detektion kvarnar	CO-mätare	Kommentar
Bränslehall 2	JA	ER	NEJ	ER	NEJ	Finns CCTV (övervakningssystem) som tillåter operatören att ha kontinuerlig övervakning av hallen. Kamera övervakar inlastningsficka och hall. Havsvatten används i sprinklersystem. Operatörer aktiverar släckutrustning manuellt.
Pellets- kvarnar	JA	JA	ER	JA	JA	
Bränslehall 3	NEJ	ER	JA	ER	NEJ	Finns två värmekameror. Ej isolerad tälthall utan sprinklersystem. Släcksystem med brandposter på kaj Släckutrustning (slangar etc.) förvaras i bod på kaj i anslutning till utlopp 3.
Bunker 1 – 2	JA	ER	JA	ER	NEJ	Totalt fyra värmekameror i lokalerna. Till sprinkler används kommunalt vatten, processvatten eller havsvatten. Operatör väljer alternativ beroende av brandens omfattning.
Bunker 3 – 4	JA	ER	JA	ER	JA	Två stycken värmekameror i lokalerna. Finns CO-mätare som installerats under försök. Sprinkler går på kommunalt vatten, processvatten eller havsvatten. Operatör väljer alternativ beroende av brandens omfattning.
Maskinhall kvarnar (Bunker 1 – 4)	JA	JA	NEJ	JA	NEJ	Sprinkler går på kommunalt vatten, processvatten eller havsvatten. Operatör väljer alternativ beroende av brandens omfattning.
Bränsletält	NEJ	ER	NEJ	ER	NEJ	Handsläckare finns.
Bränslehall i Östra brottet	NEJ	ER	JA	ER	NEJ	Två stycken värmekameror. Släckutrustning finns utanför hall med möjlighet att använda processvatten från sedimentationsdamm.



Figur 17-1 Aktivering av sprinkler för FAB-hallar.

17.2.3 Bränslelager – flytande bränsle (A/C och KEO)

I befintlig verksamhet lossas A/C och KEO vid Oljepiren för vidare transport till lagringscisterner. Det finns implementerade skyddssystem för brand dels i samband med lossning, dels vid lagringscisterner.

I hamnen finns det ett oljeskyddsförråd innanför Oljepiren med utrustning för att hantera läckage. Det finns länsor som kan läggas ut med båt och sarg som kan spännas upp mellan de två pirarna för att begränsa spill i havet. Sargen spänns ut med hjälp av linkastare och detta övas vart tredje år. Det finns också flytabsol som absorberar olja utan att absorbera vatten.

Vid lagringscisternerna på Oljeberget (Figur 2-1) finns en container med anläggning för skumsprinkler med fast skumpåföring, se Figur 17-2. Anläggningen kan användas för att påföra skum till cistern 8 och 9 (AC-bränsle), cistern 7 (KEO) samt cistern 5 (ammoniak).

Det finns också anslutning med tillförsel av havsvatten som kan användas vid händelse av brand i cisterner för flytande bränsle.



Figur 17-2 Skumanläggning och brandpost.

17.3 Utsläpp och reningssystem

Heidelberg Materials har rutiner för att förhindra utsläpp av släckvatten vid händelse av brand. I verksamheten finns s.k. brunnstättningar för att täcka över dagvattenbrunnar vid händelse av brand. I nära anslutning till bränslelagren (FAB) finns det tillgång till gips (i hamnen) samt råmjöl (centrum fabriksområde). Båda dessa material har låg genomsläplighet av vatten vilket gör dem lämpliga att använda vid invallning av släckvatten. Tekniken att använda gips och mald råmjöl har använts historiskt för att valla in släckvatten i samband med bränder.

Vid uppkomst av släckvatten finns följande instruktioner:

- Täta närliggande dagvattenbrunnar med tätningar och valla in området för att förhindra spridning.
- Vid mindre volymer fylls portabla tankar (tankar eller tankbil) med släckvattnet för att sedan låta det gå in i processen där det förångas.
- Vid större volymer kan tömningstanken till skrubbern användas för tillfällig lagring innan släckvattnet går in i processen. Tömningstanken har en volym på ca 300 m³.
- Som alternativ om de andra är otillräckliga kan hamnområdet vallas in för att lagra större volymer släckvatten.

Ovan uppräknade alternativ för hantering av släckvatten bedöms ha tillräcklig kapacitet för den framtida verksamheten. I samtliga alternativ avses släckvattnet omhändertas genom att det tillförs processen och förångas/förbränns.

För den befintliga verksamheten finns det i Östra brottet en damm för att ta emot släckvatten från närliggande lagerhall (FAB) i händelse av brand (Figur 17-3). Lagerhallen för FAB och tillhörande släckvattendamm kommer att försvinna då planerad CCS-anläggning uppförs på denna yta.



Figur 17-3 Släckvattendamm i Östra brottet.

17.4 Planerade förändringar

Inom området där befintlig verksamhet bedrivs, planeras inga väsentliga förändringar med avseende på de säkerhetssystem som används för att detektera och avhjälpa bränder.

Som redovisats i tidigare avsnitt kan det komma att uppföras nya lagerytor och lokaler för lagring av fastbränsle i den sydvästra delen av fabriksområdet, se Bilaga A1. Beroende av vilken bränsletyp som ska lagras kommer framtida lager att utformas med motsvarande brandskydd och detektionsutrustning som finns i befintliga bränslehallar. Det innebär övervakning med kamerasystem i bränslehallar (värmedetektion eller CCTV), gnistdetektion och vatteninsprutning i kvarnar för krossning av bränsle. Vid etablering av nya bränslelager kommer släcksystem att utformas med hänsyn till lagrets placering och vilket material som ska lagras.

Koldioxid är inte brännbart vilket gör att det inte genererar någon direkt brand- eller explosionsrisk. Däremot kommer det finnas kemikalier i den planerade CCS-anläggningen som utgör en brandrisk, t.ex. olja som används i värmesystem, absorbent för avskiljning av koldioxid samt media i kylanläggningar (t.ex. propan eller motsvarande). Byggnader som uppförs kommer att vara utrustade med en rad olika säkerhetssystem utifrån gällande normer, branschstandarder och myndighetskrav (t.ex. brandlarm, sprinklersystem). Byggnader där brandfarliga produkter hanteras

planeras att utformas med trösklar för att släckvatten ska kunna innehållas i byggnaden vid brand. Lagringstankar för absorbentlösning kommer att vara invallade.

Vid omhändertagande av släckvatten finns flera lösningar, se avsnitt 17.3.

18 Industriutsläppsdirektivet och BAT

Heidelberg Materials verksamhet omfattas av industriutsläppsförordningen (2013:250) och utgör en så kallad IED-anläggning. Detta innebär att Heidelberg Materials ska förhålla sig till de BAT-slutsatser som verksamheten omfattas av. Heidelberg Materials huvudverksamhet är produktion av cement och verksamheten omfattas av BAT-slutsatser gällande produktion av cement, kalk och magnesiumoxid (2013/163/EU).

Eftersom Heidelberg Materials anläggning är klassad som en IED-anläggning omfattas verksamheten också av de horisontella BAT-referensdokumenten avseende:

- utsläpp från lagring (ES),
- energieffektivisering (ENE) och
- industriella kylsystem (ICS).

Heidelberg Materials ska i samband med ansökan för den planerade verksamheten redovisa hur man förhåller sig till gällande så kallade BREF-dokument (BAT reference document) samt de BAT-slutsatser som hittills publicerats. Bilaga A4 utgör denna redovisning.

19 Buller

Verksamheten ger upphov till buller dels från fabriks- och hamnverksamheten, dels från interna transporter på anläggningen. Bullerkällor i produktionsledet är bland annat malning av kalksten i råkvärnen, medan hamnverksamheten kan ge upphov till buller vid till exempel lastning och lossning av material. Även verksamheten i cementverket kan ge upphov till buller. Dock är cementverket omslutet av en betong- och stålkonstruktion för att minimera bullerstörningar för omgivningen.

Antalet bullerkällor bedöms öka i planerad verksamhet jämfört med befintlig verksamhet. Dessa utgörs t.ex. av fläktar, värmeväxlare, kompressorer, ventilationsutlopp, m.m.

I anläggningskedet kommer rivnings- och anläggningsarbeten att ge upphov till anläggningsbuller.

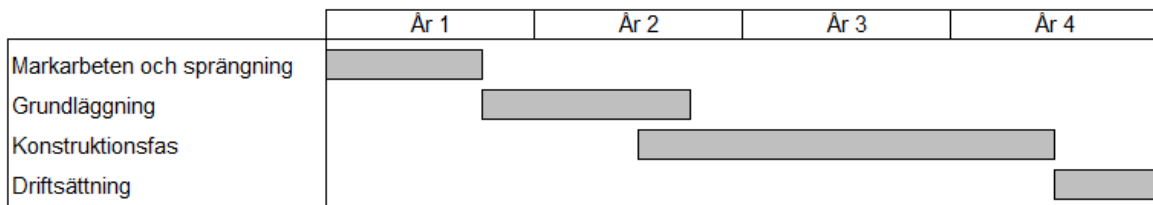
En bullerutredning har genomförts och utgör ansökans Bilaga B3.

20 Anläggningsarbeten

Anläggningsarbeten förväntas pågå i cirka fyra år och den övergripande tidplanen redovisas i Figur 1-3. För anläggningsarbeten som företas på land kan tidplanen grovt delas upp i fyra faser:

- markarbete och sprängning
- grundläggning
- konstruktionsfas
- driftsättning.

Tidplanen för de arbeten som företas på land presenteras i Figur 20-1.



Figur 20-1 Grov tidplan över anläggningsskedet för CCS-anläggningen.

Emissioner till luft, buller och påverkan på vattenmiljön i samband med anläggningsarbeten redovisas i separata utredningar, se ansökans Bilaga B2, B3 och B4.

20.1 Anläggningsarbeten på land

Anläggningsarbetena består i huvudsak av följande:

- rivning av vissa byggnader och utrustning
- markförberedande arbeten i Östra brottet, exempelvis
 - bortsprängning av bergmaterial för att jämna ut ytan för byggnader och utrustning
 - att befintlig damm som används för lagring och sedimentation av länshållningsvatten flyttas inom Östra brottet eller att volymen anpassas till övrig infrastruktur som kan anläggas i Östra brottet
- användning av tillfälliga ytor för lagring av material, anläggningsdelar m.m. inom och utanför verksamhetsområdet (preliminära tillfälliga ytor utanför verksamhetsområdet framgår av Figur 20-2)
- intransport och hantering av nya anläggningsdelar
- uppförande av CCS-anläggning, kylanläggningar och andra byggnader som kommer att krävas för den planerade verksamheten.

Vad gäller tillfälliga ytor för lagring av material och anläggningsdelar med mera kommer Heidelberg Materials att nyttja ytor som finns tillgängliga i Västra brottet. Heidelberg Materials kommer också att undersöka möjligheten att nyttja de ytor utanför Heidelberg Materials verksamhetsområde som visas i Figur 20-2.



Figur 20-2 Preliminära tillfälliga ytor för lagring m.m.

Vid nyttjandet av sådana ytor kommer de att anpassas för ändamålet vilket vid behov innebär avverkning av vegetation och rivning av byggnader. Sådan anpassning kommer att ske för den tillfälliga lagringsyta som ligger inom verksamhetsområdet, se grön markering Figur 20-3. I detta område kommer växtlighet att avlägsnas samt byggnader att rivas.

För att möjliggöra intransport av skrymmande utrustning t.ex. lagringstankar, kommer växtlighet att avlägsnas och byggnader att rivas även inom den vita rasterade ytan (Figur 20-3). På samma yta kan det också vara aktuell med tillfällig lagring av utrustning.



Figur 20-3 Områden som behöver anpassas för tillfällig lagring och tillhörande transportväg.

20.2 Anläggningsarbeten i vatten

Den ansökta verksamheten medför anläggningsarbeten i vatten i samband med utbyggnaden av hamnen samt muddring av farleden. Även utbyggnaden av hamnen medför muddring. Nedan beskrivs de olika anläggningsarbetena inklusive muddringen. Det bör påpekas att planerade utbyggnader respektive muddringen ännu inte detaljprojekterats och att utformningen kan komma att avvika något från beskrivningen nedan.

Merparten av arbetena med utbyggnaden av hamnen samt muddringen bedöms pågå under upp till ca två års tid, varav arbeten som omfattar pålning och spontning bedöms pågå under ca 9 månader. Arbetena kan komma att delas upp under flera perioder av praktiska skäl såsom exempelvis väder och vind.

20.2.1 Rivning av Oljepiren

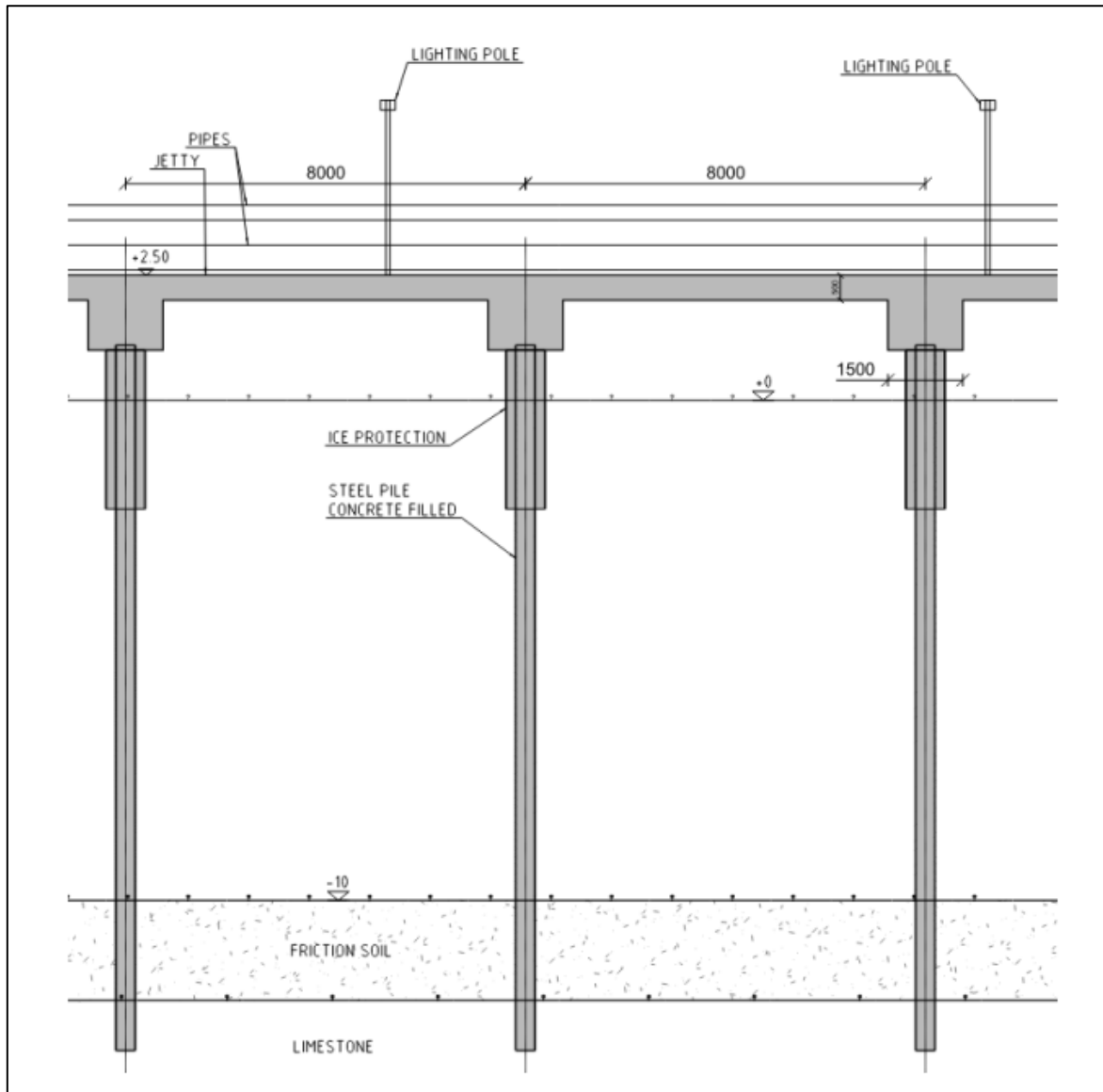
Heidelberg Materials avser riva Oljepiren och anlägga en ny, större pir (Norra piren, se avsnitt 20.2.2). Rivningen av Oljepiren avses genomföras först när Norra piren har anlagts. Inledningsvis avlägsnas utrustning på piren, t.ex. rörledningar. Därefter rivs Oljepiren med hjälp av grävmaskiner och kranar som stegvis demonterar piren. Typiskt sett utförs arbetet med hjälp av arbetsmaskiner som står uppe på den kvarvarande delen av piren. Det kan även bli fråga om att använda en tillfällig plattform i vattnet där arbetsmaskiner kan ställas upp.

20.2.2 Anläggning av Norra piren

Norra piren planeras anläggas norr om den befintliga Oljepiren (Figur 8-3). Exakta dimensioner är inte avgjorda än, men en typisk layout med två kajplatser för angöring av fartyg beskrivs nedan.

Första sektionen av Norra piren blir ca 200 m lång. Nästa sektion anläggs i vinkel mot den första och blir ca 450 m lång. Den yttre sektionen kommer att ha två stycken plattformar för lossning och lastning.

Norra piren kommer att anläggas på pålade fundament i form av stålpålar som fylls med betong (Figur 20-4). Den valda typen av grundläggning medger fortsatt vattenströmning mellan pirens fundament. På pålarna kommer ett armerat betongdäck att anläggas.



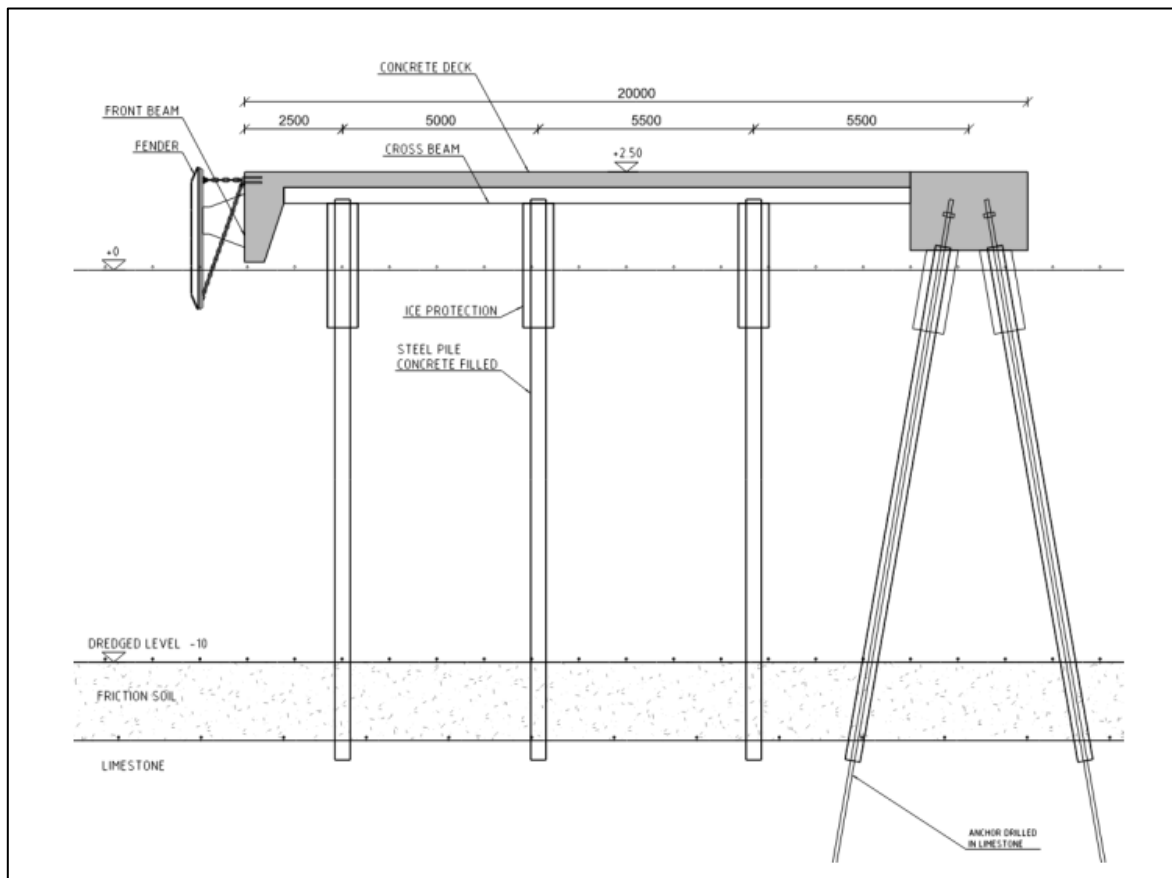
Figur 20-4 Principskiss för grundläggning av Norra piren.

En del av mittsektionen av piren anläggs på ett spontat fundament (se röd markering Figur 20-5). Fundamentet fylls med ballast. Syftet med denna del av piren som är spontad är att bära upp utlastningsutrustning för cement m.m.



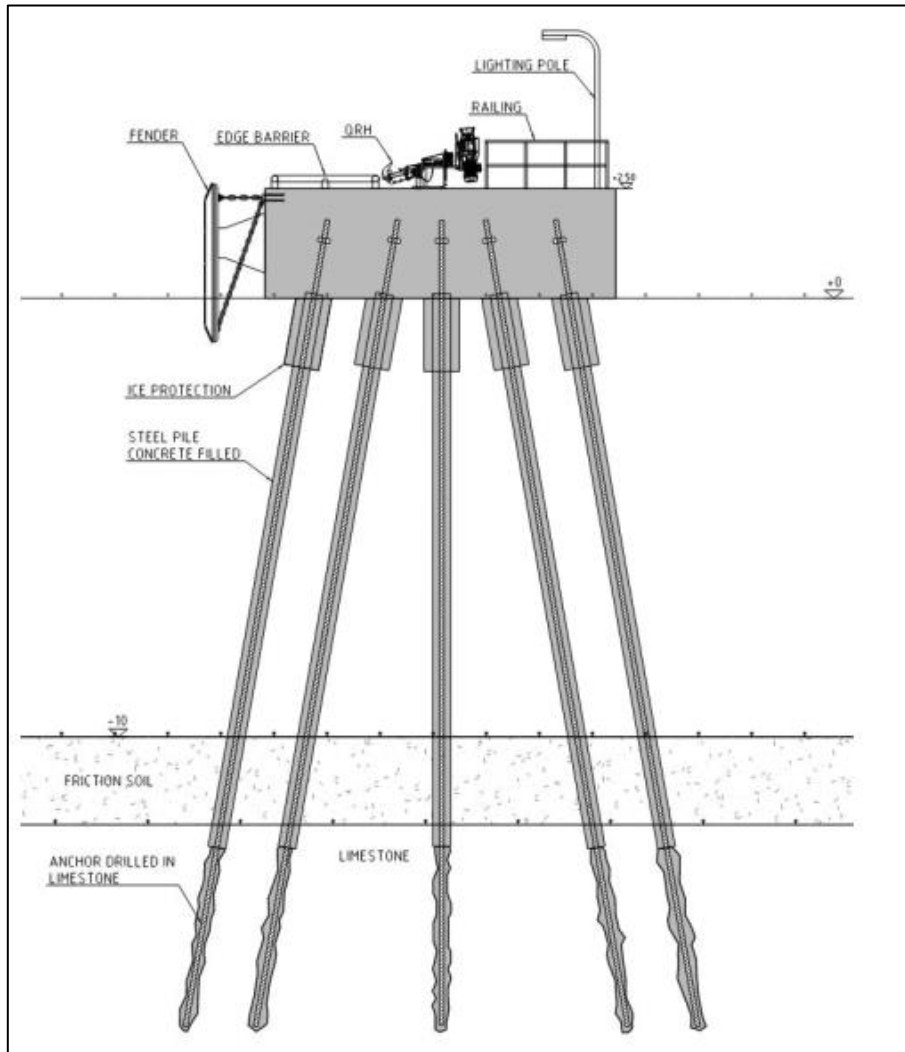
Figur 20-5 Principskiss för grundläggning av den inre plattformen.

Den yttre plattformen avses anläggas på pålade fundament (Figur 20-6). På varje rad med pålar gjuts en betongbalk och ovanpå betongbalkarna anläggs ett betongdäck.



Figur 20-6 Principskiss av grundläggningen av den yttre plattformen.

Även Norra pirens dykdalber kommer att grundläggas på pålar i form av en betongkonstruktion (Figur 20-7). En dykdalb är en grupp sammanbundna pålar som sitter fast i havsbotten som används för att styra undan fartyg eller för förtöjning av fartyg. Inuti betongkonstruktionen placeras stålankare som borras ner i havsbotten.



Figur 20-7 Principskiss av grundläggningen av dykdalber.

Anläggandet av Norra piren görs från en eller flera tillfälliga plattformar ute i vattenområdet. Grundläggningen av piren och den yttre plattformen görs med hjälp av pålkrantar som driver ner pålarna genom påslagning och/eller borrhning. Grundläggningen av den inre plattformen kommer att göras genom att spontar drivs ner i havsbotten.

20.2.3 Förlängning av Cementpiren

Den befintliga delen av Cementpiren (Figur 8-3) är ca 130 m lång och 16 m bred. Den kan komma att förlängas med upp till ca 30 m med samma bredd som den befintliga piren.

Den befintliga piren är anlagd på pålade fundament vilket även den förlängda pirdelen kommer anläggas på. Den valda typen av grundläggning medger fortsatt vattenströmning mellan pirens fundament.

Anläggningen av förlängningen kommer att utföras på ungefär samma sätt som anläggningsarbetet avseende Norra piren.

20.2.4 Utbyggnad av Oceankajen

Oceankajen kan komma att byggas ut inom det område som framgår av Figur 8-3. Ytterligare kajkapacitet kan komma att behövas både i verksamhetens anläggnings- och driftskede.

Den befintliga kajen är ca 100 m lång och ca 15 m bred. Kajen är spontad och fylld med ballast. Utbyggnaden avses konstrueras på samma sätt som den befintliga kajen. Anläggningsarbetet går till på i allt väsentligt samma sätt som anläggandet av den inre, spontade plattformen vid Norra piren.

20.2.5 Övriga anläggningar i vatten

En ny kylvattenledning (för utsläpp av kylvatten) kan komma att anläggas på den norra sidan av Norra piren. Kylvattenledningen kommer att följa pirens norra sida och angöra till en diffusor som placeras i mitten av piren, se Figur 13-2. Kylvattenledning kan komma att ha en diameter på ca 2 meter.

Skyddsbojar anläggs ca 75 meter utanför utlastningsplatsen för koldioxid (vid Norra piren).

20.2.6 Muddring

Området inom vilket muddring kan komma att ske visas i Figur 20-8. Inom detta område kommer muddring att göras ner till ett vattendjup på ca 10 m. Muddringsområdet visas mot sjökortsbakgrund samt med koordinater i Bilaga A5.

Olika tekniker för muddring kan komma att användas beroende på förutsättningarna i de olika delarna av muddringsområdet. I områden med lösa sediment kan muddringen bestå i grävning med grävmaskin som ställs på en ponton. Uppgrävda muddermassor lastas på en pråm som transporterar bort massorna till dumpningsplatsen (se avsnitt 20.3).

Där kalkstensberggrund ska muddras kan tekniken *cutter suction* komma att användas. Metoden innebär att berggrunden fräses upp varefter materialet suggs upp via en ledning till en pråm.

Ytterligare en teknik som kan komma att användas för muddring av hårt material är *rivning* av botten där en grävmaskin används för att riva bort berg. Lossrivet material skopas upp och lastas på en pråm.

I vissa fall kan det även bli aktuellt att spränga loss kalksten som därefter skopas upp och lastas på en pråm.

Uppskattningsvis utgörs ca 70 % av muddringsvolymen av lösa sediment och resterande ca 30 % av fast berggrund. Total muddringsvolym uppskattas till som mest ca 1 500 000 m³.

Typiskt sett kan två olika mudderverk vara i drift samtidigt och arbeta parallellt. Utöver mudderverken beräknas fyra pråmar med en kapacitet på ca 1 000 m³ vardera användas. Pråmarna är i kontinuerlig drift där t.ex. två pråmar ligger för ankar vid mudderverken och lastas och två transporterar muddermassor till dumpningsplatsen.

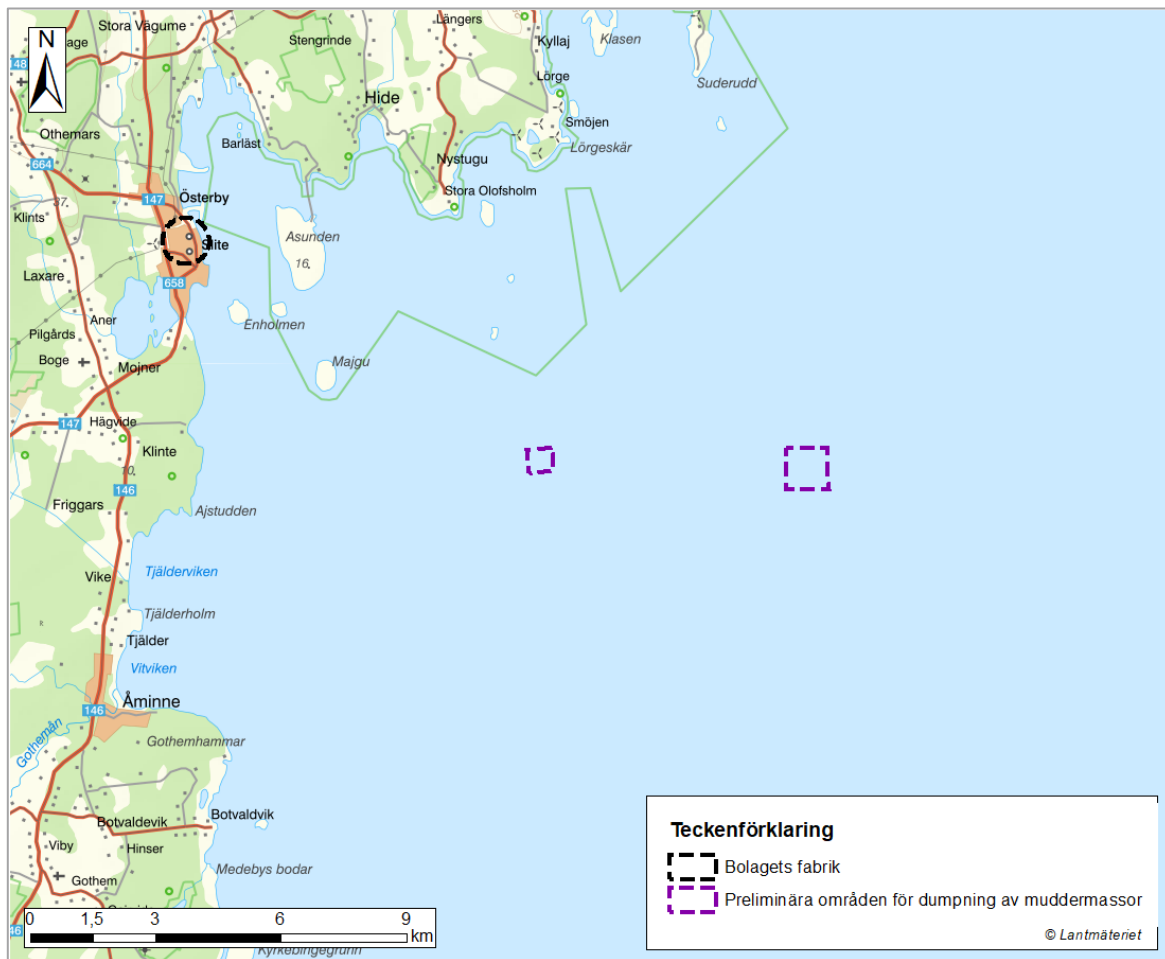


Figur 20-8 Område för muddring av hamn och farled.

20.3 Hantering av muddermassor

Muddermassorna avses i första hand dumpas till havs. Heidelberg Materials har låtit utreda två alternativa dumpningsplatser (Figur 20-9). Dumpningsområdena visas mot sjökortsbakgrund samt med koordinater i Bilaga A5. Heidelberg Materials ansöker i första hand om att få dumpa muddermassor i det östra dumpningsområdet och i andra hand i det västra.

Muddermassorna transporteras till dumpningsplatsen med pråm. Pråmarna kan antingen vara självgående eller sådana som bogseras till dumpningsplatsen. Pråmarna är vanligtvis bottentömmande.



Figur 20-9 Utredda områden för dumpning av muddermassor. Det västra avses användas.

Om föroreningsinnehållet skulle göra vissa muddermassor olämpliga att dumpa till havs kommer muddermassorna i stället att flyttas upp på land inom Heidelberg Materials verksamhetsområde. Muddermassor kommer i möjligaste mån att återvinnas för anläggningsändamål i Heidelberg Materials verksamhet alternativt användas i cementproduktionen under förutsättning att de uppfyller gällande kvalitetskrav.

Om det på grund av föroreningshalten inte bedöms som lämpligt att hantera muddermassorna enligt något av ovanstående alternativ kommer de att skickas till godkänd avfallsmottagare för vidare hantering.

Muddermassor som eventuellt behöver tas upp på land kommer att placeras på en tät yta med täta stödmurar. Platsen för lagring avgörs av volymen massor som behöver tas upp. Vid hantering av större volymer kan det vara aktuellt att tillfälligt lagra muddermassor i Västra brottet. Avvattnning av muddermassorna kan vara nödvändigt för att möjliggöra vidare transport av massorna dels för att göra massorna mer hanterbara, dels för att begränsa antalet transporter. Muddermassor och avrinnande vatten kommer att provtas för att avgöra lämplig vidare hantering. Förorenat avrinnande vatten kan antingen genomgå rening på plats eller omhändertas externt. Förorenat vatten kan även komma att omhändertas i produktionen av klinker och cement om det uppfyller givna kvalitetskrav. Rening på plats kan bestå i sedimentering i syfte att avskilja suspenderat material varefter det renade vattnet leds till recipienten.

Damning kan uppstå vid torr och blåsig väderlek. För att motverka damning kan muddermassorna komma att täckas över alternativt behandlas genom lätt vattenbegjutning.

Muddermassor som är tillräckligt rena för att dumpa till havs, kan även komma att användas för anläggningsändamål, t.ex. som ballast i spontade konstruktioner vid den nya Norra piren och vid förlängning av Oceankajen.

20.4 Transporter

20.4.1 Transporter på land

Under anläggningsskedet kommer interna och externa transporter för befintlig verksamhet att kvarstå. Den totala transportmängden under anläggningsskedet kommer däremot öka då det förekommer transporter kopplade till anläggningsarbetet, exempelvis persontrafik, gods- och betongbilar. Det kommer även förekomma arbetsmaskiner för markarbeten m.m.

Antalet tillkommande externa transporter i anläggningsskedet kommer som mest vara ca 60 tunga fordon per dag. Huvuddelen av alla externa transporter under anläggningsskedet kommer att komma till Slite söderifrån. Undantaget är betongtransporter som kan komma från norr.

Sprängsten (kalksten) från utjämning av delar av Östra brottet kommer att transporteras från Östra brottet till Västra brottet via de befintliga tunnlarna under Solklintsvägen och användas som kalkstensråvara.

20.4.2 Sjötransporter

Under anläggningsskedet kommer antalet transporter med fartyg att öka då större utrustning till CCS-anläggningen levereras via fartyg. Antalet leveranser av material till verksamhetens anläggningsarbeten bedöms uppgå till ca 50 anlop totalt under anläggningsskedet. Storleken på fartygen antas vara densamma som hos tillkommande bulkfartyg som levererar tillsats- och insatsmaterial. Leveranserna antas anlöpa den hamn som tillhör Region Gotland. Från Regionens hamn transporteras utrustningen in på Heidelberg Materials verksamhetsområde.

Transporter av muddermassor till den planerade dumpningsplatsen (Figur 20-9) beräknas ge upphov till totalt ca 2 000 enkelresor med en pråm under den tid som muddringen pågår. Om muddringen pågår under ca 11 månader (319 effektiva arbetsdagar) innebär detta ca 6 enkelresor med pråm från muddrings- till dumpningsområdet per dag (och lika många tillbaka till muddringsområdet).