

Bilaga B

SVEA HOVRÄTT
060208

INKOM: 2019-10-30
MÅLNR: M 11730-18
AKTBIL: 213

Uppdatering för Mark- och miljööverdomstolen

TEKNISK BESKRIVNING Planerade förändringar



Läsanvisning

Detta dokument utgör en sammanställning över de tekniska beskrivningarna för planerade förändringar som tagits fram till Mark- och miljödomstolen. Det innehåller även en uppdatering för den tekniska utveckling som projektet genomgått fram till idag.

Kapitelindelningen är samma som för Bilaga C i miljöansökan, "TEKNISK BESKRIVNING – Planerade förändringar".

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Den kompletta beskrivningen från Bilaga C i miljöansökan redovisas i detta dokument. Avsnitten är markerad med grå bakgrund. Även konceptritningarna i appendix 1 kommer från Bilaga C.

Uppgifterna kan vid senare tidpunkt vara förändrad. Betydande förändringar framgår i så fall av kompletterande text i detta dokument, alternativt i Bilaga A till Mark- och Miljööverdomstolen.

Kompletteringar och bemötande

I inklippta faktarutor med blå bakgrund under respektive kapitel, ges en kort sammanställning med tillämpliga uppgifter från Preem som redovisats i kompletteringar och bemötanden till Mark- och miljödomstolen.

Uppgifterna i texten kan vid senare tidpunkt vara förändrad. Betydande förändringar framgår i så fall av kompletterande text i detta dokument, alternativt i Bilaga A.

Dom MMD 2018-11-09

I faktarutor med gul bakgrund under respektive kapitel redovisas relevanta utdrag från Mark- och miljödomstolens domslut.

Allmänna villkor för hela raffinaderiet redovisas inte om motsvarande villkor finns i nu gällande tillstånd.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

I faktarutor med grön bakgrund presenteras mer betydande förändringar i förutsättningar och design som framkommit under det fortsatta projekteringsarbetet.

Uppdateringar avseende kapitel 1 tom 1.2 finnas före kapitel 1.

Uppdatering avseende kapitel 1.3, 1.4 samt kapitel 2 finns i huvudsak i Bilaga A.

Uppdateringar avseende kapitel 3, 4 och 5 återfinns i slutet av respektive avsnitt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Introduktion	2
1.1	ALLMÄN BESKRIVNING	4
1.2	ÖKAD GENOMSTRÖMNING	4
1.3	HÅLLBAR UTVECKLING	5
1.4	KOLDIOXID	6
2	Förnybara råvaror och blandningskomponenter	8
3	Beskrivning av planerade förändringar	12
3.1	SLURRY HYDROCRACKER	15
3.2	VÄTGASANLÄGGNING	27
3.3	SVAVELÅTERVINNINGSANLÄGGNING	32
3.4	FASTSVAVELANLÄGGNING	40
3.5	PRODUKTUTLASTNING	43
3.6	HAVSVATTENKYLNING	47
3.7	MODIFIERING AV BEFINTLIGT VATTENRENINGSVRK	58
3.8	TANKPARKSFÖRÄNDRINGAR	66
3.9	FACKELSYSTEM	72
3.10	SERVICESTEM	75
3.11	KAJER FÖR PROJEKTMATERIAL	79
3.12	ÖVRIGA FÖRÄNDRINGAR	83
4	Sammanfattning av miljöpåverkan	87
4.1	UTSLÄPP TILL LUFT	87
4.2	UTSLÄPP TILL VATTEN	104
4.3	ENERGIANVÄNDNING	108
4.4	BULLER	111
4.5	LUKT	113
4.6	AVFALL	113
4.7	KEMIKALIER OCH KATALYSATORER	114
4.8	TRANSPORTER	114
5	Anläggningsfasen	116
5.1	TIDPLAN	116
5.2	MARKFÖRBEREDNING OCH YTANVÄNDNING	116
5.3	VATTENVERKSAMHET	117
5.4	LAGERTANKAR	122
5.5	APPARATINSTALLATION	123
5.6	RÖRINSTALLATION	123
5.7	ELINSTALLATION	123
5.8	INSTRUMENTINSTALLATION	124
5.9	FÖRBEREDELSE FÖR IDRIFTTAGANDE	124
5.10	MILJÖPÅVERKAN UNDER BYGGTIDEN	124
5.11	HANTERING AV MASSOR	126

Appendix 1: Konceptritningar för vattenverksamhet



Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Inledning

Den tekniska beskrivningen till Mark- och miljödomstolen för ROCC-projektet är snart tre år gammal och baserad på den grundläggande designen från en tidig projekteringsfas. I sådan tidig fas finns av naturliga skäl betydande osäkerhet kring den slutliga tekniska detaljdesignen. Det tekniska, ekonomiska och miljömässiga utvecklingsarbetet har fortsatt vilket resulterat i ett antal förändringar från de tidigare tekniska beskrivningarna. I detta dokument redogörs för de förändringar som identifierats till dags dato under det fortsatta projekteringsarbetet.

Projektet bygger i huvudsak fortsatt på alla de handlingar som tidigare inlämnats. För ökad läsbarhet har all information till Mark- och miljödomstolen samlats i detta dokument samt där relevant kompletterats med uppdaterad information kring tekniska justeringar som framkommit.

Principiella tekniska förändringar

Det mest betydande resultatet av det fortsatta projekterings- och optimeringsarbetet är att det visat sig såväl tekniskt som ekonomiskt ofördelaktigt att bygga ROCC som en självständig driftenhet för produktion av slutprodukter. De fördjupade analyserna har visat betydande fördelar att istället öka integration med befintliga raffinaderenheter.

Med det modifierade upplägget kommer en tidigare mellanprodukt istället att bli den nya huvudprodukten för ROCC. Denna nya huvudprodukt består av en råoljeliknande blandning med alla fraktioner, förutom de allra tyngsta komponenterna. Den nya huvudprodukten, benämnd *Synthetic Crude Oil* (SCO) kommer att kunna användas som matning till befintlig råoljedestillation och slutbehandlas i befintliga anläggningar. De tyngsta komponenterna kommer även fortsättningsvis att avsvavlas och användas för blandning av en mindre mängd lågsavvlig tjockolja. Ytterligare information om SCO finns i uppdatering under kapitel 3.1.

Dessa förändringar, tillsammans med andra förändringar som beskrivs nedan, medför att vissa delar av ROCC utgår samt att kapaciteten justeras ned cirka 20% för att anpassas mot befintlig anläggning.

Ökad genomströmning

Nuvarande miljötillstånd för Preem medger en genomströmning upp till maximalt 11,4 miljoner ton råolja och fossila komponenter samt 0,25 miljoner ton LNG. I dagsläget medför denna begränsning en uppenbar risk att raffinaderiet inte kan utnyttjas fullt ut under år med lite driftstörningar. Preem ser det därför som nödvändigt att ett nytt tillstånd inkluderar möjlighet för ökad genomströmning. Det är även av yttersta vikt att ett nytt



miljötillstånd, till skillnad mot dagens tillstånd, tillåter att råolja och andra fossila komponenter kan bytas ut mot förnybara råvaror.

Mark- och miljödomstolen gav i sin dom Preem tillstånd att öka genomströmningen till 13,9 miljoner ton per år samt tillstånd att utnyttja förnybara råvaror och komponenter. Om det nya miljötillståndet ej vinner laga kraft kan Preem inte genomföra omställningen mot förnybara råvaror i den takt som nu planeras.

I linje med den reviderade planen för ROCC är behovet av genomströmning lägre än det som begärts i lägre instans. Den maximala genomströmningen har därför reviderats till 13 miljoner ton per år.

Preems mål är att vara ledande i framtagningen av förnybara transportbränslen för den svenska marknaden. Det kan därför vara viktigt att notera att den begärda ökningen jämfört med nuvarande tillstånd inte avser någon ökad användning av råolja eller andra fossilbaserade komponenter.

Den begärda ökningen jämfört nuvarande tillstånd avser enbart kommande behov för att hantera förnybara råvaror och förnybara blandningskomponenter. Till att börja med innebär det låginblandning av förnybara komponenter i matningen till befintliga delanläggningar samt ökad användning av förnybara blandningskomponenter. Genom kompletterande mindre justeringar i processanläggningarna kommer kapaciteten att hantera förnybara råvaror och komponenter efterhand att ökas.

Genomströmning av fossila råvaror och komponenter under det nya miljötillståndet bedöms maximalt uppgå till 11,4 miljoner ton per år under de första åren innan förnybara råvaror kan introduceras i större skala. Detta innebär redan från start en mindre reduktion jämfört med dagens tillstånd om 11,4 + 0,25 miljoner ton per år.

1 Introduktion

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Preem har under lång tid investerat för tillverkning av miljöanpassade drivmedel, i första hand diesel och bensin, och fram tills idag har andelen tjockolja successivt minskat till cirka 20 % av produkterna. De tunga tjockoljorna innehåller höga svavel- och metallhalter och används idag framförallt som fartygsbränsle.

Preem avser nu ta nästa steg med projektet ROCC (Residue Oil Conversion Complex). Med ROCC kan i stort sett hela dagens produktion av tjockolja från Preemraff Lysekil konverteras till svavelfria drivmedel, i första hand diesel. Tjockoljeproduktionens andel av produkterna minskar därigenom från ca 20 % till ca 2 %. Den tjockolja som återstår kommer dock att ha betydligt lägre svavel- och metallhalter än dagens tjockolja och möta de nya IMO-kraven för miljöanpassade fartygsbränsle.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 3 (126)

Projektet är den största satsningen vid raffinaderiet sedan etableringen i början av 70-talet. Det medför en ökning av processområdet med över 50 % och en investeringskostnad i storleksordningen 15 miljarder kronor.

DOM MMD 2018-11-09

Tillstånd

b) utbyggnad av det så kallade ROCC-projektet med syfte att omvandla återstodsolja till drivmedel, inkluderande bl.a. ökad kapacitet för svavelåtervinning och vattenreningsverk samt en ny anläggning för kylning med hjälp av havsvatten,

Slutliga villkor

14.1 Preem AB ska innan exploateringen kontakta länsstyrelsens enhet för naturärenden för samråd om var och i vilken omfattning åtgärder för att skydda arter och deras livsmiljöer ska vidtas i anslutning till exploateringsområdet.

...

15.2 En uppdaterad komplett säkerhetsrapport ska inlämnas till tillsynsmyndigheten senast sex månader innan nya anläggningar tas i drift. Med nya anläggningar avses vakuumdestillationsanläggningen (meddelad tillstånd till den 1 juli 2015) samt de nya anläggningar som aktualiseras genom detta tillstånd. Av uppdateringen ska bland annat framgå vilka riskminskande åtgärder som vidtagits med anledning av de risker som identifierats i ansökan och i den kompletterande säkerhetsrapporten. Bolaget ska vid denna tidpunkt ha genomfört riskanalyser och integrerat dessa i säkerhetsrapporten samt redovisat de åtgärder som riskanalyserna föranlett. En reviderad intern plan för räddningsinsatserna ska fogas till säkerhetsrapporten.

15.3 Tillsammans med redovisningarna ovan (villkor 15.2) ska bolaget inge en plan för omhändertagande av kyl- och släckvatten, som kan uppkomma i händelse av brand.

Delegation till Länsstyrelsen att meddela villkor

5. utformning m.m. av anläggningar och naturvårdsåtgärder som följer av det samråd som bolaget ska hålla med länsstyrelsen enligt villkor 14.1,

6. åtgärder för att minska risker som identifieras enligt uppdaterad säkerhetsrapport (villkor 15.2) och för omhändertagande av kyl- och släckvatten (villkor 15.3)

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Se grön uppdateringsruta före kapitel 1.



1.1 Allmän beskrivning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Den centrala processenheten för ROCC är en så kallad slurry hydrocracker och beskrivs närmare i kapitel 3, tillsammans med övriga nya och förändrade verksamheter. Slurry hydrocracking är en utveckling av de tidigare teknologier för hydrocracking och har uppmärksammats som en lovande teknologi för tungoljeuppgradering i BATREF. Den nya katalysatortekniken ger möjlighet till mycket hög konvertering till miljöanpassade drivmedel och kan användas för flera olika matningskvaliteter. Preem har vid utvärdering av teknologin bedömt att fördelarna detta ger för den framtida utvecklingen av raffinaderiet, överväger jämfört med nackdelarna och riskerna med att använda en ny och relativt oprövad teknologi.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Se grön uppdateringsruta före kapitel 1.

1.2 Ökad genomströmning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Företaget ansöker även om tillstånd att öka raffinaderiets genomströmning för att utnyttja anläggningens fulla kapacitet. Nuvarande tillstånd ger en maximal genomströmning på 11,4 miljoner ton per år. Denna ansökan avser en ökad årlig genomströmning till maximalt 13,9 miljoner ton per år.

Årlig genomströmning omfattar den mängd råolja, förnybar råvara, halvfabrikat, naturgas och blandningskomponenter som tas in och satsas till bolagets produktionsanläggningar, alternativt används som blandningskomponenter eller lastas ut i ren form.

Blandningskomponenter omfattar exempelvis alkylat, MTBE, RME, etanol, HVO, ETBE, förnybar nafta eller liknande. Användning av förnybara blandningskomponenter förändras snabbt varför nya komponenter kommer att tillkomma efterhand. Utvecklingen mot de stora volymer förnybara råvaror som kommer att krävas i framtiden är mycket osäker men startar ofta med låginblandning av små volymer i befintliga anläggningar.

Maximal genomströmning har varit oförändrad sedan 2004. Det har dock genomförts ett stort antal mindre ombyggnader för att förbättra raffinaderiets anläggningsutnyttjande samt eliminera flaskhalsar i produktionen. Detta har medfört att det vissa år inte gått att utnyttja raffinaderiets fulla kapacitet. Med det nya projektet undanröjs dessutom den största kapacitetsbegränsningen som har funnits i raffinaderiets anläggningar för behandling av tjockolja.

Länsstyrelsen har i beslut 2016-11-03 godkänt en anmäld hantering för inblandning av upp till 200 000 ton HVO och RME i produkter vid Preemraff Lysekil. I avvaktan på nytt



tillstånd för genomströmning ska denna volym inrymmas i den nu tillståndsgivna genomströmningen på 11,4 miljoner ton.

Bemötande 2017-09-29

Ansökan omfattar tillstånd för ökad genomströmning av råvaror om totalt 13,9 miljoner ton. Genomströmningen omfattar råolja, petroleumoljor, naturgas, förnybara produkter som HVO, RME, förnybar nafta m.fl. framtida kommande förnybara råvaror som kan nyttjas för tillverkning av drivmedel. I genomströmningen ingår även blandningskomponenter som t.ex. etanol, HVO och RME, liksom additiv.

DOM MMD 2018-11-09

Tillstånd

a) verksamhet bestående av främst raffinering av mineralolja och gas, lagring och annan hantering av bränslen eller kemiska produkter samt tillverkning av gas och vätskeformigt ämne; allt intill en årlig maximal genomströmning av 13,9 miljoner ton råvaror och satsningsmaterial såsom råolja, petroleumoljor, naturgas, förnybara produkter som HVO, RME, med flera framtida kommande förnybara råvaror som kan användas för tillverkning av drivmedel, ävensom blandningskomponenter som till exempel etanol, HVO, RME och grön nafta med flera, samt additiv (angiven mängd inkluderar behandling av oljehaltigt avfall från fartyg som anlöper bolagets hamnar samt upptagen löskommen olja m.m. från bolagets egen verksamhet till en mängd av 70 000 m³ per år),

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Se grön uppdateringsruta före kapitel 1.

1.3 Hållbar utveckling

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Som en följd av senare års fokus på klimatfrågor har en storskalig internationell omställning till förnybara energikällor påbörjats. Trots detta kommer samhället fortsatt vara beroende av energi från råolja under överskådlig tid framöver. Det är därför viktigt ur ett hållbarhetsperspektiv att använda råoljebaserade produkter där de gör störst samhällsnytta i förhållande till miljöpåverkan. Huvuddelen av den råolja Preem använder omvandlas till transportbränslen där det idag inte finns några alternativ som helt kan ersätta de råoljebaserade bränslena. Dessa fordonsbränslen uppfyller också de allt strängare krav som ställs för att minimera negativ miljöpåverkan.

Fördelarna med mer miljöanpassade transportbränslen har förts fram i flera forskningsrapporter. Helt i linje med detta beslutade IMO, Internationell Maritime



Organization, i oktober 2016 att kraftigt skärpa de globala kraven för svavelhalt i fartygsbunker från 3,5 % till 0,5 % från 2020. Detta innebär en forcering av tidigare tidplaner och visar på den betydelse IMO lägger vid att införa mer miljöanpassade fartygsbränslen.

Vid en framtida utfasning av icke förnybar råvara som råolja kommer det även fortsättningsvis att finnas ett stort behov av flytande drivmedel, inte minst till tung trafik, flyg och sjötransporter. Den planerade slurry hydrocrackern kommer att då vara en viktig pusselbit genom slurryteknologins stora flexibilitet att hantera olika råvaror.

Med detta projekt tar Preem ett steg ytterligare för att minimera miljöpåverkan från företagets produkter genom att rena produkterna från ytterligare ca 150 000 ton svavel per år, ca 20 000 ton kväve per år och ca 800 ton metaller per år. Genom att dessa ämnen avskiljs och omhändertas undviks betydande utsläpp av svaveldioxid, kväveoxider och metaller som idag sker vid användning av produkterna. Svavel och metallerna kan istället göra nytta som råvara för framställning av t.ex. svavelsyra respektive stål. Kväve som tas bort ombildas i processen till kvävgas.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Med den reviderade kapaciteten beräknas i storleksordningen 120 000 ton svavel, 16 000 ton kväve och 650 ton metaller avlägsnas från företagets produkter varje år. Mängderna kan variera kraftigt beroende på råvarornas sammansättning.

För övriga fakta, se bilaga A i uppdatering till Mark- och Miljööverdomstolen.

1.4 Koldioxid

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Konvertering av tjockolja till svavel- och metallfria fordonsbränslen är energikrävande. Detta innebär att en ökad andel av den inkommande råoljans kol ger utsläpp av koldioxid vid raffinaderiet istället för vid användning av produkterna. En stor del av koldioxidutsläppet vid raffinaderiet härrör dock från energi som inte förbrukats utan istället återförs till produkterna som extra väteinnehåll och därigenom höjt produkternas energiinnehåll. Därigenom reduceras koldioxidutsläppet vid användning av produkterna jämfört med användning av tjockolja. För ytterligare information se kapitel 4.1.4.

Utsläpp av koldioxid regleras av det europeiska utsläppssystemet. På längre sikt kan insamling av koldioxid komma att bli aktuellt med så kallad CCS (Carbon Capture and Storage). Preem har under många år medverkat i en rad projekt och stöttat forskning inom CCS-teknologi. Preem har bland annat medverkat i Bastor- och Skagerakprojekten. Tillsammans med Chalmers har flera studier gjorts på CCS i raffinaderimiljö. De största utmaningarna ligger i svårigheterna och kostnaderna för att transportera och lagra

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 7 (126)

koldioxid. Detta kommer att kräva stora insatser från hela samhället och ligger långt utanför vad som är möjligt för ett enskilt företag.

För att ytterligare minska miljökonsekvenserna av den stora energianvändningen avser Preem att förbereda ROCC för en omfattande återanvändning av spillvärme för fjärrvärmeändamål. Minst 75 MW värmeeffekt bedöms kunna återvinnas under normal drift vilket kan ge upp till ca 700 GWh fjärrvärme på årsbasis. Detta motsvarar i sin tur ca 10 % av koldioxidutsläppet som ROCC förväntas ge upphov till vid raffinaderiet. Preem har därför inlett diskussioner med flera kommuner och fjärrvärmebolag för att undersöka möjligheterna att utnyttja denna mycket stora spillvärmeresurs.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Se bilaga A i uppdatering till Mark- och Miljööverdomstolen.

Se även kapitel 4.1.4 i detta dokument.



2 Förnybara råvaror och blandningskomponenter

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Preems ambition är att till 2030 kunna producera och sälja 3 miljoner m³ transportbränsle baserat på förnybar råvara. För att möta detta behov bedriver Preem forskning och utveckling på flera fronter inom detta område. Preem har sedan mitten av 2000-talet satsat ca 1 miljard kronor på forskning, utveckling och produktion av förnybara drivmedel. Denna utveckling har varit mycket framgångsrik och Preem är idag Sveriges största producent av andra generationens drivmedel från hållbara råvaror

Arbete pågår kontinuerligt inom Preem för att successivt kunna växla ut fossila råvaror mot förnybara i den grad teknikutveckling och tillgång tillåter. Det finns ett flertal potentiella möjligheter att ta tillvara restprodukter från exempelvis skog eller jordbruk. I takt med att teknik för förädling av dessa råvaror tas fram kommer Preem, bland annat med detta nya projekt, att vara rustade för att kunna konvertera en stor variation av förnybar råvara till transportbränslen. Det pågår bland annat forskning och utveckling för förnybara drivmedelsbaserat på lignin från massaindustrin. Tillsammans med akademi, stat och stiftelser har Preem investerat i en öppen forskningsplattform på SP-ETC i Piteå i syfte att i pilotskala testa teknologier för att uppgradera bl.a. lignin till drivmedel. Pilotanläggningen kommer att vara klar från årsskiftet 2016/17. Teknologin i piloten är liknande den som används i ROCC-projektet. På denna plattform avser Preem bedriva forskning för nästa generations förnybara drivmedel, som sedan kan verifieras i industriell skala vid Lysekilraffinaderiet.

Raffinaderiet har ett flertal olika anläggningsdelar med avancerad kapacitet att hantera ett brett spektra av olika råvaror. Allt eftersom förnybara råvaror finns tillgängliga ger detta goda förutsättningar att ta in och tillverka drivmedel från förnybara råvaror.

Vätgas är idag en grundförutsättning för att konvertera många förnybara råvaror till drivmedel och raffinaderiet kommer efter utbyggnaden att ha en mycket stor vätgaskapacitet. I praktiken är det dock inte möjligt att utnyttja den maximala kapaciteten under alla driftsituationer vilket ger möjlighet att snabbt börja processa förnybara råvaror. Den stora vätgaskapaciteten och den stora bredden av behandlingsprocesser ger på längre sikt hög flexibilitet för produktion av stora volymer gröna transportbränslen.

Nedan visas några exempel på hur anläggningarna med relativt små förändringar kan komma att användas för processning av bioråvara under tidsperioden 2020-2030:

- 5 % låginmatning av pyrolysolja till FCC kan ge upp till 100 000 m³ per år med förnybar bensin och gasol.
- 5 % utnyttjande av kapaciteten i SynSat och mild hydrocracker för hydrering av vegetabiliska oljor kan ge upp till 250 000 m³ per år med förnybar diesel och bensin.



- 5 % utnyttjande av kapaciteten i ICR och slurry hydrocracker för krackning/hydrering av tyngre eller komplexa förnybara råvaror kan ge upp till 300 000 m³ per år med förnybar diesel och bensin.

Tillgången på förnybara råvaror som kan direktmatas till anläggningarna är dock begränsad idag. För potentiella stora råvarukällor krävs ofta förbehandling innan det är lämpligt att slutbehandla till drivmedel. Raffinaderiets anläggningar är mycket väl förberedda för denna slutbehandling medan förbehandling ofta är lämpligast att placera nära råvarukällan för att minimera transportbehovet. Exempel på detta är den behandling av råtallolja som idag sker vid Sunpine i Piteå innan den skeppas vidare till raffinaderiet i Göteborg för slutbehandling till Preem Evolution diesel.

I denna ansökan ingår även att ta in olika förnybara blandningskomponenter för inblandning i färdigprodukt. Flera sådana komponenter finns tillgängliga redan idag som t.ex. RME, etanol, HVO, mm. Raffinaderiets stora kapacitet och flexibilitet för att ta in, blanda och lagra olika produkter ger mycket goda förutsättningar för att hantera nya komponenter samt anpassa produktionen för varierande tillgång på världsmarknaden.

Bemötande 2017-09-29

Preems ambition är att öka mängden förnybart satsningsmaterial till raffinaderiets anläggningar. Vilka anläggningar som kan komma ifråga beror på satsningsmaterialet. Beroende på molekylstruktur och sammansättning ska materialet kunna processas i någon av raffinaderiets uppgraderingsanläggningar. För att skaffa erforderliga kunskaper om hur satsningsmaterialet ska processas och också att ge idéer för eventuell ombyggnad kan behov finnas för "låginblandning" tillsammans med normalt processat satsningsmaterial. Detta ger information och kunskap om hur ett sådant, förnybart, satsningsmaterial ska kunna processas i framtiden. Som exempel kan nämnas pyrolysolja och flytande lignin, vilka skulle kunna vara möjliga satsningsmaterial att testa. Utvecklingen kommer att gå snabbt inom detta område och för att möta Preems ambitioner och mål behövs en snabb hantering av denna typ av testmöjligheter av nya, framforskade, råvaror. Preem anser därför att nya förnybara satsningsråvaror ska kunna hanteras genom anmälan till Länsstyrelsen.

...

Att byta ut fossila råvaror mot förnybara råvaror är ur miljöhänseende önskvärt och ett uttalat mål såväl på internationell som nationell nivå. Många olika råvaror kan användas för produktion av förnybara drivmedel. Preem har flera års erfarenhet av att processa bioråvaror i form av råtalldiesel och animaliska (upparbetade) biooljor till HVO vid raffinaderiet i Göteborg.

Det finns ett antal nationella och internationella regelverk för att säkerställa hållbarheten hos biodrivmedel, som t.ex. Förnybarhetskriteriet (Renewable Energy directive, RED) som Sverige har implementerat via Lagen om hållbarhetskriterier (2010:598). Lagsstiftningen har som ändamål att öka andelen biodrivmedel i syfte att nå de europeiska klimatmålen, 20 %



innan år 2020. Preem arbetar ambitiöst med att bidra till minskat växthusgasutsläpp genom att utveckla och köpa in så bra biodrivmedel som möjligt, samt blanda in så höga andelar biodrivmedel som möjligt. Förutom att blanda in högre andelar strävar Preem efter att miljöprestandan är så bra så möjligt, det vill säga: kommer från bra råvaror utifrån ett helhetsperspektiv, etik och miljö samt att de bidrar till en hög växthusgasreduktion.

Vid bedömningen av olika drivmedelsalternativ/förnybara råvaror arbetar Preem för att utsläppen av växthusgaser, ur ett livscykelperspektiv, ska vara lägre än vid användning av fossil diesel. Övriga luftföroreningsutsläpp ska vara i nivå med eller lägre än de från dagens konventionella bränslen. Råvarorna ska ha en hög total energieffektivitet i Well-to-Wheel-cykeln.

Samma skydds- och försiktighetsåtgärder används för förnybara såväl som för övriga, icke-förnybara råvaror. På samma sätt omfattar Preems gällande rutiner för nya råvaror, även förnybara råvaror. I dessa rutiner ingår beaktande av olika miljöaspekter.

...

Preem arbetar aktivt med att identifiera och utveckla, icke-fossila satsningsmaterial till bolagets anläggningar. Arbetet sker på bred front och Preem förstärker organisationen för att kunna arbeta ännu mer effektivt i syfte att undersöka och utveckla lämpliga processer för att generera hållbara alternativ till fossila råvaror. Ett konkret exempel är att Preem deltar aktivt i arbetet kring den öppna forskningsplattformen på SP-ETC i Piteå i syfte att i pilotskala testa teknologier för att uppgradera bl.a. lignin till drivmedel. Anläggningen i Piteå är en slurry hydrocracker för bioolja och i denna kan lignin blandas med vätgas och katalytiskt material för att omvandlas till en flytande, mer högvärdig olja som sedan kan raffineras till bensin eller diesel i raffinaderiet.

Pilotanläggningen står nu färdig och Preem kommer att bedriva forskning för nästa generations förnybara drivmedel, som sedan kan verifieras i industriell skala vid Lysekilsraffinaderiet. Potentialen avseende lignin är stor. Idag eldas 7-8 miljoner ton lignin per år i svenska massabruk. Bedömningen är att ca 20-30 procent av dessa skulle kunna utvinnas. Genom att använda pilotanläggningen i Piteå kan processbetingelser verifieras för att i nästa steg utveckla en fungerande process som kan tillvarata ligninet.

Ett annat spår att tillvarata restprodukter från skogen är pyrolyserad grot eller sågspån. Genom upphettning utan syre separeras spånens olika beståndsdelar och kvar blir en flytande tjära kallad pyrolysolja. Pyrolysolja, efter viss förfining, skulle kunna vara en stor potentiell råvara för raffinering. Det krävs dock omfattande utredningar och även fullskaliga tester för att säkerställa rätt processbetingelser etc i de potentiella anläggningar där pyrolysoljan ska raffineras. Preems ambition är att testa detta i raffinaderiet inom två till tre år.

Preem följer kontinuerligt utvecklingen av förnybara råvaror till raffinaderierna. Preems ambitionsnivå, och långsiktiga mål, är att tillverka 3 miljoner m³ förnybart transportbränsle år 2030.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 11 (126)

Under 2016 såldes ca 9 miljoner m³ bensin och diesel i Sverige. Med 3 miljoner m³ kommer Preem inte ensamma ersätta alla fossila drivmedel, men mängden motsvarar i stort sett Preems andel på den svenska marknaden.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

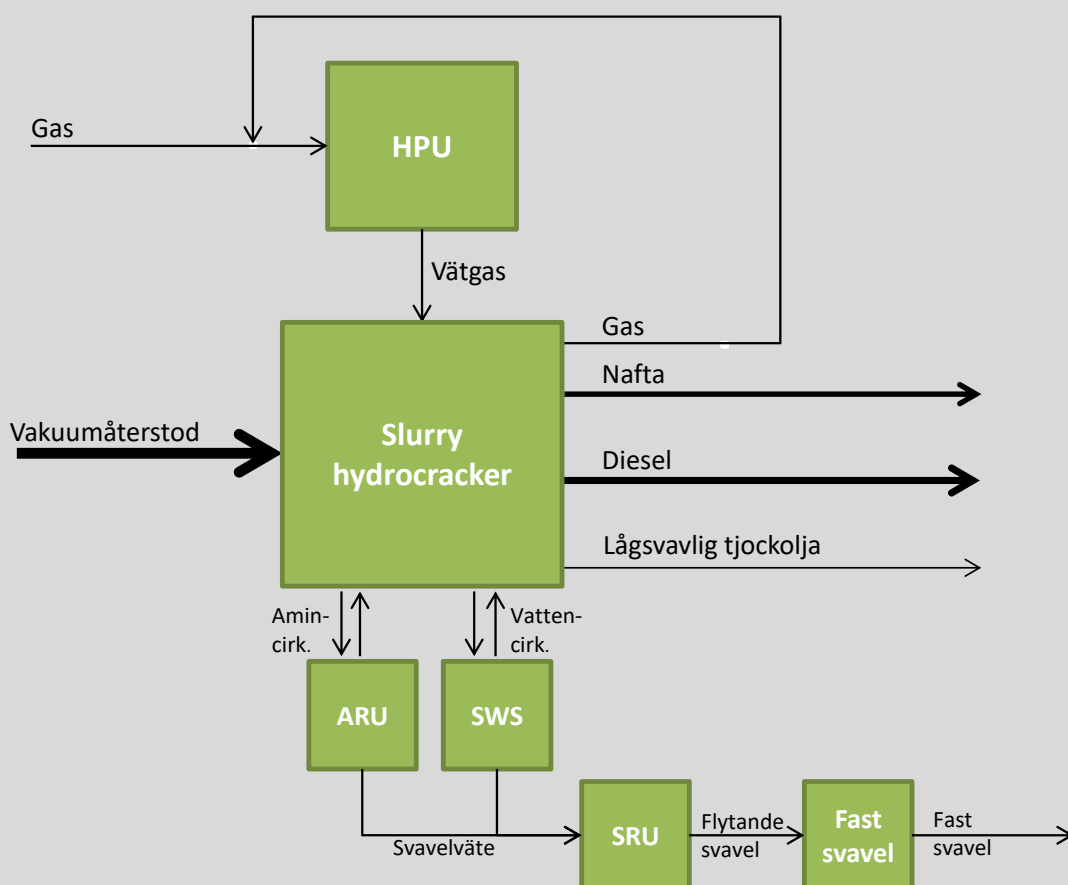
Se bilaga A i uppdatering till Mark- och Miljööverdomstolen.



3 Beskrivning av planerade förändringar

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

De primära processerna för krackning av vakuumåterstod visas i bilden nedan. Hjärtat i processen är en slurry hydrocracker där konvertering av tunga oljekomponenter till lättare komponenter sker. Processen förbrukar vätgas som tillverkas i vätgasproduktionsanläggningar (HPU). Vid avsvavlingen omvandlas svavel som är bundet i oljan till svavelväte. Huvuddelen av svavelvätet fångas i en cirkulerande aminlösning som regneras i en aminregenereringsanläggning (ARU). En mindre del av svavelvätet hamnar i olika vattenströmmar som renas i en survattenstripper (SWS). Svavelvätet omvandlas i svavelåtervinningen (SRU) till flytande svavel som därefter omvandlas till fast svavel i form av pastiller.



Figur 1: Översikt nya processanläggningar i projektet.



Projektet innefattar dessutom ett flertal andra förändringar som översiktligt visas i Figur 2 och beskrivs i den följande texten.



Figur 2: Översikt av planerade förändringar.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 14 (126)

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

De översiktliga bilderna i Figur 1 och Figur 2 ovan är i huvudsak fortfarande korrekta förutom några mindre justeringar.

- Fastsvavelanläggning, kaj 6 och vågbrytare utgår. Se mer information nedan i uppdateringar för respektive kapitel.
- Processområde och område för servicesystem reduceras, främst på grund av den reducerade storleken för ROCC. I huvudsak reduceras området i den södra delen.
- Hela det markerade området för process och service är i detaljplanen reserverat för processanläggningar med brandfarliga varor. För att öka tillgång på markområden för framtida anläggningar för förnybara drivmedel kan vissa servicesystem utan brandfarliga varor, t.ex. tryckluft och råvattenbehandling, komma att flyttas till områden avsedda för övrig industriverksamhet.



3.1 Slurry hydrocracker

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.1.1 Syfte

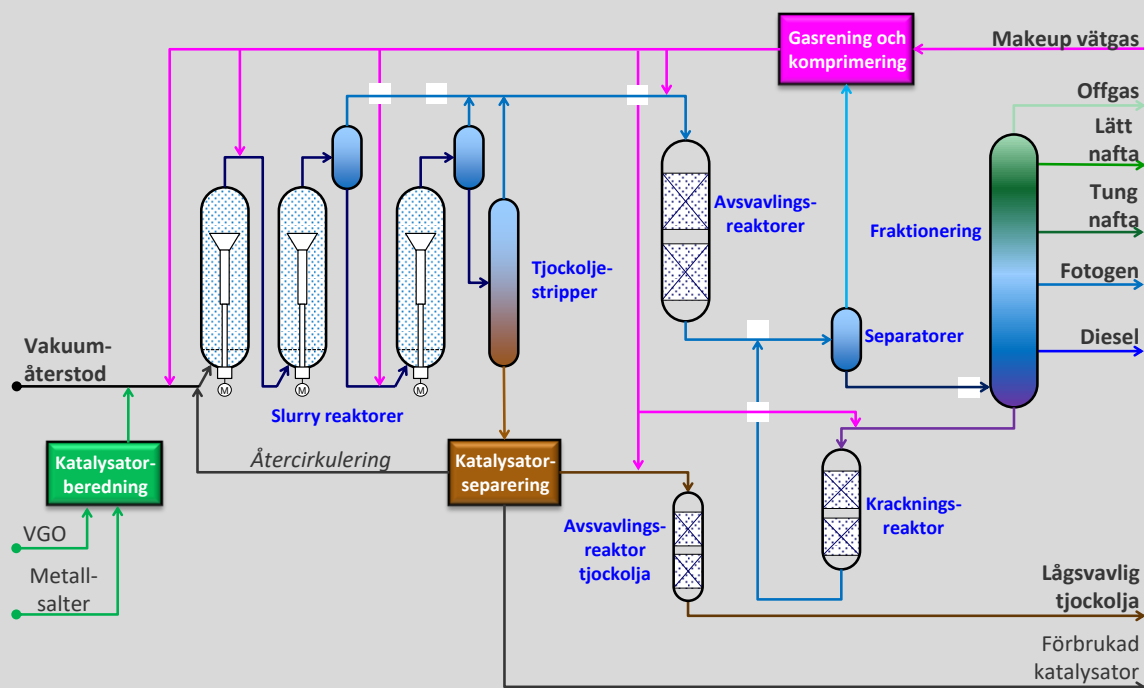
I slurry hydrocrackern omvandlas de tyngsta komponenterna i råoljan till lättare fraktioner i närvaro av vätgas vid högt tryck och hög temperatur. Samtidigt reduceras innehållet av svavel, kväve och metaller i produkterna.

Målet med anläggningen är att konvertera så mycket som möjligt av den tunga oljan till miljöanpassade transportbränslen, det vill säga svavel- och metallfri diesel och bensen.

3.1.2 Processbeskrivning

Processen består av följande delar vilka beskrivs närmare i följande stycken:

- Slurryreaktorer
- Separation av olja och slurrykatalysator
- Avsvavling av tjockolja
- Integrerade avsvavlingsreaktorer
- Fraktionering av produkter
- Krackningsreaktor
- Rening och komprimering av vätgas
- Beredning av slurrykatalysator



Figur 3: Principskiss slurry hydrocracker anläggning



Slurryreaktorer

Matningen består normalt av varm vakuumåterstod från vakuumanläggningarna alternativt matning från tank. Förvärmning sker i flera steg genom värmeväxling med varma strömmar som behöver kylning. Efter värmeväxling blandas matningen med en stor mängd vätgas för att sedan ytterligare förvärmas i en reaktorförvärmningsugn. Efter uppvärmningen tillsätts slurrykatalysator. Huvuddelen av tillsatt katalysator består av återcirkulerad katalysator. Resterande mängd tillsätts som färsk katalysator som bereds i en egen process, se beskrivning nedan.

Blandningen av vakuumåterstod, vätgas och katalysator leds till tre slurryreaktorer där följande exoterma huvudreaktioner sker under högt tryck (150-200 bar g) och hög temperatur (350-450°C):

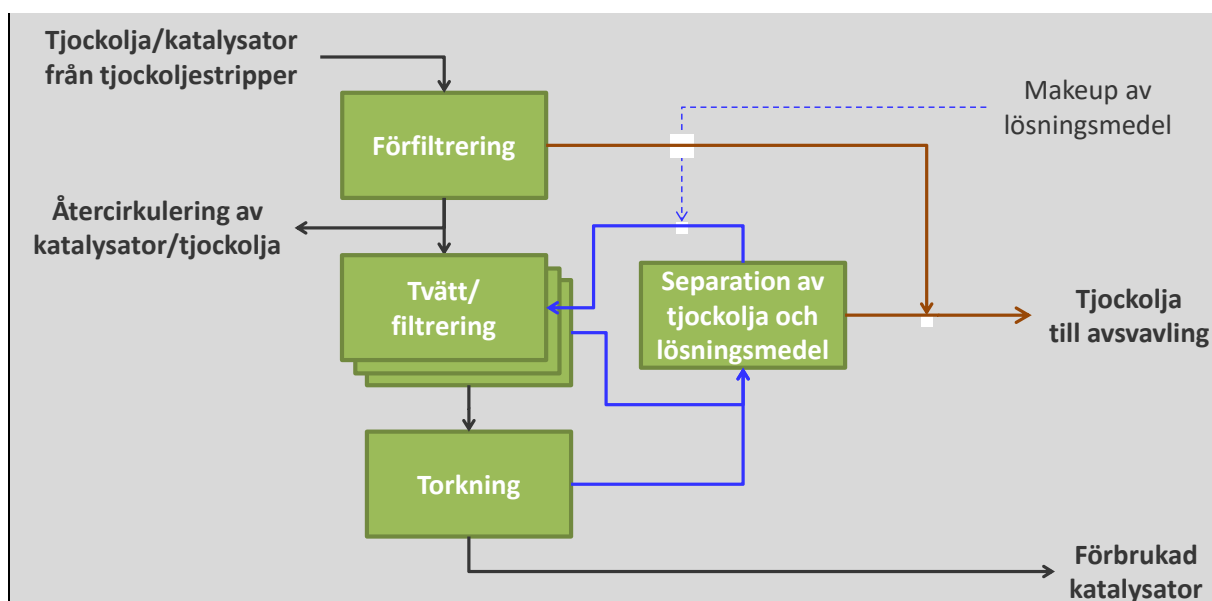
- Tyngre kolväten (återstod) krackas till lättare kolväten (VGO, diesel, nafta samt gas)
- Matningens innehåll av svavel och kväve omvandlas genom reaktioner med väte till svavelväte och ammoniak
- Omättade kolvätebindningar mättas med väte
- Metaller i matningen binds till katalysatorn

Reaktioner sker vid högt vätgasöverskott för att minimera koksning och därmed deaktivering av katalysatorn. Efter slurryreaktorerna separeras gas och vätska. Genom den höga temperaturen är en stor del av kolvätena i gasfas och leds direkt till integrerade avsvavlingsreaktorer. Vätskefasen leds till en tjockoljestrigger där resterande flyktiga kolväten avskiljs och leds till avsvavlingsreaktor. Kvarvarande tjockolja förs vidare till katalysatorsepareringen.

Katalysatorseparering

Bottenprodukten från tjockoljestrigger, bestående av de tyngsta icke-konverterade kolvätena och slurrykatalysatorn går till nästa processteg för separation av olja och katalysator.

Blandningen av tunga kolväten och katalysator separeras för att möjliggöra återvinning av katalysator och för att kunna processa tjockoljan vidare.



Figur 4: Blockdiagram för katalysatorseparering

I första steget i separationen filtreras olja och katalysator för att höja koncentrationen av fasta partiklar. En delström återcirkuleras till slurryreaktorerna för att höja katalysatorkoncentrationen i reaktorerna. Resten tvättas och filtreras i flera steg med lösningsmedel bestående av toluen. Blandningen av tjockolja och lösningsmedel separeras genom destillation och lösningsmedlet återcirkuleras. Katalysator och lösningsmedel separeras genom en torkprocess där lösningsmedlet återförs till processen.

Den torkade förbrukade katalysatorn skickas till extern part för metallåtervinning. Tjockoljan som separerats från katalysatorn leds vidare till en egen mindre avsvavlingsreaktor.

Avsvavling av tjockolja

Tjockoljan går igenom en avsvavlingsreaktor där ytterligare svavel avlägsnas för att möta framtida krav på lågsvavliga fartygsbränslen. Avsvavlingsreaktorn arbetar vid ungefär samma tryck och temperatur som slurryreaktorerna. Nedströms reaktorsektionen separeras små mängder lätta kolväten som bildats vid reaktionerna och återförs till andra delar av processen.

Integrerade avsvavlingsreaktorer

I den integrerade avsvavlingsreaktorn behandlas de lättare kolväten som bildats i slurryreaktorerna för att ta bort ytterligare svavel och kväve och samtidigt förbättra egenskaperna på produkterna. Reaktionerna sker vid ungefär samma tryck och temperatur som i slurryreaktorerna men sker i reaktorer fyllda med fastbäddskatalysator.



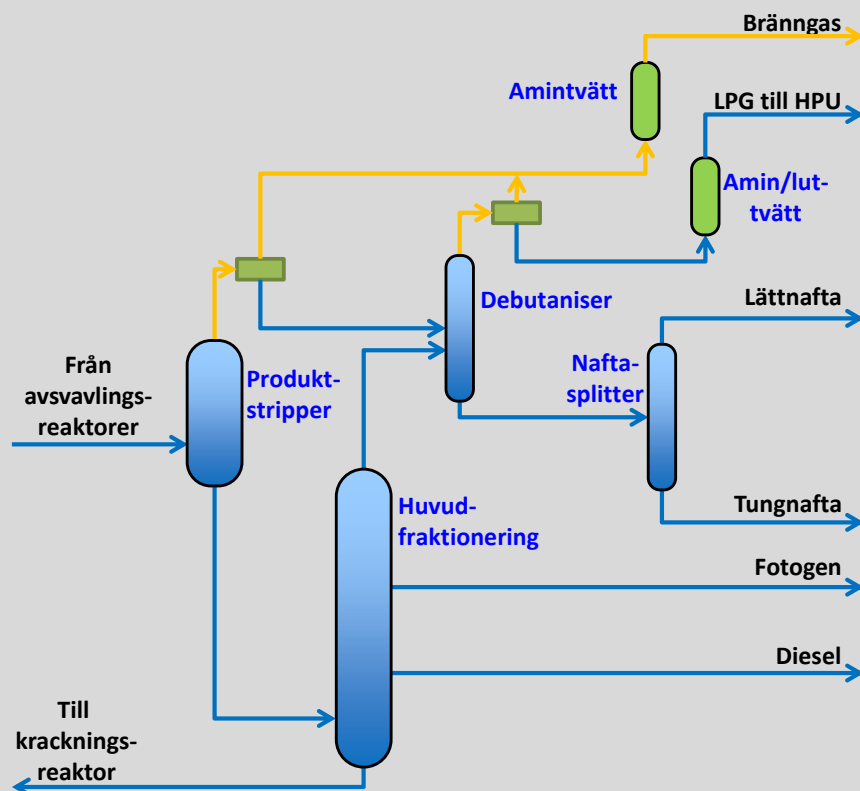
Produkten från avsvavlingssektionen innehåller en blandning av lätta kolväten, nafta- och dieselfraktioner samt vätgas som inte förbrukats i reaktorn. Blandningen kyls i värmeväxlare och blandas med produkten från krackningsreaktorn.

Den kombinerade strömmen kyls ytterligare genom ångproduktion innan den passerar flera separatorer vid olika tryck och temperatur där gas avskiljs från vätska. Separationen görs i flera steg för att minimera energiförlusterna. Vid kylning av gasströmmarna bildas ammoniumsalter som kontinuerligt måste sköljas ut med vatten. Efter avskiljning leds vattnet till survattenstrippern för rening vilket beskrivs i kapitel 3.3.

Gasen från separatorerna, i huvudsak bestående av vätgas, svavelväte och lätta kolväten, renas och återcirkuleras till reaktorerna. Vätskan från separatorerna leds till fraktioneringssektionen.

Fraktionering av produkter

I produktstrippern separeras lätt nafta och lättare komponenter från tyngre fraktioner. Toppströmmen separeras i en gasström som tvättas från svavelväte i en amintvätt och en vätskeström. Vätskeströmmen blandas med nafta från huvudfraktioneringstornet och går till en debutaniser där butan och lättare produkter avskiljs från nafta.



Figur 5 Blockdiagram för fraktionering



Bottenströmmen från produktstrippern förvärms i flera värmeväxlare och en ugn innan blandningen matas till huvudfraktioneringstornet där produkterna delas upp i nafta-, fotogen-, diesel- och bottenprodukt. Fotogen och diesel förs till komponenttankar för vidare blandning till färdig diesel. Bottenströmmen från huvudfraktioneringstornet återcirkuleras till en krackningsreaktor för konvertering till diesel.

Naftafraktionen från huvudfraktioneringstornet blandas med nafta från produktstrippern och går till en debutaniser där lättare kolväten drivs av. Gasströmmen från debutanisern går till aminbehandling för avskiljning av svavelväte innan den går till brännngas. Den kondenserade delen av gasströmmen från debutanisern innehåller framförallt allt propan och butan och renas från svavelväte genom amin och luttvätt innan den går vidare till vätgasproduktionsanläggningen, se kapitel 3.2.

Krackningsreaktor

Bottenströmmen från fraktioneringstornet består av komponenter tyngre än diesel och leds till en krackningsreaktor som konverterar långa kolvätekedjor till kortare i närvaro av vätgas vid ungefär samma tryck och temperatur som slurryreaktorerna. Genom att matningen till krackningsreaktorn är förbehandlad i avsvavlingsreaktorerna har den låga halter av svavel och kväve. Därigenom kan man använda en katalysator med hög selektivitet för dieselproduktion.

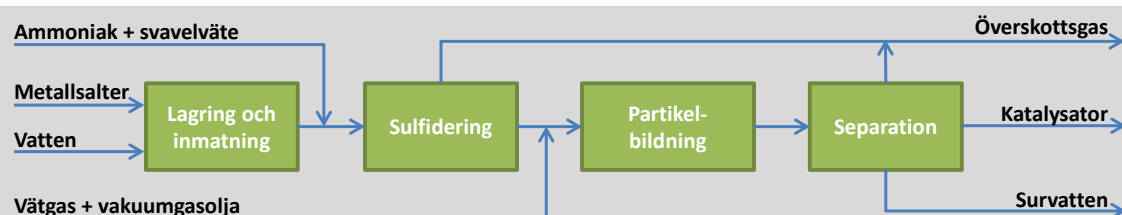
Utloppet från krackningsreaktorn blandas med utloppströmmen från avsvavlingsreaktorerna och går tillbaka för fraktionering.

Rening och komprimering av vätgas

Gasströmmen från separatorerna som till största del består av vätgas, matas till en aminabsorber där den renas från svavelväte. Efter rening återförs en delström av gasen till reaktorerna med en cirkulationsgaskompressor. Resterande gas går till ytterligare reningssteg där vätgashalten höjs genom att lätta kolväten avskiljs. Gasströmmen komprimeras därefter tillsammans med makeup av ny vätgas från vätgasproduktionsanläggningen och leds tillbaka till reaktorkretsen. Tillskottet av färsk vätgas ersätter i första hand den vätgas som förbrukats i reaktorerna. De lätta kolväten som avskiljs från recirkulationsgasen går som matning direkt till vätgasproduktionsanläggningen eller till brännngas. Totalt förbrukas i storleksordningen 170 000 - 220 000 Nm³/tim vätgas i anläggningen.

Beredning av slurrykatalysator

I slurryreaktorerna används en särskild katalysator baserad på nickel och molybden. Slurrykatalysatorn som består av små partiklar suspenderade i vakuumgasolja injiceras kontinuerligt till slurryreaktorerna.



Figur 6: Blockdiagram för beredning av slurrykatalysator

Katalysatorn bereds som en integrerad del av processen och utgår från metallsalter av nickel och molybden. Utöver metallsalter behövs tillgång till svavelväte (H_2S), vätgas (H_2) och ammoniak (NH_3) vilka alla redan finns tillgängliga vid raffinaderiet.

Molybden- och nickelsalt kan levereras antingen i fast form i säckar eller som en vattenlösning. Vid leverans i fast form löses salterna upp i vatten och lagras i lagringstankar, vid leverans i vätskeform levereras saltlösningen direkt till samma lagringstank. Från lagringstankarna pumpas saltlösningarna vidare till processen där ytterligare vatten tillsätts tillsammans med en liten mängd ammoniak för att justera pH-värdet. Efter blandning av saltlösningarna sulfideras metallerna i ett första reaktorsteg genom att svavelväte tillsätts. Sulfideringen sker vid låga temperaturer och relativt låga tryck.

Efter avskiljning av överskottet av svavelväte pumpas och förvärms vätskan från första reaktionssteget, blandas med vätgas och vakuumbgasolja och går till det andra reaktionssteget. I det andra reaktionssteget omvandlas metallsulfiderna till aktiva katalysatorpartiklar i mikronstorlek uppslammade i vakuumbgasolja.

Efter andra reaktorsteget separeras vatten från slurrykatalysator och vakuumbgasolja genom förångning. Ångan kondenseras och bildat survatten separeras från överskottsgas som efter avskiljning av svavelväte används som bränningsgas. Survattnet som bildas i processen återanvänds som tvättvatten och/eller leds till survattenstrippern. Genom att separera olja och vatten genom förångning säkerställs att inga metaller hamnar i det avskilda vattnet.

Den framställda slurrykatalysatorn mellanlagras i en bufferttank innan den injiceras till slurryreaktorerna.

De ingående metallsalterna levereras i form av metallnitrat. I de kemiska reaktionsstegen omvandlas delar av nitraten till kväveoxid som avgår med överskottsgasen. Omfattande utvecklingsarbete pågår för att minimera mängden bildad kväveoxid men gasströmmen kräver rening som beskrivs i kapitel 3.1.6.

3.1.3 Processutrustning.

Anläggningen kommer bestå av följande större processutrustning:

- 9 reaktorer, varav de största är ca 6 m i diameter, ca 50 m höga och väger ca 2000 ton.
- Ca 75 kärl
- Ca 15 torn



- Ca 85 värmeväxlare
- Ca 2-6 luftkylare, (av säkerhetsskäl på högtryckssystem)
- Ca 5 ugnar
- Ca 80 pumpar, de flesta med reservpump
- Ca 8 kompressorer
- Ca 20 filter

Då förstudier fortfarande pågår kan antalet utrustningar komma att modifieras under projektets gång.

3.1.4 Satsningsmängd

Anläggningen dimensioneras för en satsningsmängd på ca 340 m³/tim motsvarande ca 3,0 miljoner ton per år. I satsningsmängden ingår ca 10 m³/tim vakuumgasolja för katalysatorberedning.

Matningskapaciteten för slurry hydrocrackern baseras på den mängd vakuumåterstod som produceras vid raffinaderiet. För att hantera driftstörningar och andra obalanser planeras även för möjlighet till viss import/export av vakuumåterstod.

3.1.5 Energianvändning

Anläggningen innehåller ett stort antal pumpar och kompressorer som förbrukar el. Huvuddelen av elanvändningen används vid komprimering av vätgas och pumpning av vätska till högtrycksreaktorerna. Anläggningen kommer att förbruka el i storleksordningen 300-400 GWh/år.

För att uppnå de högsta temperaturerna i processen används processugnar för värmning av strömmar till t.ex. reaktorer och fraktioneringstornet. Ugnarna eldas i första hand med internproducerad bränningsgas. Vid behov kompletteras med bränningsgas från övriga raffinaderiet eller med naturgas. Energianvändningen i processugnar uppskattas vara 700-1000 GWh/år.

Från anläggningen genereras ett överskott av lågtrycksånga motsvarande ca 600-800 GWh/år.

3.1.6 Utsläpp till luft

Processen innehåller ett antal processugnar för värmning som ger upphov till utsläpp av svaveloxider, kväveoxider, koldioxid, kolmonoxid och oförbrända kolväten.

Vid katalysatorberedningen används nitratlösningar som ombildas till kväveoxider som avgår med offgasen. Gasströmmen ska därför ledas till fraktioneringsugnen för rening i ugnens SCR-enhet eller till annan likvärdig reningsenhet.

Katalysatorberedning ger även upphov till ett litet utsläpp av ammoniak från blandningstankar som minimeras med kolfilter.

Processen medför ökade utsläpp av diffusa kolväten till följd av ny utrustning.



För kvantifiering av utsläppsmängder och reducerande åtgärder se kapitel 4.

3.1.7 *Kontaminerat vatten*

Kontaminerat vatten kommer från flera källor, dels vatten som separerats från procesströmmar och dels vatten från hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor utan risk för kontaminering leds till dagvatten. Mängderna kontaminerat vatten som kräver rening kommer att minimeras genom återanvändning inom processen och genom minimering av ytor med risk för kontaminering. Allt kontaminerat vatten samlas upp och leds till reningsverket.

Allt vatten som använts för att tvätta kolväteströmmar eller kondenserad strippånga från separationstorn och som på grund av detta innehåller diverse föroreningar som t.ex. svavel, svavelväte, ammoniak och diverse salter kommer att behandlas i en ny survattenstripper som beskrivs i kapitel 3.3.

3.1.8 *Buller*

Anläggningen innehåller ett stort antal bullerkällor i form av roterande utrustning, ventiler, förbränningsutrustning, mm. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

3.1.9 *Katalysatorer och kemikalier*

Färsk slurrykatalysator

För tillverkning av färsk katalysator används i huvudsak nickelsalt (nickelnitrat) och molybdensalt (molybdenoxid). Salterna levereras i fast form eller i vattenlösning motsvarande ca 300-400 ton nickel/år respektive ca 3 000-4 000 ton molybden/år. Hantering av fast och/eller flytande metallsalter kommer utformas på ett sätt som minimerar risker för personal och miljö, t.ex. slutna system, filtrering av frånluft, hårdgjorda ytor, invallning, övervakningssystem, mm.

För att förhindra spridning av metallföreningar från katalysatorberedningen till vatten ska all hantering av dessa ske inomhus eller i regnskyddade utrymmen utan anslutning till avloppssystem.

Förbrukad slurrykatalysator

Mängden förbrukad katalysator uppskattas bli ca 18 000 ton per år. Mängden förbrukad katalysator är större än mängden färsk katalysator eftersom katalysatorn har plockat upp koks och metaller, framförallt nickel och vanadin, från oljan. Den förbrukade katalysatorn skickas till extern part för metallåtervinning där ca 95 % av metallerna kan återvinnas.

Återvinningsprocessen ger ett överskott av metaller jämfört med vad som krävs för tillverkning av färsk katalysator. Överskottet beror på hur mycket metaller som finns i



råoljan men bedöms vara i storleksordningen 150 – 700 ton vanadin per år respektive 0 - 150 ton nickel per år. Metallerna används i första hand som råvara för stålindustrin. Den koks som är bunden i förbrukad katalysator används som bränsle i metallåtervinningsprocessen hos extern part.

Katalysatorer i fastbäddsreaktorer

Fastbäddsreaktorerna kommer att lastas med olika typer av avsvavlings- och krackningskatalysatorer enligt Tabell 1.

Tabell 1: Sammanställning av preliminära mängder katalysator i fastbäddsreaktorer

Funktion	Mängd [Ton]	Typiskt innehåll
Inert support	90-120	Kisel, aluminium
Avsvavlingskatalysator	750-900	Nickel, molybden, aluminium, volfram
Krackningskatalysator	50-80	Platina, palladium, aluminium, kisel
Totalt	900-1100	(~5% Ni, ~5% Mo)

Fastbäddskatalysatorerna förväntas ha en livslängd på ca tre år, vilket innebär en genomsnittlig förbrukning på ca 330 ton/år. När katalysatorn är förbrukad skickas den till extern part för metallåtervinning. Funktion och sammansättning av katalysatorerna i fastbäddsreaktorerna är likvärdig med de katalysatorer som redan idag används i olika processer på raffinaderiet.

Övriga kemikalier

Vid separation av tjockolja och katalysator krävs lösningsmedel i form av toluen. Cirka 100 ton färsk toluen tillsätts per år för att ersätta förluster som hamnar i naftaprodukten. Alla naftaströmmar på raffinaderiet inklusive bensin innehåller toluen i varierande mängd.

Smörjolja och fetter till mekanisk utrustning används på samma sätt som i befintlig verksamhet.

3.1.10 Placering

Anläggningen placeras på ny processarea öster om befintligt raffinaderi. Se översiktsritning i Figur 2.

3.1.11 Alternativa processer

Tidigare har Preem utrett möjligheten att bygga en så kallad "coker" för att kracka tjockolja till fordonsbränsle. Detta är en väl beprövad teknologi men med klara nackdelar jämfört med den nu avsedda lösningen. En coker omvandlar också de allra tyngsta fraktionerna från raffinaderiet till destillat med den skillnaden att den lämnar en restprodukt i form av



cirka 25 % koks. I koksen finns det mesta av svavel och metaller kvar vilket då måste hanteras av koksförbrukaren.

Den nu valda teknologin är en direkt utveckling från en utrustningsmässigt mycket lik process där man använder en fluidiserad cirkulerande katalysator istället för en slurrykatalysator. En sådan anläggning finns bland annat i Finland sedan 2007. Den fluidiserade katalysatorn är dock betydligt sämre på att förhindra koksutfällning och kan därför bara ge ca 60-80% konvertering samt ger en betydande svårhanterlig restfraktion.

Andra teknologier är till exempel, "solvent deasphalting", "flexicoking", "partial oxidation" eller "residue fluid catalytic cracking". Även dessa tekniker ger dock en svårhanterlig restfraktion eller har andra tydliga nackdelar.

Komplettering 1 2017-04-07

För ugnar som värmer kolväten under mycket högt tryck har leverantören rekommenderat att inte installera SCR-enheter på grund av ökad risk för tubhaveri. H-7101/2/3/5 har ett drifttryck över 150 bar vilket kan medföra mycket allvarliga skador vid ett tubhaveri.

...

Observera även att utsläppet av NO_x från katalysatorberedningen förefaller kunna elimineras helt genom olika processmodifieringar. Leverantören undersöker möjligheten att leda gasen till hydrokrackerns reaktorsystem. Därigenom skulle dessa kväveoxider hydreras och omvandlas till ammoniak på samma sätt som övriga kväveföreningar från inkommande vakuumåterstod.

...

Under normal drift kommer allt survatten från katalysatorberedningen återanvändas som tvättvatten i slurry hydrokrackeranläggningen, vattnet kommer endast behöva skickas direkt till survattenstrippern i kortare perioder när katalysatorberedningen är i drift medan slurry hydrokrackern är ur drift.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Syfte

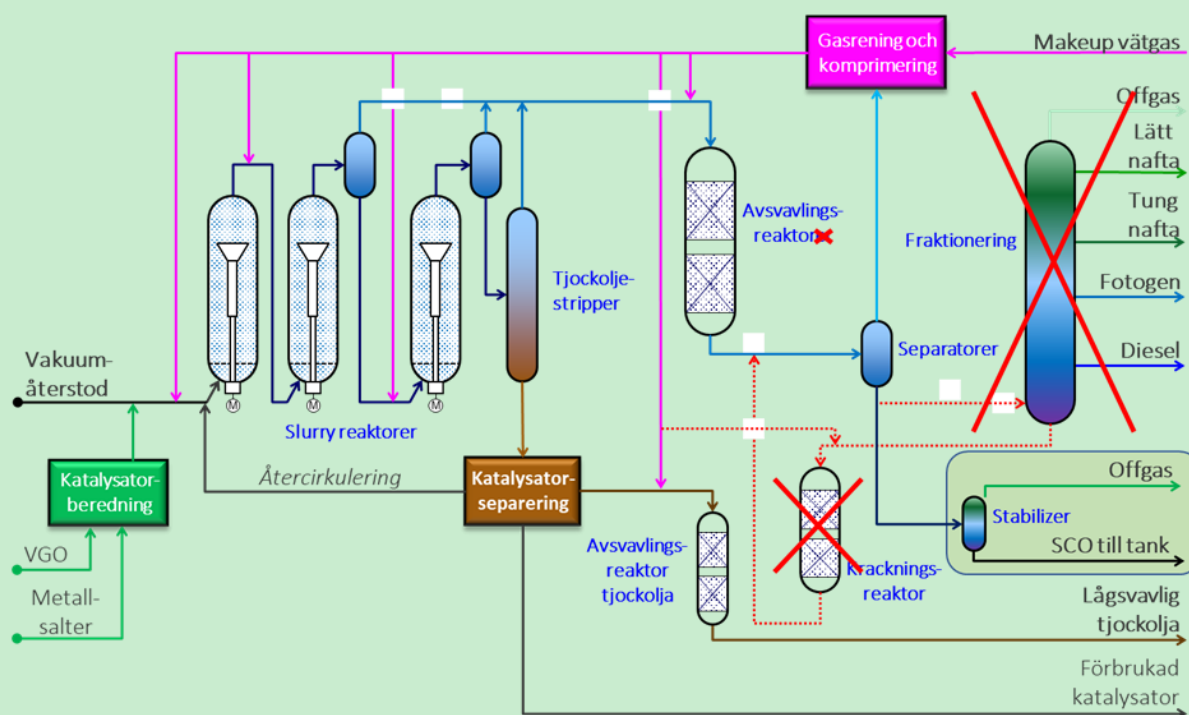
Slurry Hydrocrackerns syfte är fortsatt att konvertera högsavliga återstodsolja till mer miljöanpassade transportbränslen. Detta innebär att den unika teknologiska kärnprocessen för att sönderdela långa kolvätekedjor till kortare molekyler av diesel- och naftatyp kvarstår. Den efterföljande slutbehandlingen till färdiga produkter har dock visat sig alltför kostsam och ineffektiv varför detta istället kommer att ske i de befintliga raffinaderiprocesserna.

Processbeskrivning Slurry Hydrocracker



En uppdaterad principskiss för Slurry hydrocrackern kan ses i Figur U1. De delar som utgår är markerade med rött kryss.

I den äldre översiktliga principskiss var inte produktstrippern mellan separatorerna och huvudfraktioneringstornet markerad. Med den nya konfigurationen är detta processteg mer kritisk varför den nu inkluderas i den översiktliga skissen. Troligen kommer detta steg att kräva en förbättrad separation mellan de lättaste kolvätena och slutprodukten till tank.



Uppdaterad principskiss Slurry Hydrocracker

Jämfört med tidigare tekniska beskrivning i miljöansökan finns idag några väsentliga skillnader för designen:

- I stort sett hela fraktioneringssektionen utgår. (Stripper/stabilizer kvar för att möjliggöra lagring på tank av stora mängder SCO.)
- Krackningsreaktorn utgår.
- En avsvavlingsreaktor utgår. En avsvavlingsreaktor krävs även fortsatt då det även sker en betydande kväveborttagning i avsvavlingsreaktorerna. Utan denna kväveborttagning är det inte möjligt att återföra SCO till raffinaderiets befintliga anläggningar.
- Makeupkompressorer för vätgas minskar med cirka 30%. Förutom att vätgasbehovet minskar med 20% på grund av lägre kapacitet, minskar det ytterligare 10% när krackningsreaktorn och en avsvavlingsreaktor utgår.



- Förbrukningen av slurrykatalysator minskar med cirka 20% med motsvarande minskning av ingående katalysatorråvaror och utgående förbrukad katalysator.
- Generell nedskalning av övriga kvarvarande delar med cirka 20% på grund av lägre kapacitet.

SCO – Synthetic Crude Oil

Den nya huvudprodukten från ROCC, benämnd SCO, var i ursprunglig design en mellanprodukt inom Slurry Hydrocrackern som i normal drift direktmatas till fraktioneringstornet. I fraktioneringstornet skulle den delas upp i olika komponenter på motsvarande sätt som sker i det befintliga råoljetornet. Med den uppdaterade planen för ROCC kan istället SCO komma att fraktioneras i det befintliga råoljetornet där den går in som en mindre delmatning tillsammans med råoljan.

Namnet "SCO" kan härledas till att produkten i många aspekter är mycket lik en lätt och extremt lågsvavlig råolja, förutom att den helt saknar de allra tyngsta fraktionerna.

Satsningsmängd

Efter noggranna ekonomiska analyser har det funnits vara mer optimalt med en nedjustering av Hydrocrackerns designkapacitet från 340 m³/tim till cirka 270 m³/tim.

Den nya slutprodukten från ROCC kan återsatsas till råoljeanläggningen men saknar, till skillnad från råoljan, de tyngsta komponenterna som annars utgör matning till ROCC. Därigenom minskar produktionen av matning till ROCC med cirka 20%.

Andra förändringar

- Eldade effekten i processugnar minskar med storleksordningen 60% till 200 - 400 GWh/år. Minskningen kommer av att fraktioneringsugnen utgår, lägre designkapacitet samt olika energioptimeringar som tagits fram under det fortsatta projekteringsarbetet. Den minskade eldnings medför motsvarande minskning av emissioner från processugnarna i anläggningen.
- Övriga kvantifierade volymer och mängder från den tidigare tekniska beskrivningen reduceras i de flesta fall med cirka 20% motsvarande den reducerade designkapaciteten.
- Reviderade emissioner redovisas i uppdateringar under kapitel 4.



3.2 Vätgasanläggning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.2.1 Syfte

Producera vätgas som behövs i slurry hydrocrackern.

3.2.2 Processbeskrivning

Vätgas bildas genom en reaktion mellan kolväte och vatten. I första hand kommer matningen till anläggningen bestå av en blandning av propan, butan och lättare komponenter som produceras i den nya slurry hydrocrackern. Resterande behov av matning tillförs med naturgas, nafta och/eller LPG.

Tillverkningsprocessen består av 5 olika steg.

- Hydrering
- Avsvavling
- Prereforming och reforming
- CO shift
- Pressure Swing Adsorption

I hydreringssteget omvandlas små restmängder av svavelföreningar till svavelväte och eventuella alkener omformas till alkaner. Detta sker med en kobolt/molybden- eller nickel/molybdenbaserad katalysator.

Bildat svavelväte absorberas i avsvavlingssteget på en zinkoxidkatalysator varvid zinksulfid bildas.

Huvuddelen av vätgasen bildas i prereformer- och reformersteget. I prereformerreaktorn omvandlas alla tyngre kolväten enligt reaktion 1-3 nedan. I reformersteget ökas temperaturen ytterligare till ca 850 °C i en toppeldad ugn med katalysatormassa i ugnstuberna. Genom den ökade temperaturen drivs jämviktsreaktionen 2 mot maximal vätgasmängd.



I det efterföljande steget, CO shift, omformas det mesta av kvarvarande kolmonoxid i närvaro av vatten till vätgas och koldioxid enligt reaktion 3 vid en lägre temperatur som gynnar omvandling av kolmonoxid.

Slutligen renas vätgasen i en adsorptionsanläggning baserad på Pressure Swing Adsorption (PSA). Reningsmekanismen i detta steg bygger på ett antal adsorptionskärl med en adsorbent som har förmåga att adsorbera föroreningar vid högt partialtryck. Gasen som ska renas passerar genom kärnen varvid föroreningarna adsorberas. Anläggningen



backspolas genom att trycket minskas varvid de adsorberade föroreningarna lossas och tas om hand som bränningsgas till reformerugnen. Anläggningen består av flera enheter där faserna i reningscykeln är förskjutna för att skapa en jämn produktion av vätgas.

3.2.3 *Processutrustning*

Anläggningen består av två parallella procesståg som vardera består av:

- 5 reaktorer
- 6 behållare
- 1 strippertorn
- 16 värmeväxlare
- 2 luftkylare
- 1 ugn
- 3 pumpar med reservpumpar
- 1 kompressor
- 2 blåsare
- 1 skorsten
- Ångproduktionsanläggning
- Reningsanläggning, PSA, bestående av ett flertal adsorptionskärl samt blandningsbehållare för bränningsgas

Då förstudier fortfarande pågår kan antalet utrustningar komma att modifieras under projektets gång.

3.2.4 *Produktionsmängd*

Anläggningen dimensioneras för en produktionsmängd av ca 220 000 Nm³ vätgas per timma fördelat på två procesståg.

3.2.5 *Energianvändning*

Energianvändningen i reformerugnarna beräknas vara i storleksordningen 2 900-3 800 GWh/år. Bränslet till anläggningen är restgasen från adsorptionsanläggningen och bränningsgas från slurry hydrocrackern.

Huvuddelen av elanvändningen används för förbränningsfläktar och pumpar. Anläggningen kommer att förbruka el motsvarande ca 25-35 GWh/år.

Från anläggningen genereras ett överskott av ånga motsvarande ca 500-800 GWh/år.



3.2.6 Utsläpp till luft

Förbränning i reformerugnarna ger upphov till utsläpp av svaveloxider, kväveoxider, koldioxid, kolmonoxid och oförbrända kolväten.

Processen medför utsläpp av diffusa kolväten till följd av ny utrustning.

För kvantifiering av utsläppsmängder och reducerande åtgärder se kapitel 4.

3.2.7 Kontaminerat vatten

Kontaminerat vatten kommer från flera källor, i första hand från hårdgjorda ytor.

Hårdgjorda ytor utan risk för kontaminering leds till dagvatten. Mängderna kontaminerat vatten som kräver rening kommer att minimeras genom återanvändning inom processen och genom minimering av ytor med risk för kontaminering. Allt kontaminerat vatten samlas upp och leds till reningsverket.

3.2.8 Buller

Anläggningen innehåller ett stort antal bullerkällor i form av roterande utrustning, ventiler, förbränningsutrustning, mm. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

3.2.9 Katalysatorer och kemikalier

De olika stegen i processen använder katalysatorer, i Tabell 2 nedan redovisas preliminära mängder samt innehåll för ett procesståg.

Tabell 2: Preliminära mängder katalysatorer för vätgasproduktion, siffrorna är angivna per procesståg

Funktion	Mängd [ton]	Livslängd [år]	Typiskt innehåll
Hydrering	10-15	3	Nickel/kobolt, molybden, aluminium
Avsvavling	5-10	1	Zink
Prereforming	10-15	3	Nickel, magnesium, aluminium
Reforming	20-30	6	Nickel, magnesium, aluminium, kalium
CO Shift	80-120	3-6	Järn, koppar, zink, krom, aluminium
Inert support	10-15	3	Kisel, aluminium
Totalt	200-250		(~5% Ni)

Med den förväntade livslängden på katalysatorn är den genomsnittliga hanterade mängden ca 80-120 m³/år. När katalysatorn är förbrukad skickas den till extern part för metallåtervinning. Funktion och sammansättning av katalysatorerna är likvärdig med de katalysatorer som redan idag används i befintlig vätgasproduktionsanläggning.



I den delanläggning (PSA) som separerar reaktionsprodukterna till vätgas och restgas finns aktivt kol, aluminiumsilikat och s.k. molekylsil (zeolit). För lagstadgad besiktning av PSA-kärnen krävs att innehållet töms för att möjliggöra invändig inspektion. För återfyllnad åtgår därför ca 100 ton fyllning per år.

För att inte deaktivera hydreringskatalysatorn kan små mängder organiskt bundet svavel behöva tillföras matningen i form av dimetyldisulfid. Mängden uppskattas till mindre än 1 ton/år.

3.2.10 Placering

Anläggningen placeras på ny processarea öster om befintligt raffinaderi. Se översiktsritning i Figur 2.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Den reviderade ROCC-planen med en mindre Slurry Hydrocracker medför att behovet av vätgas minskar med drygt 30%. Designkapaciteten för producerad vätgas har därför justerats till cirka 73 000 Nm³ per timma per produktionslinje.

I den ursprungliga designen för HPU ingick mycket stor flexibilitet i val av matningsråvaror, som komplement till den matningsråvara som produceras internt inom ROCC. Fördjupade analyser har visat att LNG kommer att vara förstahandsvalet som kompletteringsmatning samt att LPG är fullt tillräckligt som backupalternativ. Alternativet med naftamatning till HPU utgår därmed.

Den minskade designkapaciteten innebär en generell minskning av alla flöden, volymer, emissioner med mera, med drygt 30%. Reviderade emissioner redovisas i uppdateringar under kapitel 4.

CCS

Parallellt med projekteringsarbetet för ROCC har Preem intensifierat arbetet med att utveckla den så kallade CCS/CCU-tekniken (Carbon Capture and Storage/Utilisation som beskrivs mer i Bilaga A i ansökan. För närvarande planeras bland annat ett försöksprojekt för att testa tekniken att samla in koldioxid från den befintliga vätgasanläggningen. Vätgasanläggningarna är de i särklass största enskilda punktkällorna för utsläpp av koldioxid på raffinaderiet varför CCS-tekniken är särskilt prioriterad för dessa punktkällor.

Preem avser därför att i så hög grad som möjligt förbereda de nya vätgasanläggningarna för framtida komplettering med CCS-teknik. Detta innebär till exempel att inkopplingspunkter är planerade och förberedda i de nya vätgasanläggningarna så att framtida CCS-enheter kan anslutas utan omfattande ombyggnader. Dessutom kommer närliggande plotyta inom processområdet att definieras och reserveras för framtida CCS-enheter.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 31 (126)

Införandet av CCS kommer även att kräva lagringstankar och lastningsutrustning för flytande koldioxid. Det bedöms finnas tillräcklig outnyttjat utrymme för lagringstankar inom befintliga detaljplaner. Vissa mindre modifiering av kajanläggningar kan även visa sig nödvändigt men kan inte värderas i dagsläget då den framtida transporttekniken inte är fullt ut definierad.

Preliminärt bedöms i storleksordningen 500 000 ton koldioxidutsläpp per år kunna tas till vara med CCS-teknik.

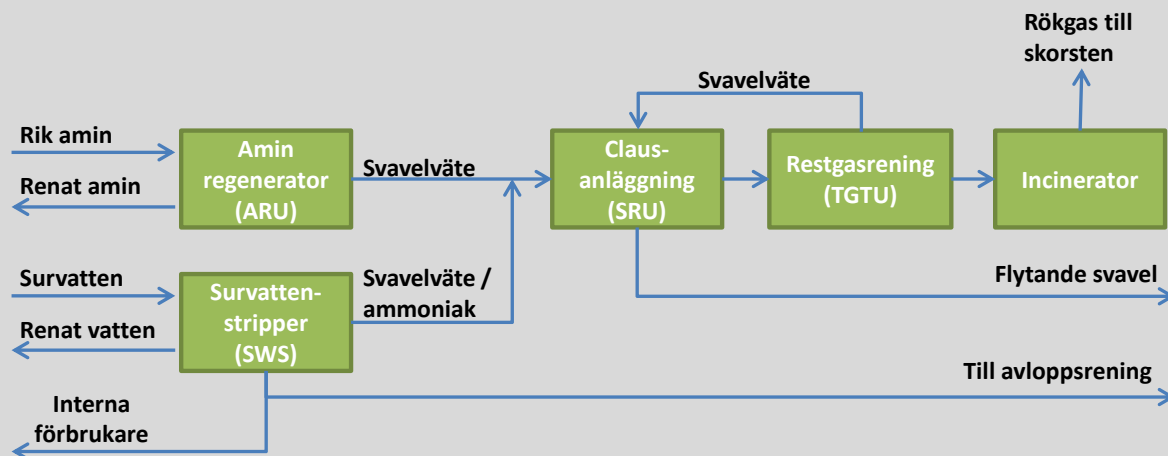


3.3 Svavelåtervinningsanläggning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.3.1 Syfte

Anläggningen renar survatten och amin från svavelväte samt omvandlar det till flytande svavel. I survattenstrippern renas även survattnet från ammoniak. De nya anläggningarna är processmässigt likvärdiga de svavelåtervinningsystem som idag används vid raffinaderiet. Det återvunna svavlet kommer, liksom dagens produktion, att säljas på världsmarknaden. Svavel är en mycket stor industriell råvara och världsmarknaden uppskattas till omkring 70 miljoner ton per år. Huvudelen av svavel används för tillverkning av svavelsyra.



Figur 7: Principskiss svavelåtervinningsanläggningen

3.3.2 Processbeskrivning

Survattenstripper (SWS)

Alla vattenströmmar från ROCC som innehåller svavelväte (H_2S) och ammoniak (NH_3) körs till en ny survattenstripper där de renas. Det renade vattnet används i första hand internt av olika förbrukare. Överskottsvattnet körs till reningsverket för rening innan det släpps ut till recipienten. Det avskilda svavelvätet och ammoniaken förs i gasform vidare till Claus-anläggningen.

Aminregenerator (ARU)

Gasen som uppstår vid krackning av återstod renas i slurry hydrocrackern från svavelväte genom att svavelvätet absorberas av en cirkulerande aminlösning. Den svavelväterika aminlösningen, så kallad rik amin, körs därefter till svavelåtervinningsanläggningen där aminlösningen regenereras. Den renade aminlösningen cirkuleras tillbaka till slurry hydrocrackern. Det avskilda svavelvätet förs i gasform vidare till Claus-anläggningen.



Claus-anläggning

I Claus-anläggningen omvandlas svavelväte till flytande svavel genom partiell förbränning av svavelväte till svaveldioxid. Vid den följande kemiska reaktionen reagerar svaveldioxid med svavelväte till rent svavel och vatten. I efterföljande katalytiska processteg ökas omvandlingen till rent svavel. Efter sista reaktionssteget har cirka 96 % av ingående svavelväte omvandlats till rent svavel i flytande form. Ammoniaken från survattenstrippern omvandlas i processen till kvävgas.

Flytande svavel transporteras i rörledningar till befintliga lagertankar i produkthamnen. Restgasen förs vidare till restgasreningen, en så kallad Tail Gas Treatment Unit (TGTU).

Restgasrening (TGTU)

I restgasreningen återförs allt svavel i restgasen till svavelväte genom reaktion med vätgas. Därefter absorberas svavelvätet i en aminlösning. Efter regenerering av aminlösningen återförs största delen av svavelinnehållet tillbaka till Clausanläggningen.

Efter restgasreningen har minst 99,95 % av den svavelmängd som kommer med olika strömmar till svavelåtervinningen omvandlats till flytande svavel.

För att säkerställa att inget svavelväte kommer ut från anläggningen ingår även en incinerator som sista steg. Incineratorn förbränner restgasen vid hög temperatur för att omvandla kvarvarande svavelväte till svaveldioxid.

3.3.3 Processutrustning

Anläggningen kommer bestå av följande större processutrustning:

- 3 Clausugnar med tillhörande reaktorsteg
- 4-8 torn
- 2 incineratorer med tillhörande skorstenar
- Tryckkärl
- Lagertankar
- Pumpar
- Värmeväxlare

Då förstudier fortfarande pågår kan antalet utrustningar komma att modifieras under projektets gång.

3.3.4 Satsningsmängd

Anläggningen kommer att dimensioneras för en produktion av ca 460 ton svavel per dygn. Som jämförelse kan nämnas att befintlig svavelåtervinningsanläggning idag har en kapacitet på ca 300 ton per dygn.



Clausugnarna är besiktningsmässigt likställda med ångpannor och kräver tätare underhållsstopp för inspektion än övriga processanläggningar. För att inte påverka drift av slurry hydrocrackern installeras därför tre stycken Clausenheter, där två stycken klarar hela svavelkapaciteten, dvs. varje enhet dimensioneras för ca 230 ton per dygn.

För att säkerställa rimlig driftsäkerhet och anläggningsutnyttjande planeras för två parallella restgasreningsenheter. Vid driftstörningar på en enhet ska en linje ensamt klara all restgasrening, eventuellt med något reducerad satsning på slurry hydrocrackern.

3.3.5 *Energianvändning*

Incineratorerna förbrukar bränningsgas i storleksordningen 150-300 GWh per år. Anläggningen kräver dessutom ånga för i första hand rening av amin och survatten, samtidigt tillverkas ånga i Claus-processen och från incineratorerna som till stora delar täcker behovet.

Elanvändningen för processen, i huvudsak till roterande utrustning, uppskattas till ca 30-50 GWh/år.

3.3.6 *Utsläpp till luft*

Förbränning i incineratorerna ger upphov till utsläpp av svaveloxider, kväveoxider, koldioxid, kolmonoxid, partiklar och oförbrända kolväten. Utsläpp till luft sker i första hand från skorstenarna efter incineratorerna som är de enskilt största nya utsläppspunkterna för utsläpp av svavel.

3.3.7 *Kontaminerat vatten*

Kontaminerat vatten kommer från flera källor, dels vatten som separerats från procesströmmar och dels vatten från hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor utan risk för kontaminering leds till dagvatten. Mängderna kontaminerat vatten som kräver rening kommer att minimeras genom återanvändning inom processen och genom minimering av ytor med risk för kontaminering. Allt kontaminerat vatten samlas upp och leds till reningsverket.

3.3.8 *Buller*

Anläggningen innehåller bullerkällor i form av roterande utrustning, ventiler, mm. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

3.3.9 *Katalysatorer och kemikaliehantering*

I Tabell 3 redovisas katalysatormängd för Clausanläggning och restgasrening. Mängderna har uppskattats baserat på volymer i de befintliga anläggningarna vid raffinaderiet. De verkliga mängderna kan avvika från detta.

*Tabell 3: Sammanställning av preliminära mängder katalysator i fastbäddsreaktorer*

Funktion	Mängd [ton]	Typiskt innehåll
Clauskatalysator	150-200	Aluminium
TGTU-katalysator	20-40	Nickel, kobolt, molybden
Totalt	180-220	($<1\%$ Ni)

I det cirkulerande aminsystemet används MDEA (metyldietanolamin). För att kompensera förluster åtgår ca 50 ton färsk MDEA per år.

3.3.10 Placering

Anläggningen placeras på ny processarea öster om befintligt raffinaderi. Se översiktsritning i Figur 2.

Komplettering 1 2017-04-07

För att ytterligare reducera konsekvenserna av ett TGTU-stopp ska även TGTU-enheterna delas upp på tre linjer (istället för två). Konsekvenserna av ett stopp på en linje kan därigenom minimeras. Därigenom minimeras utsläpp vid driftstörningar på samma sätt som för Clausenheterna.

....

Reservkapaciteten som byggs in i ROCC-anläggningarna ska även vara möjlig att använda vid driftstörningar på befintlig svavelåtervinningsanläggning. Denna möjlighet är dock begränsad eftersom de äldsta delarna använder en annan aminteknologi (DEA₂) som inte är kompatibel med den som används för ICR och ROCC (MDEA₃). Det ska dock vara möjligt att, vid behov, föra över hela aminflödet från den nyare ICR-enheten (dagens hydrokrackeranläggning) till den tillkommande svavelåtervinningen och därigenom avlasta detta svavelväte från den befintliga svavelåtervinningen.

....

Incineratorerna på svavelåtervinningsanläggningen bedöms inte heller lämpliga för installation av SCR-enheter. Rökgaserna består i huvudsak av gaser från restgasreningen och har andra egenskaper än normala rökgasflöden.

....

14.1 Rening och lagring av ammoniak

Fördjupade studier för svavelåtervinningsprocessen har emellertid påvisat svårigheter att hantera de höga ammoniakhalter som uppkommer vid krackning av de tyngsta råoljefraktionerna. Vid ammoniakhalter över 25 % kan inte fullständig omvandling av ammoniak till kväve garanteras i Clausreaktorerna vilket kan leda till allvarliga



driftstörningar på grund av utfällning av ammoniumsalter i nedströms utrustning. Ammoniak måste därför avskiljas och hanteras i ett eget system.

Den avskilda ammoniaken kan förbrännas i en specialbyggd incinerator med reducerande atmosfär där huvuddelen av ammoniaken omvandlas till kvävgas. En förbränning förväntas dock föranleda ett ökat utsläpp av kväveoxider från raffinaderiet med i storleksordningen 50 ton per år. Ammoniak är emellertid en värdefull kommersiell produkt som normalt är mycket energikrävande att tillverka. Preem avser därför att avskilja och försälja ammoniaken på marknaden. Mängden varierar beroende på kväveinnehåll i matningen, men uppskattas till cirka 50 ton 100 %-ig ammoniak per dag.

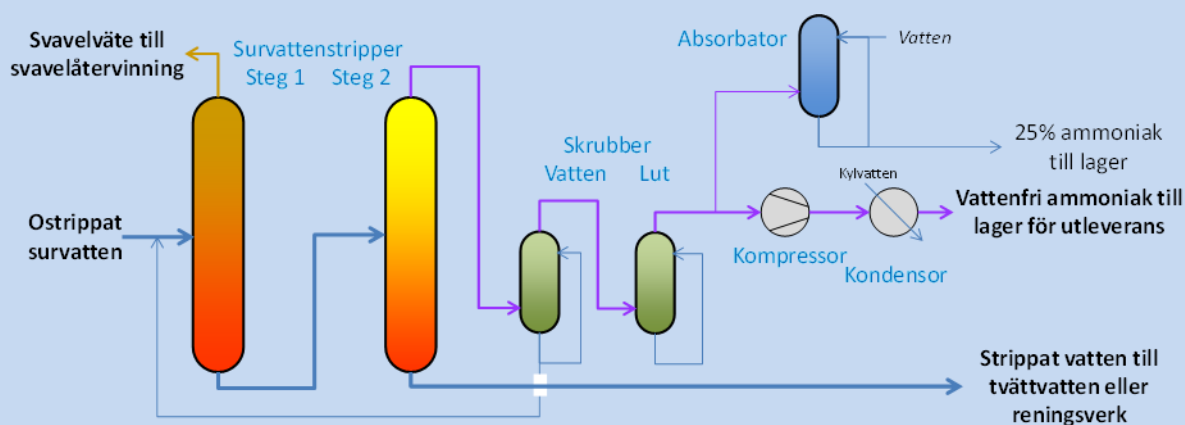
• • • •

14.1.2 Processbeskrivning

Systemet för strippning av survatten som finns i den tekniska beskrivningen (Bilaga C till ansökan), kompletteras med ett extra strippersteg samt processteg för rening av ammoniak. Den tillkommande processutrustningen installeras som en del av svavelåtervinningsprocessen.

I det första strippersteget renas survattnet från svavelväte som tillsammans med en mindre del av ammoniak skickas till svavelåtervinningen. Resterande ammoniak avskiljs därefter i det andra strippersteget. Det strippade vattnet går som tidigare beskrivits till reningsverket, alternativt till återanvändning som tvättvatten.

Figur 33 visar en schematisk beskrivning av ammoniakprocessen.



Figur 33 Schematisk beskrivning av ammoniakprocessen

Ammoniakgasen från den andra strippern innehåller fortfarande en del svavelväte. Huvuddelen av svavelvätet avlägsnas i en vattenskrubber medan en följande lutskrubber säkerställer en tillräcklig renhetsgrad för utleverans av ammoniak. Ammoniaken komprimeras därefter innan den kondenseras i en vattenkylare och skickas till lager.



Cirka 5 % av den avskilda ammoniaken absorberas istället i vatten för framställning av 25 %-ig ammoniaklösning. Lösningen ska primärt användas för ROCC katalysatorberedning och i raffinaderiets samtliga SCR-enheter.

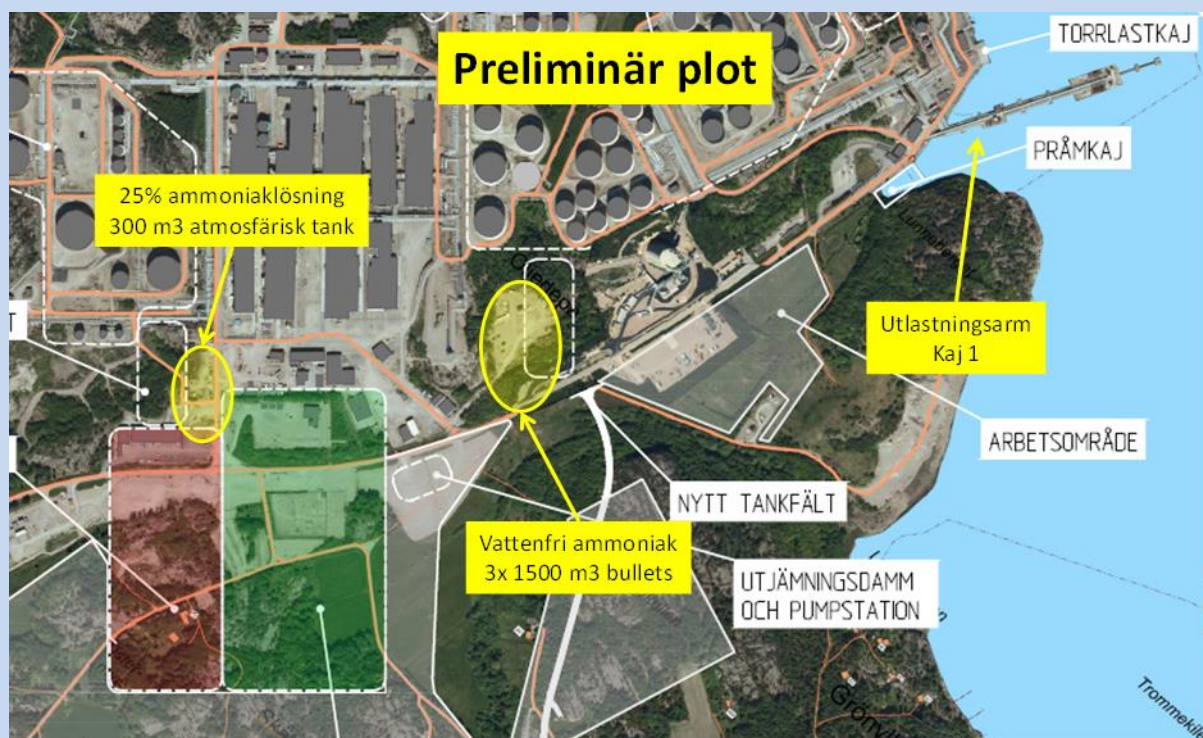
14.1.3 Lager och utlastning

Lagring och utlastning till båt av vattenfri ammoniak sker med samma typ av utrustning som används för LPG. Preliminärt antas lagring ske i så kallade "bullets" (liggande långsmala cylindrar), men lagring i sfär är också möjligt. För utlastning till båt beräknas en lagervolym i storleksordningen $3 \times 1\,500\text{ m}^3$ vara nödvändig. Lagret placeras i anslutning till de nya pitchtankarna. Utleverans planeras ske via kaj 1 med ungefär en båt per månad.

För 25 % ammoniaklösning planeras en lagringstank i storleksordningen $200\text{--}300\text{ m}^3$.

Tanken placeras i närheten av processområdet. Genom att ammoniaklösning kan tillverkas inom anläggningen minskar behovet av lastbilstransporter till raffinaderiet med 1-2 bilar per vecka.

Figur 34 visar den preliminära placeringen av lager och utlastning för ammoniak.



Figur 34 Preliminär placering av lager och utlastning för ammoniak

DOM MMD 2018-11-09

Slutligt villkor

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 38 (126)

3.4 Den nya svavelåtervinningsanläggningen ska bestå av minst tre Claus-enheter och tre restgasreningsenheter (TGTU) eller alternativ lösning med motsvarande miljöeffekt.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Satsningsmängd

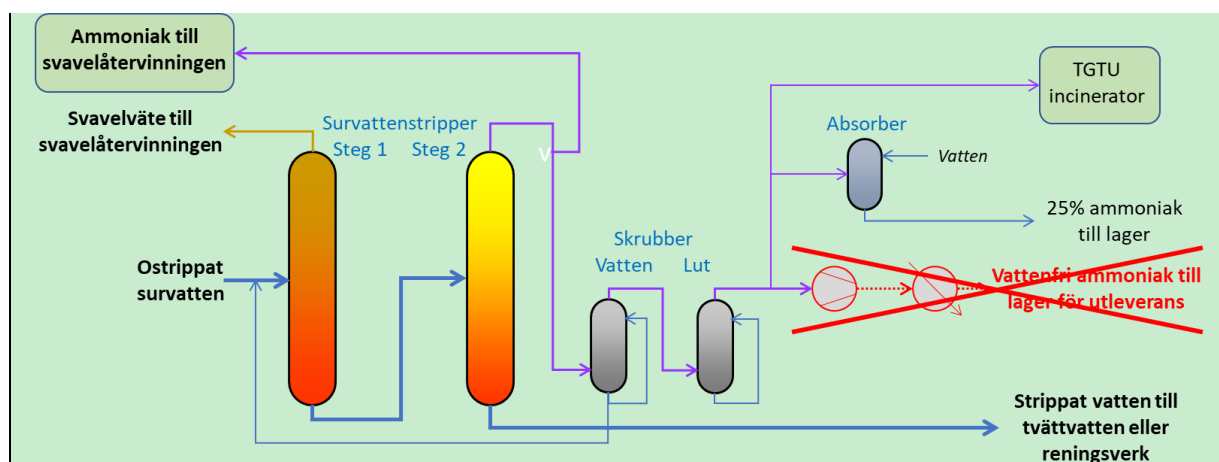
Den reviderade planen för svavelanläggningarna baseras på 20 % minskning av svavelmängden, motsvarande den 20 procentiga reduktionen av Slurry Hydrocrackern. Anläggningen beräknas nu i genomsnitt behandla i storleksordningen 370 ton svavel per dag.

För att minimera svavelutsläpp vid kraftiga driftstörningar på en produktionslinje ska även fortsättningsvis full designkapacitet kunna upprätthållas med endast två produktionslinjer i drift. Vid normal drift kommer emellertid samtliga tre svavellinjer att vara i drift där varje svavellinje har en ny designkapacitet på cirka 155 ton/dag (tidigare 230 ton/dag). För full kapacitet på två linjer krävs tillsats av extra syrgas vilket snabbt ökar maximal kapacitet till 230 ton per dag per linje (tidigare 290 ton/dag).

Ammoniak

Omhändertagande och export av ammoniak har visat sig ekonomiskt orimligt på grund av den höga kostnaden för kondensering, lagring och exportsystem i förhållande till den begränsade mängden ammoniak som kan tas tillvara. Istället kommer huvuddelen av ammoniaken på konventionellt sätt att ledas till Clausugnarna där den omvandlas till kvävgas. Denna metod används idag vid den befintliga svavelanläggningen samt vid huvuddelen av alla raffinaderier i världen. En mindre mängd ammoniak kommer även fortsatt att avledas för att tillverka 25 %-ig ammoniaklösning till raffinaderiets nuvarande och kommande SCR-enheter samt för beredning av slurrykatalysator.

För att hålla en stabil och hög svavelåtervinning och ammoniakdestruktion får ammoniakhalten i matningen till Claus inte överstiga cirka 20 volym-% av den totala mängden svavelväte och ammoniak. Vakuumatertoden för några råoljor innehåller emellertid extremt höga kvävehalter som ger högre ammoniakhalt. Vid några tillfällen kan därför ammoniakhalten överstiga gränsvärdet för Clausenheter. Om det då inte heller finns utrymme att ta tillvara överskottet som 25 %-ig lösning kan det vid enstaka tillfällen vara nödvändigt att avleda en mindre mängd ammoniak till svavelåtervinnings incineratorer för destruktion.



Uppdaterad principskiss för ammoniakprocessen

För att minimera risken för ökade utsläpp av NO_x från incineratorerna kommer dessa att kompletteras med SCR-rening. Det minskade NO_x -utsläppet som SCR-enheterna åstadkommer kommer på årsbasis att kompensera för de något förhöjda NO_x -halter som uppkommer vid tillfällen med ammoniakförbränning. Se även reviderad redovisning av utsläpp under kapitel 4.1.2.



3.4 Fastsvavelanläggning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

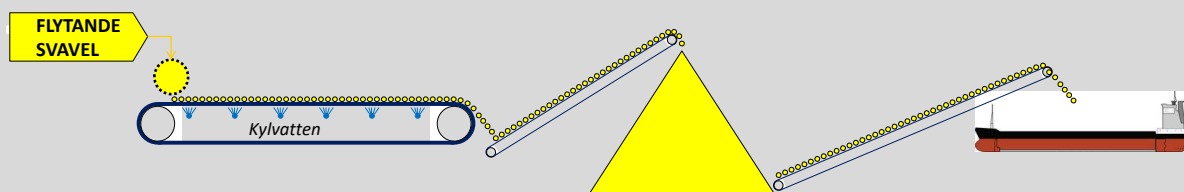
3.4.1 Syfte

Leverans av svavel i flytande form är den effektivaste metoden för Preem såväl som för förbrukarna. Det går dock inte att säkerställa avsättning av flytande svavel för att täcka den ökade produktionen. Marknaden för flytande svavel är dessutom begränsad samtidigt som det för närvarande enbart finns ett produktfartyg i norra Europa för transport av flytande svavel. Preem avser därför att uppföra en anläggning för tillverkning, lagring och utlastning av fast svavel i form av pastiller. Fördelning mellan utleveranser av fast respektive flytande svavel kommer att styras av rådande marknadssituation.

3.4.2 Processbeskrivning

Processen kan variera något beroende på val av utrustningsleverantör. En typisk anläggning består av roterande trumma som droppar flytande svavel på ett rullband som sprayas på undersidan med havsvattenkyllt kylvatten. När pastillerna har stelnat skrapas de av bandet och transporteras till lagret på ett transportband.

Vid utlastning transporteras produkten på transportband till fraktbåtar där de fylls på i lastutrymmet via en eller flera lastarmar.



Figur 8: Principskiss för fast svavel

3.4.3 Processutrustning

Anläggningens huvudkomponent är pastillmaskiner i flera parallella produktionslinjer. Antalet är beroende av val av leverantör och maskinstorlek. Till svavellagret, till hamnen samt i svavellagret finns dessutom ett flertal transportband och annan utrustning för att hantera fast svavel.

3.4.4 Satsningsmängd

Produktionen av svavelpastiller sker i huvudsak dygnet runt men kan även köras i intermittant drift där man utnyttjar det befintliga lagret för flytande svavel som buffert. Medelproduktionen beräknas vara ca 150 000 ton/år, motsvarande ca 400 ton per dag. Beroende på avsättningsmöjligheterna för flytande svavel kan dessa mängder öka eller minska. Installerad kapacitet för pastillmaskinerna är preliminärt 800-1 000 ton per dag för



att hantera ojämn produktion och behov av underhållsstopp av i första hand pastillmaskinerna.

Svavellagret planeras för att mellanlagra upp till 20 000 ton fast svavel med en utlastningskapacitet på upp till 1 000 ton per timma.

3.4.5 *Energianvändning*

Anläggningen har endast mindre energianvändning för pumpar, fläktar, varmhållningssystem, mm.

3.4.6 *Utsläpp till luft*

Inkommande flytande svavel innehåller små mängder svavelväte (mindre än 10 ppm), en del av detta kommer frigöras på kylbandet. Halten i utgående luft kommer vara lägre än luktgränsen. Det totala utsläppet av svavelväte uppskattas vara mindre än ett ton per år. Hantering i anläggningen som riskerar att skapa damm sker inomhus eller i inbyggda transportdelar där frånluften filtreras innan den släpps ut.

3.4.7 *Utsläpp till vatten*

Inga utsläpp av kontaminerat vatten beräknas komma från anläggningen.

3.4.8 *Buller*

De planerade pastillmaskinerna innehåller roterande höghastighetsband som genererar visst buller. Hela anläggningen är dock placerad inomhus och beräknas inte ge någon märkbar bullerpåverkan för omgivningen.

Buller som uppstår i samband med båtutlastning beskrivs i kapitel 4.4.

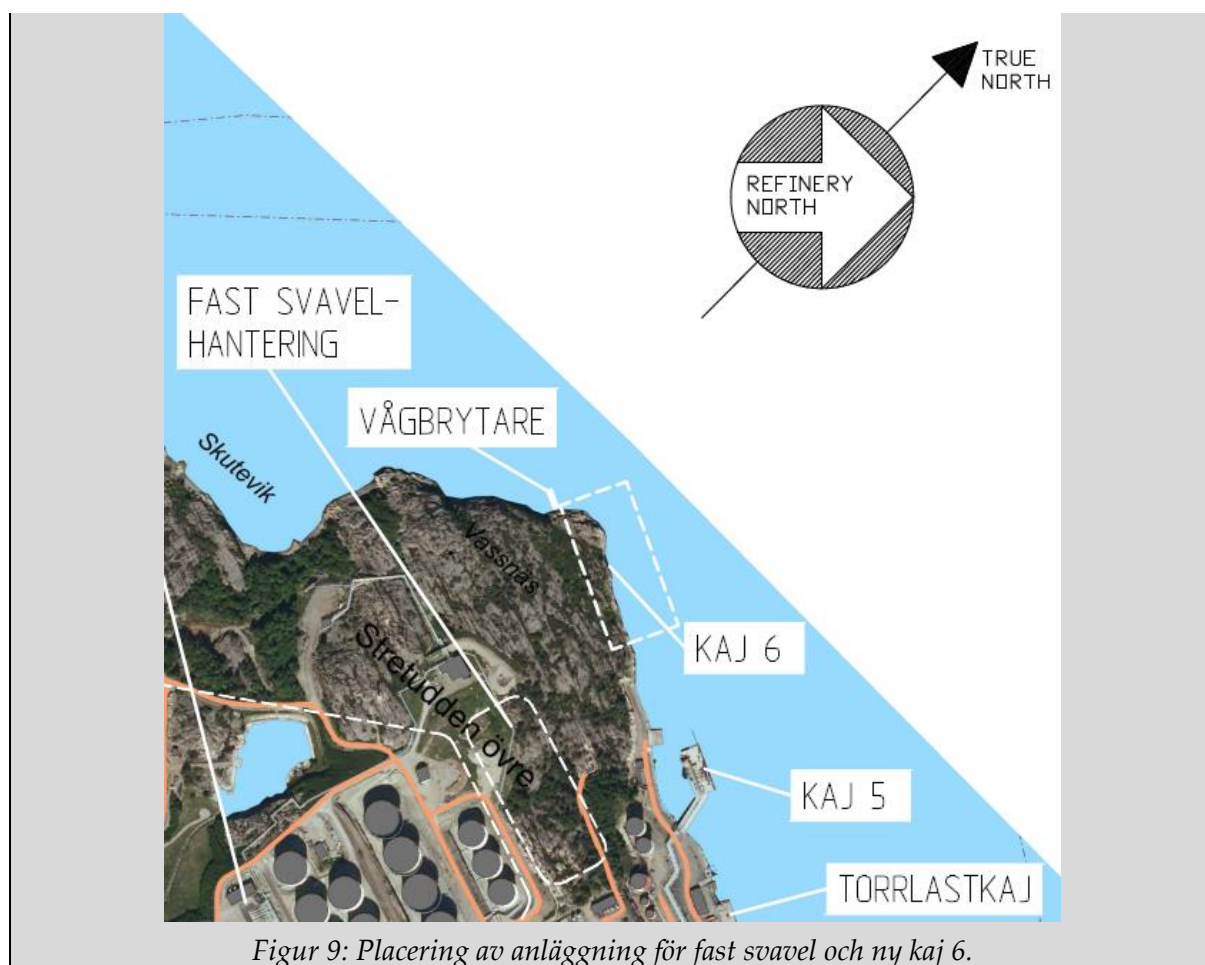
3.4.9 *Katalysatorer och kemikaliehantering*

Beroende av leverantör kan mindre mängder hjälpkemikaler eventuellt komma att användas, till exempel silikonolja för att minska vidhäftning vid kylbandet.

3.4.10 *Placering*

Anläggningen installeras i huvudsak i en större lagerbyggnad som placeras så nära utlastningskajen som möjligt för att minimera behovet av långa transportband till båtutlastningen. Lagret är tänkt att placeras på berget ovanför produktkajerna nära befintliga svaveltankar, se Figur 9. Byggnaden planeras vara cirka 120 x 40 x 25 m (L x B x H).

På kajdäcket placeras torn med teleskopiska armar för lastning av fast svavel på produktbåtar.



Figur 9: Placering av anläggning för fast svavel och ny kaj 6.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

I ansökan till Mark- och miljödomstolen ingår en anläggning för att omvandla flytande svavel till fast svavel. Motivet för denna anläggning var främst bristande avsättningsmöjligheter för flytande svavel samt den bristande tillgången på lämpliga lastfartyg i norra Europa.

Efter fördjupade förhandlingar med köpare och transportörer av flytande svavel har detta förändrats. De stora volymer flytande svavel som uppkommer när högsavlig tjockolja behandlas med ROCC, gör det affärsmässigt möjligt att öka transportavståndet till marknader med större efterfrågan. Det blir även möjligt att allokera större fartyg för norra Europa.

Den planerade anläggningen för fast svavel utgår därmed från ROCC-projektet.



3.5 Produktutlastning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.5.1 Syfte

När raffinaderiets produkter renas från mer svavel behövs ny utlastningskapacitet för export av fast svavel. Den ökade genomströmningen i kombination med att befintlig produktutlastning är hårt belastad medför ett behov av ökad utlastningskapacitet av produkter.

3.5.2 Beskrivning

En ny långsgående kajplats, kaj 6, byggs nordväst om befintlig kaj 5 för utlastning av fast svavel och dieselprodukt, se Figur 9. Vattendjupet vid kajplatsen är ca 18 m. För att klara belastning från sjöhävning och drivis byggs en ca 20 meters vågbrytare med en förtöjningspollare på den grundare delen vid udden. Kajen är avsedd för samma fartygsstorlek som kaj 5. Under det fortsatta arbetet kommer detaljerade studier att utföras med berörda myndigheter för att bestämma exakta villkor för storlek och hantering av fartyg samt utformning av kajen.

Läget vid kaj 6 har ett större vattendjup än kaj 5 vilket ger möjlighet att använda större dieselbåtar. Det kan därför visa sig önskvärt att placera utlastning av fast svavel på kaj 5 för att frigöra kaj 6 för dieselutlastning. För att förbereda för detta alternativ planeras även en utökning av kajdäck på kaj 5 för att få plats med fler utlastningsarmar. Viss kompletterande pålning kan krävas.

För att säkerställa effektivt utnyttjande av raffinaderiets olika anläggningsdelar behövs möjlighet att importera eller exportera högtempererad vakuumåterstod. Detta är även nödvändigt för att hantera allvarigare driftstörningar som ger tillfälliga stora överskott eller stor brist på vakuumåterstod. Detaljerade utredningar senare i projektet ska undersöka möjligheten att konvertera något av de befintliga utlastningssystemen på kajerna till högtempererad service. Om detta inte är möjligt krävs installation av nya lastarmar och/eller ledningssystem på en av kajerna. I första hand är kaj 2 eller 3 aktuella för hantering av vakuumåterstod men även kaj 5 kan vara aktuellt.

Utrustning

För utlastning av fast svavel från svavellagret används teleskopiska lastarmar placerade i var ända av kajdäcket. Mellan dessa lastarmar anordnas lastarmar för utlastning av oljeprodukter.

Kaj 6 är förutom utlastningsanordningar för fast svavel och diesel försedd med utrustning för bunkring av fartyg, brandbekämpning samt annan utrustning som krävs för den allmänna säkerheten. Kajen kommer även att vara utrustad med en pumpgröp för omhändertagning av vatten och oljespill.



3.5.3 *Energianvändning*

Anläggningen har endast mindre energianvändning för pumpar, varmhållningssystem, belysning, mm.

3.5.4 *Utsläpp till luft*

Vid lastning av svavelbåtar kan det förekomma en viss dammbildning. Dammet medför i första hand en säkerhetsmässig risk för dammexplosioner. För att minimera denna risk byggs lastarmarna med teleskopiska lastningsstrumpor som dämpar fallet av svavelpastiller och minimerar dammbildningen. Fartygen ska även vara klassade för hantering av produkter med risk för dammexplosioner. Vid lastning av dieselbåtar kan det förekomma ett mindre utsläpp av flyktiga organiska produkter.

3.5.5 *Utsläpp till vatten*

Ingen hantering av kontaminerat vatten förekommer från nya eller ombyggda kajer.

3.5.6 *Buller*

Den nya kajen i sig ska inte ha någon kontinuerligt bullrande utrustning. I samband med lastning kan buller från fartyg förekomma. För att minimera buller vid lastning planeras alla transportband vara inbyggda och fyllningen ske med ljuddämpande teleskopiska fyllstumpor.

I kapitel 4.4 redovisas bullerfrågor kopplade till fartygshantering.

3.5.7 *Kemikaliehantering*

Ingen kemikaliehantering förekommer på kajen.

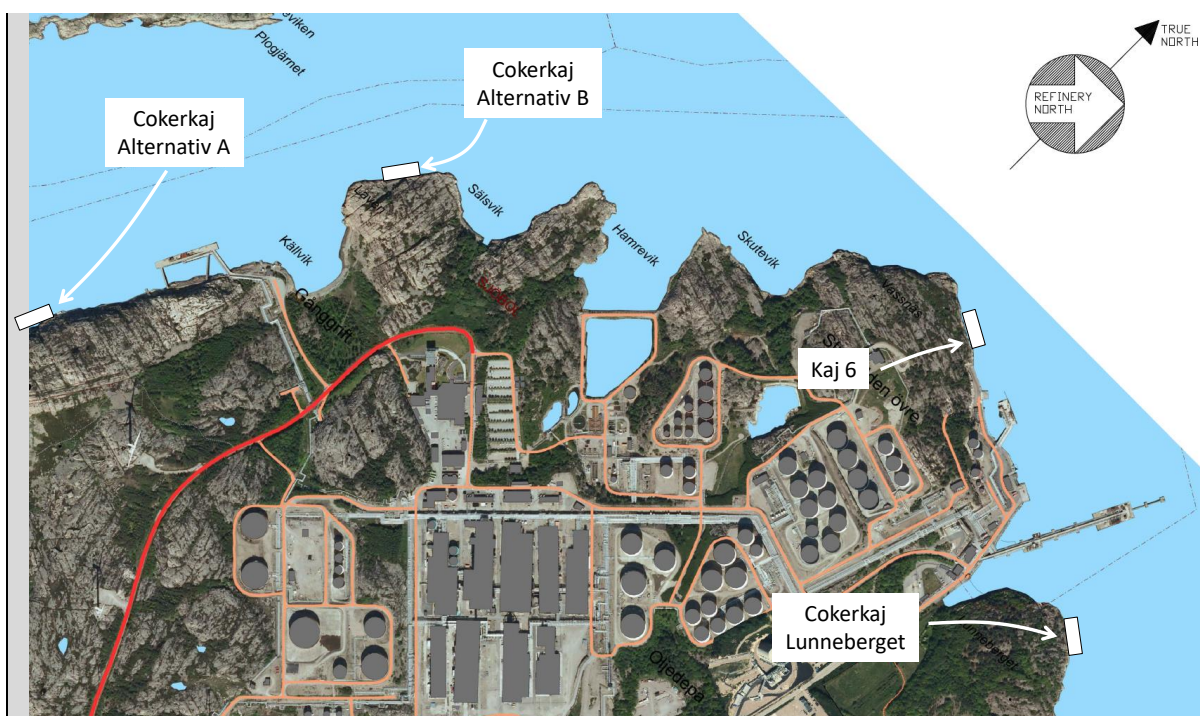
3.5.8 *Avfall*

Fartygen kan lämna avfall enligt raffinaderiets normala rutiner och enligt SjöFS2001:12.

3.5.9 *Placering*

Vid inledande studier för ROCC värderades två alternativa kajplaceringar, Lunneberget respektive kaj 6.

Placering av ny kaj utreddes även i det tidigare Cokerprojektet. Tillgång till ett stort lagerområde för koks var då ett huvudkrav, varför kaj 6 alternativet inte var aktuellt. Däremot studerades möjlighet att anlägga ny kaj vid två lägen längs inseglingstrännan. Lunneberget valdes då som mest lämpligt eftersom placeringarna vid inseglingstrännan var alltför utsatta för vind och vågor för produktfartyg. Det innebar även betydande merkostnad att anlägga en ny produktkaj långt från befintliga kajområden och den nya processanläggningen.



Figur 10: Alternativ för placering av ny produktkaj

För ROCC gäller samma nackdel med en placering längs inseglingstrännan. Eftersom de flesta svavelbåtarna är betydligt mindre än de tidigare planerade koksbatarna är dessutom nackdelarna med det utsatta läget betydligt allvarigare, varför dessa lägen bedöms vara direkt olämpliga för utlastning av fast svavel.

Lagringsbehovet för fast produkt är betydligt mindre jämfört med cokern varför det nu är möjligt att använda kaj 6-alternativet. Jämfört med Lunneberget är kaj 6 fördelaktigt genom bättre djupförhållanden, mindre bullerpåverkan och visuell störning mot Lahälla-området samt lägre kostnad genom närhet till anslutande system. Lunneberget är mer fördelaktigt vad gäller fartygsmanövrering och förtöjningskrafter men preliminära studier utförda tillsammans med Sjöfartsverket visar på acceptabla förhållanden även för kaj 6 om den förses med en mindre vågbrytare vid udden för att minska förtöjningskrafterna.

DOM MMD 2018-11-09

Tillstånd

e) anläggningsarbeten i vatten för havsvattenkylning samt för kajerna kaj 6, kaj 5, torrlastkajen och pråmkajen

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

I ansökan till Mark- och miljödomstolen ingår en ny kajanläggning, den så kallade kaj 6. Främsta syftet var för export av fast svavel då detta inte är möjligt vid befintliga kajer. Kaj 6

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 46 (126)

var även tänkt att kunna utnyttjas för viss utlastning av i första hand diesel för att ge ökad flexibilitet för befintliga kajanläggningar.

Då export av fast svavel inte längre är aktuellt kan kaj 6 inte längre motiveras. Den planerade Kaj 6 utgår därmed från ROCC-projektet.

Den ökade mängden flytande svavel samt den förlorade möjligheten att utnyttja Kaj 6 för utlastning av andra produkter medför att viss mindre justeringar kan behövas inom befintliga kajer. Det gäller främst installation av extra lastarmar samt kompletteringar av olika pump- och ledningssystem för att effektivisera utnyttjandet av befintliga kajer.



3.6 Havsvattenkylning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

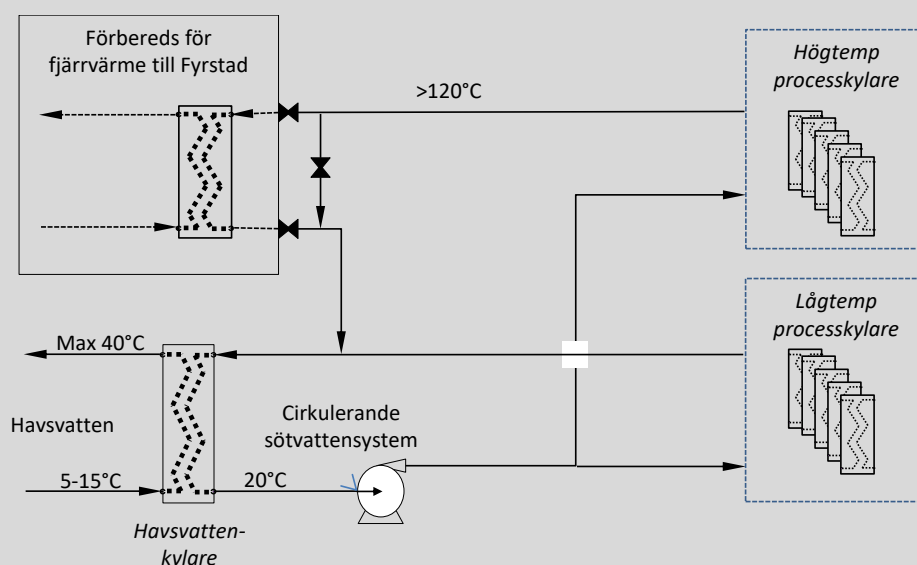
3.6.1 Syfte

Slutkylning av de flesta process- och produktströmmar sker i den befintliga processen i huvudsak med luftkylare. Luftkylare innebär höga bullernivåer och svårigheter att få optimal kylning under varma sommar dagar. För att möjliggöra utbyggnad av raffinaderiet med bibehållande av nuvarande bullergränser samt för att minimera risken för obalans i bränningsystemet sommartid, avser Preem därför att installera ett havsvattenkylt kylsystem för ROCC. Det ger dessutom möjlighet att sänka drifttryck i vissa destillationstorn vilket leder till minskad energianvändning. Systemet ska även ge möjlighet till viss användning av kylvatten i befintlig anläggning.

Det nya kylsystemet möjliggör effektivt utnyttjande av spillvärme och kommer förberedas för värmeåtervinning till externa fjärrvärmesystem. Den totala potentialen för värmeåtervinning är ännu inte definitivt fastställd men uppskattas vara ca 700 GWh per år. I projektet ingår att samla högt tempererade spillvärmeströmmar till en punkt där fjärrvärmeväxlare kan installeras på ett enkelt sätt.

3.6.2 Processbeskrivning

Systemet består av ett slutet cirkulerande sötvattensystem samt ett havsvattensystem. I det cirkulerande sötvattensystemet avser Preem även att förbereda för en kommande värmeåtervinning till fjärrvärmenät.



Figur 11: Principskiss för havsvattenbaserat kylsystem

Cirkulerande sötvattensystemet



Systemet består av en eller flera cirkulerande kretsar som leder spillvärme från värmeväxlare i processanläggningen till havsvattenstationen. Kylsystemet kommer sannolikt att separeras i flera kretsar för att säkerställa optimala driftförhållanden och optimala möjligheter för värmeåtervinning.

All spillvärme som inte går till värmeåtervinning kylv bort med havsvatten i värmeväxlare. Efter havsvattenkylarna, beräknas det interna kylvattnet hålla en temperatur på cirka 20 °C när det tas in till processanläggningen.

Havsvattensystemet

Kallt havsvatten tas in på över 30 m djup, ca 150 m ut från strandlinjen via ett eller flera inloppsrör förankrade på havsbotten med en inloppshastighet på ca 1 m/s. Intaget leds till en intagsbassäng placerad vid strandkanten norr om råoljekajen. Beroende på årstid varierar havsvattentemperaturen mellan 5 och 13 °C. I extremfall kan temperaturen gå upp till cirka 15°C. Maximalt uttag av havsvatten beräknas till 6 m³/s. Under vintertid, vid dellast samt vid ökat fjärrvärmeutnyttjande kommer uttaget av havsvatten att minska.

För att förhindra igensättning och skador på värmeväxlarna filtreras havsvattnet i roterande bandsilar som avskiljer allt fast material ned till ca 1-3 mm storlek. Bandsilarna förses med så kallad "soft handling" för att minimera skador på levande organismer. Det fränfiltrerade materialet transporteras på ett varsamt sätt i ett eget utloppsrör där det återförs till havet på cirka 10 m djup strax utanför bassängen.

Efter filtreringen pumpas vattnet till värmeväxlare där spillvärmens från sötvattenkretsen kylv bort. För att säkerställa att värmeväxlarna inte skadas, av till exempel små musslor som växt till i ledningssystemet, kommer de att förses med säkerhetsfilter på inloppet.

Efter värmeväxlarna uppgår temperaturen till maximalt 40°C när det återförs till havet på ca 20 m djup via ett eller flera utloppsrör förankrade på havsbotten. Utloppet skall utformas som en diffusor för att förbättra utspädning och minimera övertemperaturen i inblandningsområdet. Se även kapitel 3.6.7.

Värmeåtervinning

Kylare i anläggningen som ger tillräckligt hög temperatur på returvattnet kommer att separeras i ett eget ledningssystem varifrån det i framtiden är möjligt att leda över spillvärme till externa fjärrvärmesystem.

3.6.3 Processutrustning

Huvudkomponenterna i systemet består av:

- 2-3 bandsilar för filtrering av inkommande havsvatten
- 2-4 havsvattenpumpar
- 2-4 kylvattenpumpar
- 4-8 havsvattenkylare i titan



- Ett stort och omfattande ledningssystem

Då förstudier fortfarande pågår kan antalet utrustningar komma att modifieras under projektets gång.

3.6.4 *Kylkapacitet*

De nya processanläggningarna uppskattas ha ett kylvattenbehov motsvarande ca 400 MW. Det nya kylsystemet planeras även att förberedas för viss kylning i befintliga anläggningsdelar, t.ex. för att förbättra kylning under varma sommardagar, byta ut luftkylare mot vattenkylare, reducera fackling sommartid, produktionsoptimering, mm. De centrala delarna i kylsystemet som t.ex. huvudstammar för kylvatten, havsvattenbassänger och in-/utloppsledningar, planeras därför att dimensioneras för 600 MW kyleffekt. Åtgärder inom befintliga anläggningsdelar för att utnyttja kylvatten kommer att hanteras enligt raffinaderiets normala modifieringsrutiner.

Den planerade kylkapaciteten på 600 MW motsvarar ett havsvattenflöde på upp till 6 m³/s sommartid vid en inkommande temperatur på 15°C och en returtemperatur på 40°C.

3.6.5 *Energianvändning*

Den huvudsakliga energianvändningen för systemet åtgår för kylvatten- och havsvattenpumparna. Genom att minimera vattenflöde och pumptryck kan dock energianvändningen minskas kraftigt jämfört med traditionella kylsystem.

- Effektivare moderna värmeväxlare minskar behovet av kyl- och havsvatten.
- Värmeåtervinning till fjärrvärme kräver hög returtemperatur på kylvattnet vilket reducerar kylvattenbehovet.
- Kyl- och havsvattenpumparna förses med varvtalsstyrning.
- Tryckfall i det omfattande ledningssystemet minimeras.

Med dessa åtgärder uppskattas energianvändningen för kylsystemet vara i storleksordningen 10-20 GWh/år.

3.6.6 *Utsläpp till luft*

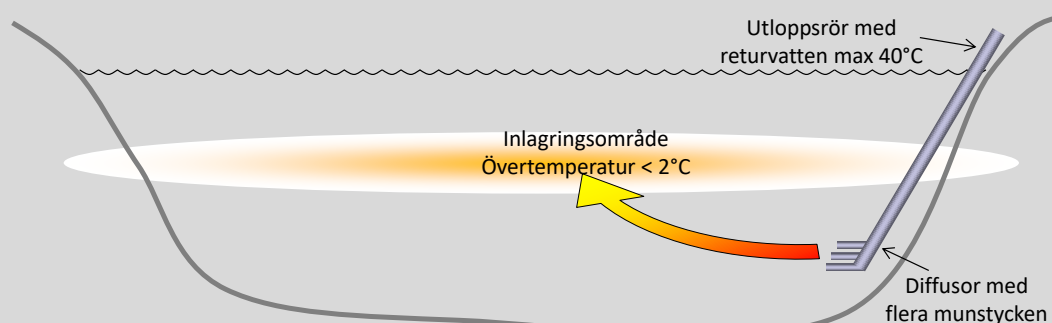
Kylsystemet beräknas inte orsaka några utsläpp till luft.

3.6.7 *Utsläpp till vatten*

För att minimera risken att havsbottnar påverkas av höga vattentemperaturer ska utloppet placeras i närheten av råoljekajen med stort vattendjup och god vattenomsättning. Preliminära hydrauliska simuleringar av SMHI för utloppet har visat att det med en



lämplig utformning av en diffusor är möjligt att begränsa övertemperaturen vid inlagringsdjupet till maximalt 2°C samt att inlagringen beräknas ske på 10-20 m djup. På sidorna av fjorden, där uppvärmt vatten riskerar att beröra havsbotten på inlagringsdjupet, bör övertemperaturen bli ännu lägre genom att det ser en gradvis avkylning ut från inlagringsområdet. Temperaturgradienten ut mot fjordsidorna har dock inte varit möjlig att värdera vid de preliminära simuleringarna. De miljömässiga bedömningarna bör därför utgå från en teoretiskt maximal övertemperatur på 2°C även på havsbotten vid inlagringsdjupet.



Figur 12 - Principskiss för inlagring av utloppsvatten

Slutlig utformning av utloppet, t.ex. exakt placering, förankring i botten, utloppshastighet, antal/fördelning/riktning för munstycken, utloppens höjd över botten, mm, kräver detaljerade studier av havsbotten och omfattande dimensioneringsberäkningar som kommer att genomföras under detaljprojekteringen. Funktionen av den slutliga utformningen skall då även verifieras genom detaljerade hydrauliska simuleringar som visar att maximal övertemperatur på inlagringsdjupet och vid havsbotten inte överskrider 2°C.

Den planerade utloppstemperaturen är vald för att minimera flödet av havsvatten genom anläggningen. Detta minimerar mängden organismer som påverkas av filtrering, reducerar energianvändningen från pumpning samt minskar anläggningens storlek och kostnad. Som jämförelse kan nämnas att en sänkning av maximal utloppstemperatur från 40°C till 30°C, ökar vattenflödet, energianvändningen och anläggningens storlek med 50-75%. En högre temperatur i kombination med lägre flöde leder dessutom till en effektivare inblandning i Brofjorden på grund av större densitetsskillnader. En lägre utloppstemperatur kan t.ex. uppnås genom inblandning med kallt havsvatten efter värmewäxlarna men de organismer som passerar värmewäxlarna kommer i så fall ändå att utsättas för den högre temperaturen i värmewäxlarna.



En högre utloppstemperatur än 40°C för att ytterligare minska havsvattenflödet är processmässigt svårt att nå då returtemperaturen i det cirkulerande sötvattenssystemet beräknas vara ca 45-50 °C.

3.6.8 *Buller*

Anläggningen innehåller bullerkällor i form av roterande utrustning, ventiler, mm. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

Införandet av ett havsvattenkyllt kylsystem ger möjlighet att designa processanläggningar med betydligt mindre bullerpåverkan på omgivningarna jämfört med traditionella luftkylare. De nya anläggningsdelarna kommer därför, i största möjliga mån, att utnyttja vattenkylning. Det nya kylsystemet kommer även att dimensioneras för att möjliggöra konvertering av befintliga luftkylare vilket ger bättre möjlighet till bullerdämpande åtgärder i de äldre anläggningsdelarna.

3.6.9 *Kemikaliehantering*

För att motverka korrosion samt förbättra värmeöverföring i värmeväxlare i det cirkulerande kylvattensystemet kommer traditionella kylvattenkemikalier av samma typ som används idag vid raffinaderiet att användas. Genom att använda renat tillsatsvatten kan förbrukningen av kylvattenkemikalier minimeras.

I havsvattensystemet krävs periodvis användning av biocider för att förhindra påväxt av i första hand musslor, men även andra havsvattenorganismer som kan vara skadliga för systemet. Biociderna tillsätts efter bandsilarna för att inte påverka de organismer som filtreras bort och återförs till havet.

Preem avser i första hand använda klordioxid som biocid i havsvattenkretsen. BATREF för industriella kylsystem redovisar också ett ökat intresse för användning av klordioxid för behandling av havsvatten på grund av bättre effektivitet samtidigt som det ger minskad bildning av bromerade kolväten och trihalometan jämfört med traditionell klorering. Erfarenheterna från svenska västkusten är dock begränsad och metoden är inte säkerställd för olika typer av kylsystem. Uppvisar metoden allvarliga brister kommer traditionell klorering att användas på liknande sätt som idag används vid flera andra större industrianläggningar på västkusten.

Klordioxiden tillverkas på plats i leverantörens utrustning. På marknaden används olika tekniker där leverantörerna har olika baskemikalier för tillverkning av klordioxid, t.ex. väteperoxid, natriumklorat och svavelsyra. Alla tekniker utgår från baskemikalier som är



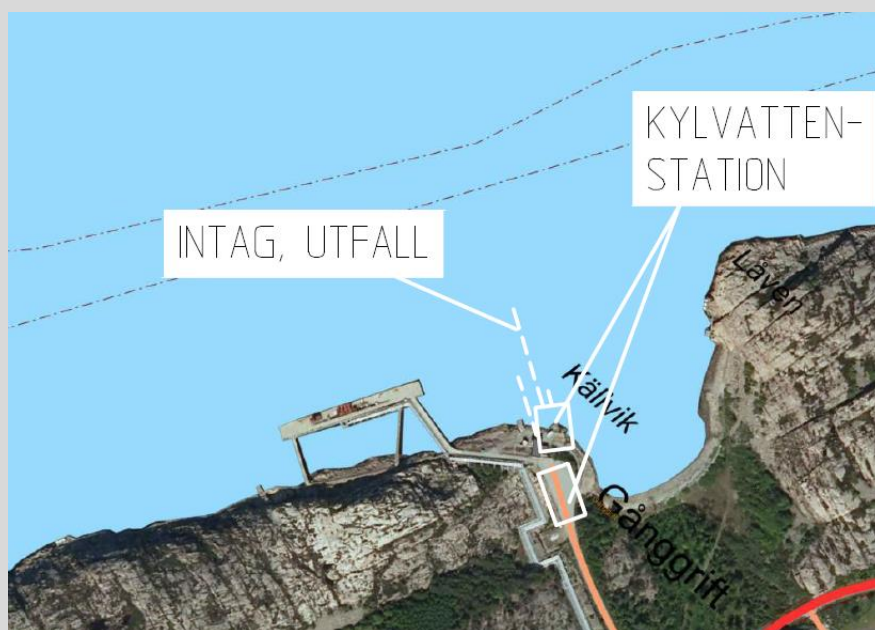
hälso- och miljöfarliga. Alla kemikaliesystem ska utformas på ett sätt som minimerar risker för personal och miljö, t.ex. hårdgjorda ytor, invallning, övervakningssystem, mm.

Traditionell klorering kan antingen göras med tillsats av hypoklorit, alternativt genom elektrolysning av havsvatten.

Doseringshastighet för klordioxid ska minimeras men måste provas ut efter uppstart för att säkerställa önskad biocidfunktion. Preliminär dosering är 0,2-0,4 kg klordioxid per 1 000 m³ havsvatten. Den totala förbrukningen uppskattas då till 20-40 ton klordioxid per år.

3.6.10 Placering

Anläggningen planeras ligga vid sjökanten norr om råoljekajen. Denna placering ger närhet till kallt intagsvatten samt god vattenomsättning och en stor vattenvolym för inblandning av varmt returvatten. Här finns även tillgång till nödvändig yta för uppställning av saltvattenvärmeväxlare. Närhet till havet är också fördelaktigt för att minimera skador på organismer som avskiljs i filtren och återförs till havet.



Figur 13: Placering av utrustning för kylvattenstation.
Utformning av intag och utfall inte fastställt.

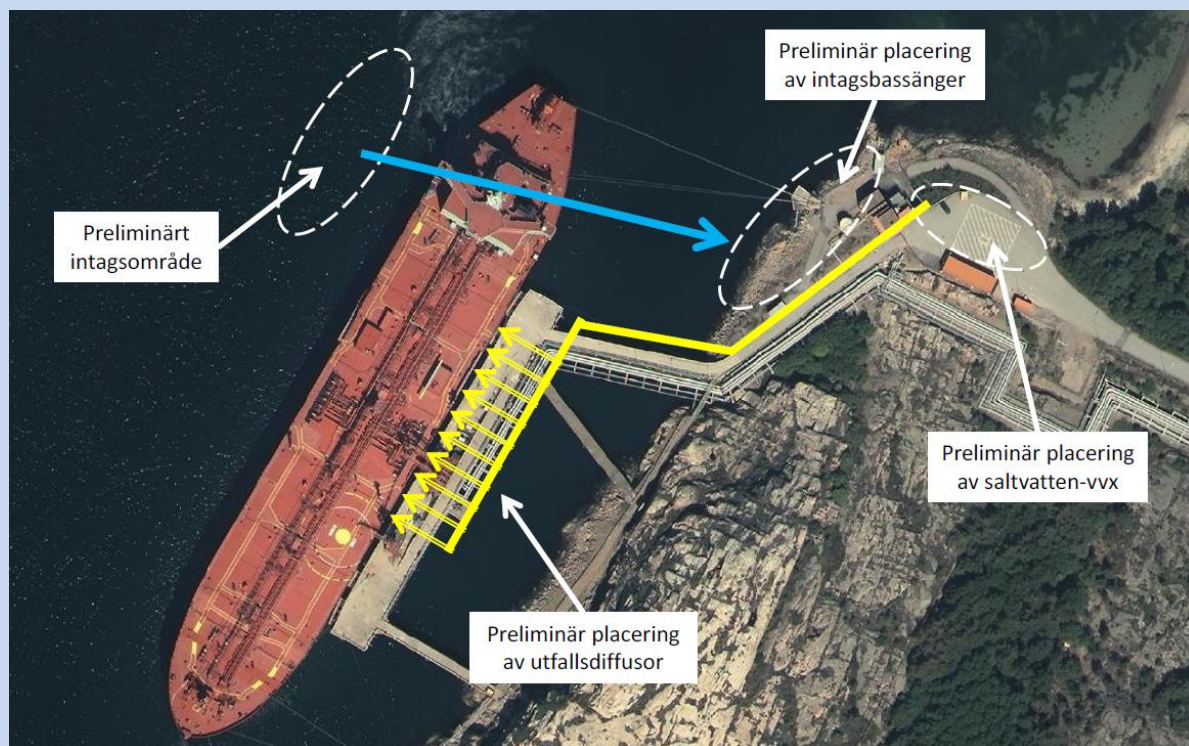
Komplettering 1 2017-04-07

Under den nu aktuella fasen av projektet är fokus att sätta de miljömässiga kraven och begränsningarna på utformningen. Detta baseras på en preliminär design som kan behöva justeras något när projekteringen fortskrider. Den slutliga utformningen ska verifieras



gentemot de miljömässiga kraven, bland annat genom en uppdaterad simulering av spridningsmodellen.

...



Figur 21 Översikt över område för den tillkommande havsvattenstationen.

...

Preliminärt förutsätts att två separerade intagsledningar ska installeras från intagsområdet till intagsbassängerna vid strandkanten. Var ledning ska ha kapacitet för cirka 3 m³/s vilket medför att en ledning tillfälligt kan tas ur drift för servicearbete under de perioder då havsvattnet har lägsttemperatur. Två ledningar höjer även driftsäkerheten om en ledning skulle skadas vid något allvarligt tillbud eller olycka.

För att minska insug av bottenkräp och fiskar utformas intaget med en intagsbrunn där vattnet tas in cirka 2 m över havsbotten. Brunnen har utökad area jämfört intagsledningarna och en vattenhastighet om max 0,5 m/s.

...

Intagsbassängen ska i största möjliga utsträckning placeras innanför strandlinjen. Utrymmesbehovet är dock inte helt klarlagt och beroende av till exempel olika leverantörers storlek på bandsilar. Det tillgängliga utrymmet är också begränsat varför bassängen delvis kan behöva placeras utanför strandlinjen.

Bassängen har 2 eller flera roterande bandsilar för filtrering av inkommande vatten. Vattenhastigheten över filterytan ska vara max 0,15 m/s för att minimera tryckskador på levande organismer. Renspolning av bandsilarna ska dessutom i ett första steg ske med

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 54 (126)

lågtryckdysor. Avspolade organismer ska direkt återföras till havet i en separat spolvattenledning.

...

Det nu planerade kylsystemet förbereds för att hantera cirka 200 MW kyleffekt från det befintliga raffinaderiet. Detta motsvarar 20-30 % av raffinaderiets totala luftkylarkapacitet. Förberedelserna innebär att ROCC-projektet bygger kylvattenstammar fram till anslutningspunkter vid processområdet. Därigenom blir det möjligt att på sikt reducera antalet luftkylare inom den befintliga anläggningen.

....

Preliminära bedömningar för ROCC har visat att de nya processanläggningarna bör kunna producera minst 75 MW högvärdig fjärrvärme som är lämplig att föra över till Fyrstadsområdet. Designkravet för projektet är dock att all högvärdig spillvärme med en temperatur över 120 °C ska göras tillgänglig för fjärrvärmeproduktion. Undantag gäller bara högtryckssystem som av säkerhetsskäl ska kylas med luftkylare.

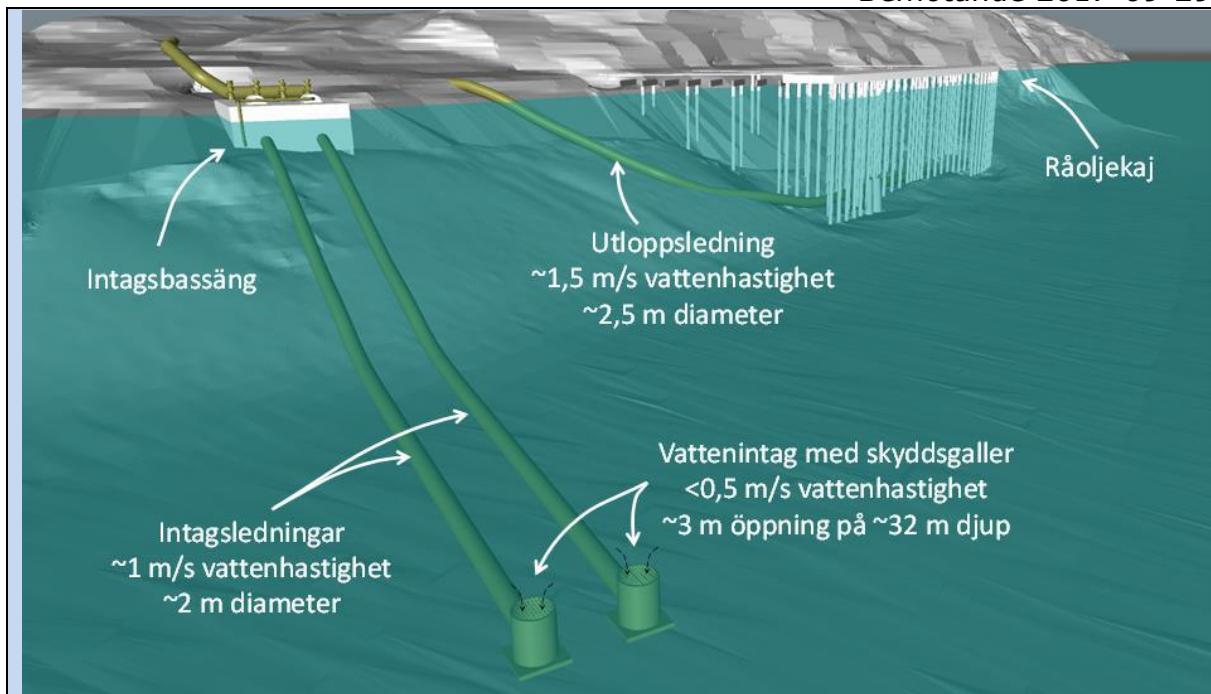
De nuvarande fjärrvärmeleveranserna till Lysekil ska även fortsätta och om möjligt utökas. Spillvärmen för denna leverans kommer idag från visbreakeranläggningen som ska stoppas i och med uppstart av den nya slurry hydrocrackern. Studier pågår därför för att i god tid före nedsläckningen ta fram en alternativ spillvärmekälla inom den befintliga anläggningen.

Komplettering 2 2017-04-21

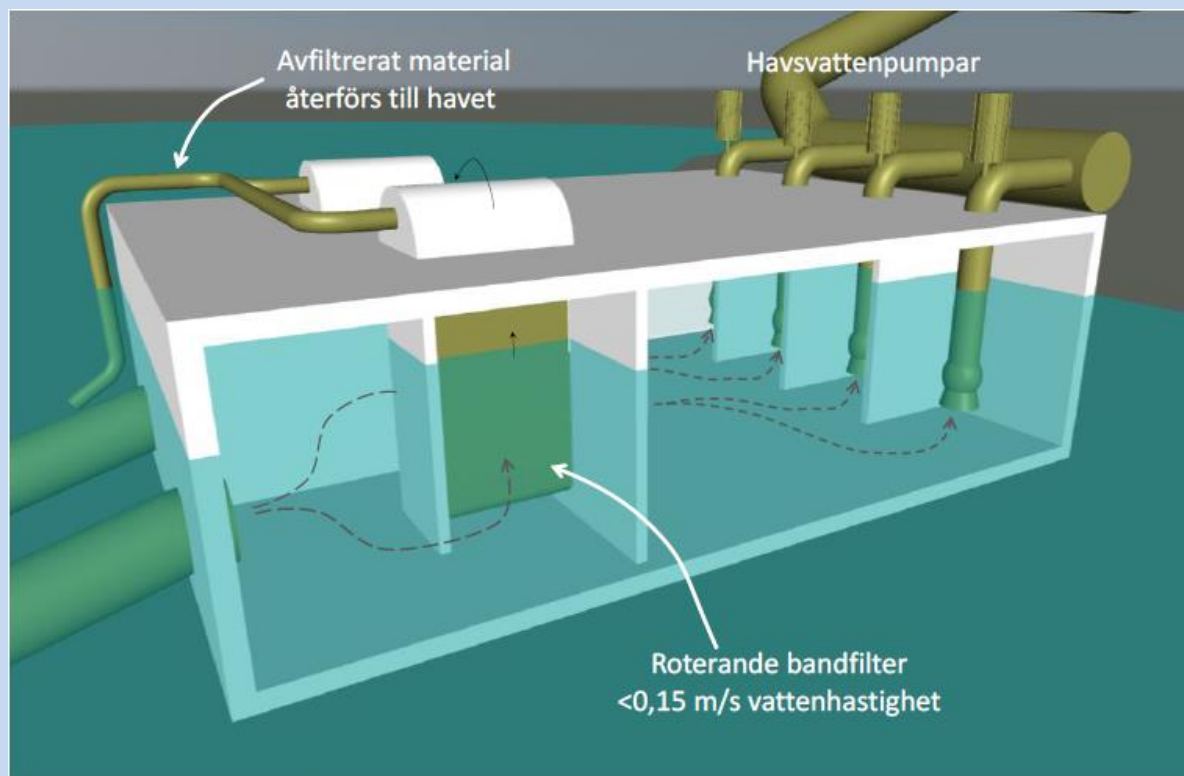
Intaget kommer att förses med ett grovt skyddsgaller för att förhindra större objekt (> ca 30 cm) från att sugas in. Tätare galler kan inte monteras då dessa snabbt riskerar att sättas igen av maneter, kringdrivande tång och musselpåväxt. Ledningen fram till intagsbassängerna är preliminärt antagen med en vattenhastighet i storleksordningen 1-1,5 m/s.



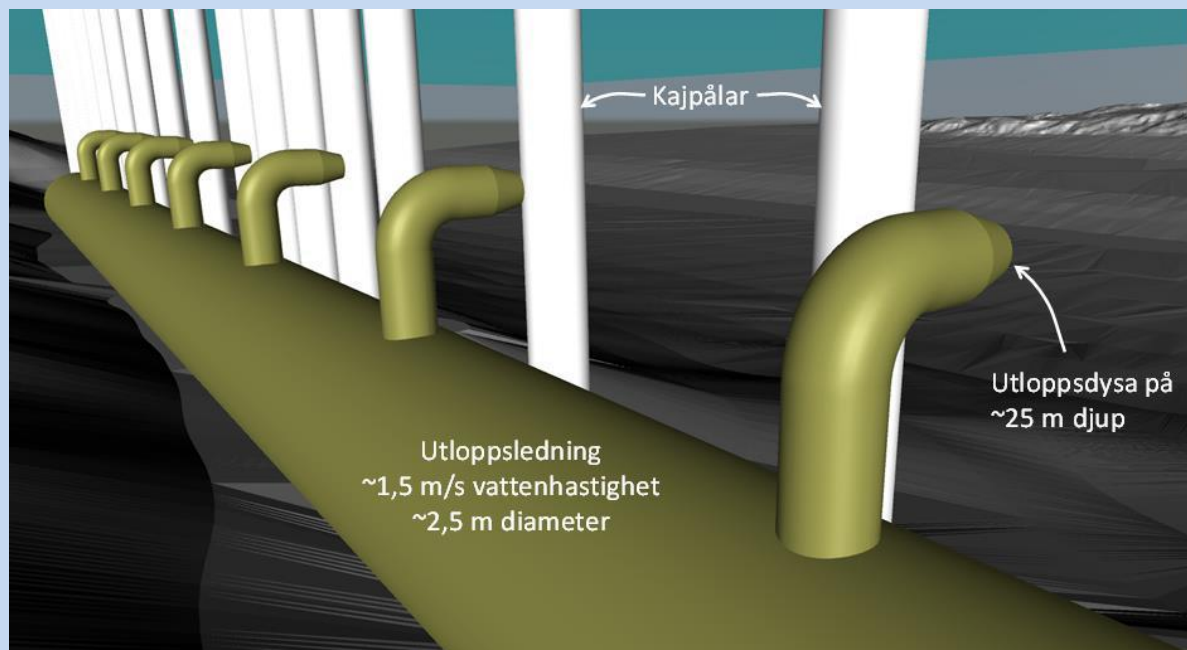
Bemötande 2017-09-29



Figur 9 Principiell utformning av havsvattenssystemet.



Figur 10 Principiell utformning av intagsbassängen.



Figur 11 Principiell utformning av havsvattenutsläpp.

DOM MMD 2018-11-09

Tillstånd

d) avledning av högst 6 m³/s havsvatten för kylningsändamål,

Prövotidsutredningar

senast två år efter det att ROCC tagits i drift

8. Utsläpp av kylvatten

Preem ska undersöka och redovisa följande i fråga om kylvattenutsläppet.

- Utbredning av övertemperatur till följd av kylvattenutsläppet genom att minst fyra gånger per år mäta temperatur och salinitet, samt kylvattenplymens utbredning för att verifiera utsläppsdysornas funktion. Undersökningen ska minst omfatta fyra stycken tvåveckorsperioder per år med kontinuerlig mätning av temperatur med hjälp av temperaturloggers i lämpliga transekter i horisontal och vertikalled, samt syremätningar i bottenvatten.
- Uppföljning av artsammansättning vid silstationen. Även mängden organismer ska registreras, samt direkt och fördröjd mortalitet hos avsilade organismer.
- Uppföljning av programmet för inventering av fastsittande vegetation vid tre lokaler, vilket ska påbörjas i god tid innan kylvattensystemet tas i drift,

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 57 (126)

- Uppföljning av kontrollen av mjukbottenfauna på fem stationer över 20 m djup vilket ska påbörjas i god tid innan kylvattenssystemet tas i drift.

Skulle det under provotiden påvisas effekter på miljön som inte överensstämmer med i målet redovisad påverkan, ska bolaget föreslå åtgärder med syfte att begränsa inverkan av kylvattenhanteringen. Åtgärder som övervägs ska, vid behov, avse såväl åtgärder riktade mot utsläppet (placering, utformning m.m.) som kompensationsåtgärder (t.ex. för att kompensera habitatförlust).

Redovisning av ovannämnda utredningar ska utöver ovanstående innehålla ett förslag till fortsatt uppföljning av effekterna av kylvattenutsläppen.

Prövotidsvillkor

5.5 För utsläpp till Brofjorden av uppvärmt kylvatten ska gälla att temperaturen inte får överstiga 40°C.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Kylbehovet för ROCC processanläggningar reduceras med ca 20 % i linje med den reducerade designkapaciteten. Det nya kylsystemet är emellertid även avsett att användas för befintliga anläggningar varför reduktionen av det totala kylbehovet endast är cirka 10%.

De centrala delarna av kylsystemet som havvattenbehandling, huvudledningar, mm kommer även fortsatt att designas för full kylkapacitet enligt ansökan. Den tillkommande reservkapaciteten ger istället ytterligare möjligheter för konvertering av luftkylare i befintlig anläggning. Det kan även innebära en förenkling för de framtida processförändringar och nya processanläggningar som kommer att krävas för produktion av förnybara drivmedel.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 58 (126)

3.7 Modifiering av befintligt vattenreningsverk

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

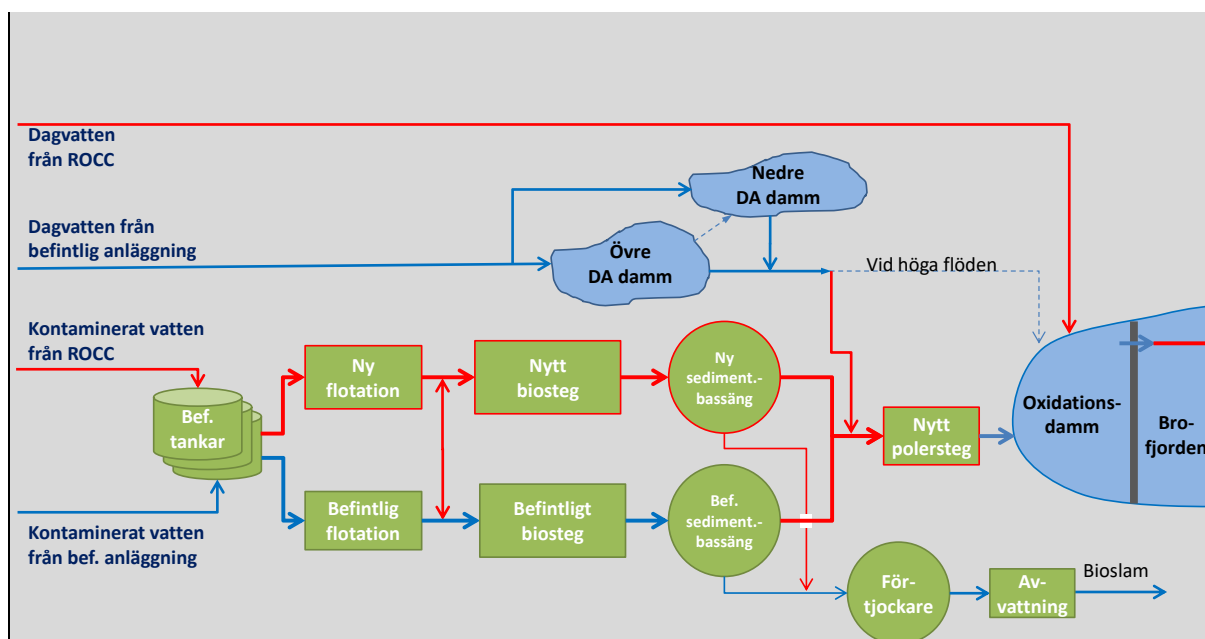
3.7.1 Syfte

Utbyggnaden av raffinaderiet medför ökade mängder processavloppsvatten, ökningen bedöms bli en dubblering av mängden avloppsvatten som ska hanteras i reningsverket. Befintligt reningsverk har ingen outnyttjad kapacitet varför en kapacitetshöjande utbyggnad behöver göras. Utgångspunkten för reningskapaciteten är att de halter och mängdvillkor som gäller för verksamheten idag ska om möjligt innehållas även efter den omfattande utbyggnaden av raffinaderiet.

3.7.2 Processbeskrivning

För att inte belasta reningsverket med dagvatten från tillkommande processytor byggs ett system där vatten från hårdgjorda ytor leds till en oljeavskiljare med oljedetektor på utgående ström. I de fall som vattnet är fritt från olja leds det som dagvatten till befintlig oxidationsdamm och vidare ut i Hamreviken. Vid förekomst av olja leds vattnet till pumpstation för processavloppsvatten och pumpas till vattenreningsanläggningen och efter rening vidare ut i Hamreviken.

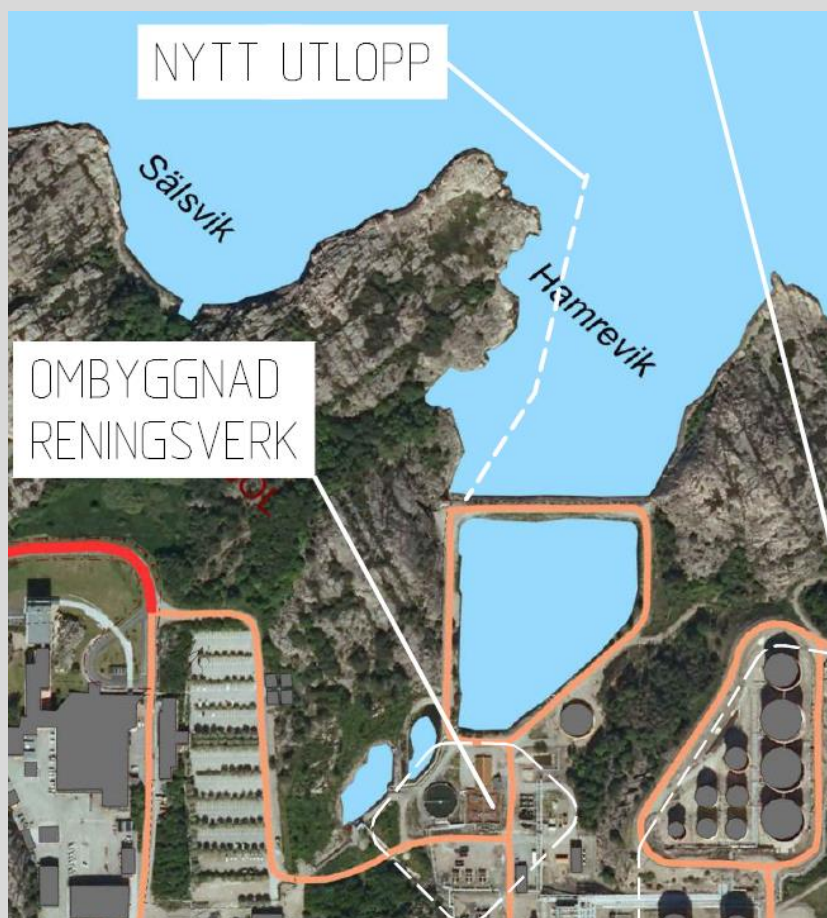
Processavloppsvatten från den nya processarean kommer att samlas upp i närheten av den nya processarean och pumpas till befintliga utjämningstankar vid reningsverket där det blandas med vatten från befintligt processområde. I utjämningstankarna sker en gravimetrisk separation av olja. Oljan som skiljs av pumpas till sloptank och processas om i raffinaderiet. Uppehållstiden i tankarna är tillräcklig för avskiljning av olja även med en ökad genomströmning varför inga extra utjämningstankar planeras.



Figur 14 Översikt modifierad design reningsverk, nya delar visas med röda linjer

För att klara de ökade mängderna avloppsvatten planeras för en dubblering av reningskapaciteten i reningsverket. Ökningen åstadkoms genom installation av parallella reningssteg som bygger på samma principer som dagens anläggning. Samtidigt planeras för en förbättrad rening genom installation av ett polersteg för behandling av allt renat vatten, polersteget dimensioneras även för att kunna behandla normalflöden av dagvatten. Polersteget byggs för att skilja av suspenderat material med hjälp av koagulent och väntas ge viss effekt på avskiljningen av kväve, fosfor, olja och TOC.

Nuvarande utsläppspunkt för vatten från reningsverket ligger inne i Hamreviken på ett område med grunda bottnar. För att minska påverkan i Hamreviken avser därför Preem att förlänga utloppsledningen ca 250-300 m till ett område med större vattendjup och bättre vattengenomströmning.



Figur 15: Preliminär sträckning av nytt utfallsrör från reningsverket.

3.7.3 Processutrustning

Huvudkomponenterna i systemet består av:

- 3 utjämningstankar, befintliga
- 2 flotationsanläggningar, befintlig och ny
- 2 aktivslamanläggningar, befintlig och ny
- 2 sedimentationsbassänger, befintlig och ny
- 1 efterpoleringssteg, ny
- 1 förtjockare, befintlig
- Pumpar
- Luftblåsare



3.7.4 Satsningsmängd

Vattenreningsanläggningens maximala kapacitet kommer att ligga på ca 500 m³/tim mot dagens ca 250 m³/tim. I det tillkommande polersteget kan maximalt ca 660 m³/tim behandlas.

3.7.5 Energianvändning

Anläggningen har låg energianvändning. Elanvändningen för tillkommande delar är mindre än 1 GWh per år.

3.7.6 Utsläpp till luft

Vattenreningsverket ger upphov till visst VOC-utsläpp främst från pumpgropen och flotationsanläggningen. Under 2015 var VOC-utsläppet omkring 200 ton. Efter utbyggnad väntas VOC-utsläppen öka något till omkring 300 ton per år, ökningen beror framförallt på större yta i flotationsanläggningen.

3.7.7 Utsläpp till vatten

För förväntade utsläppsmängder och halter från modifierat reningsverk, se kapitel 4.2.

3.7.8 Buller

Anläggningen innehåller ett fåtal bullerkällor framförallt i form av roterande utrustning. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

3.7.9 Kemikaliehantering

För pH-justering används lut. Luten kommer till största delen från raffineringsanläggningarna och består av förbrukad lut med en koncentration på ca 2-5 %. Fosforsyra doseras till biostegen för att hålla bra näringsförhållanden för bakterierna. Polymerer doseras för flockning i flotationsanläggningarna och i efterpoleringssteget medan järnsulfat tidvis doseras för flockning i biosteg och sedimentationstankar. Lut förvaras i en tank utomhus med invallning medan övriga kemikalier förvaras inomhus i



byggnader avsedda för ändamålet. Alla kemikalier, utom eventuellt ny polymer till det tillkommande polersteget, används redan idag i reningsverket.

3.7.10 *Avfall*

Från flotationsanläggningarna uppkommer inget avfall då det avskilda oljeslammet pumpas till råoljebergtrum och processas om. Från aktivslamanläggningarna uppkommer ett bioslam som avvattnas och lämnas till avfallsmottagare för vidare omhändertagande. Övrigt avfall hanteras enligt raffinaderiets normala rutiner.

3.7.11 *Placering*

Processavloppsvatten från tillkommande anläggningar kommer att pumpas till befintliga utjämningsstankar och därifrån fördelas vattnet mellan befintliga anläggningar och nya parallella anläggningar. Alla nya anläggningar kommer att placeras i anslutning till befintligt vattenreningsverk utom den pumpstation som ska pumpa vattnet från den nya processarean öster om befintligt raffinaderi.

Komplettering 1 2017-04-07

För att förbättra utsläppsförhållandena och inblandningen av renat vatten planeras en förlängning av utloppsröret till Brofjordens djupområde. Utloppet placeras på cirka 10-20 meters djup där djuprännen börjar, vilket ger förutsättning för god utspädning. Denna placering ligger mot gränsen till Yttre Brofjorden och blir en markant förbättring jämfört med nuvarande placering. Då den tillgängliga fallhöjden är liten planeras för en rördiameter på 1 meter som förses med en diffusor med diametern 0,8 meter.

...

För att inte belasta reningsverket med rent regnvatten från den nya processarean kommer dagvattenssystemet att förses med en oljedetektor av samma typ som idag finns på flera dricksvattenverk.

Oljedetektorer kan upptäcka olja ner till 0,1 mg/l, och används på dricksvattenverk för att direkt stänga intaget av råvatten vid oljekontamination.

Om oljedetektorn detekterar olja kommer dagvattenströmmen från ROCC:s processytor att ledas om, från att ledas förbi reningsverket till att ledas direkt till reningsverket. Vattnet kommer då att renas på samma sätt som övrigt processavlopp.

Då oljehalten ut från reningsverket vid Fall 1 ligger på nivån 0,5 mg/l kommer vatten med lägre oljehalt än 0,5 mg/l att ledas till dagvatten eftersom man genom att leda vattnet via reningsverket skulle öka oljehalten i vattnet och totalmängden olja till recipienten skulle öka.

*Bemötande 2017-09-29*

För att ytterligare förbättra kvävereduktionen i den biologiska reningen pågår installation av ett styrsystem som optimerar växlingen mellan luftad och icke luftas fas. Installation och intrimning av systemet beräknas vara klart under 2018. Efter installationen är klar bedöms driften av biosteget bli stabilare.

...

Erfarenheten från pilottest på Preemraff Lysekil visar att en Actiflo-anläggning kan reducera suspenderat material till <10 mg/l och totalfosfor till <0,1 mg/l. Effekten på övriga parametrar studerades inte under 2008 varför effekten på övriga parametrar inte med säkerhet kan bedömas.

Efterpoleringen säkerställer en jämn och hög kvalitet och eliminerar effekterna av slamflykt och tillåter att biostegen kan köras med högre halter av tillgängligt fosfor vilket gynnar nedbrytningen av kväve.

Ny mätpunkt V14 med flödesproportionell provtagare kommer att installeras efter Actiflo-anläggningen, se Figur 1.

...

För befintligt dagvatten med flöden upp till ca 400 m³/h planeras installation av oljeavskiljare i befintligt dagvattensystem. Detta kommer minska den mängd olja som kommer via dagvattnet. Avskiljaren planeras även avskilja sand och slam. Utformning, reningseffekt och installation kommer att studeras under 2018 för att möjliggöra installation under 2019.

...

ROCC-anläggningen kommer att hantera regnvatten enligt samma principer som för den nya vakuumanläggningen. I processområdet kommer ca 130 000 m² hårdgjord yta att avledas till dagvattensystemet medan ca 30 000 m² kommer att ledas till SO-avlopp. För att undvika att nedströms system överlastas kommer utöver detta ett större utjämningsmagasin att anläggas för ROCC:s dagvatten uppströms oljeavskiljaren. Vid höga regnvattenflöden ska dagvattnet tillfälligt kunna lagras i detta magasin, för att senare pumpas vidare i till dagvattensystemet när regnbelastningen minskar.

Utgjänningsmagasinet kommer även att hantera eventuellt släckvatten från de ytor som leds hit. Även SO-systemet kommer att förses med ett utjämningsmagasin som kan hantera regn och släckvatten.

Reningsverket kommer att designas för att klara de höjningar av havsnivån som prognostiseras av SMHI fram till 2050. Frågan kommer att tas med i designarbetet med reningsverket. En första bedömning är att det i första hand handlar om att se över vallen mellan oxidationsdamm och Hamreviken samt dimensioneringen av utloppet från oxidationsdammen men ytterligare aspekter kommer vid behov att beaktas.



...

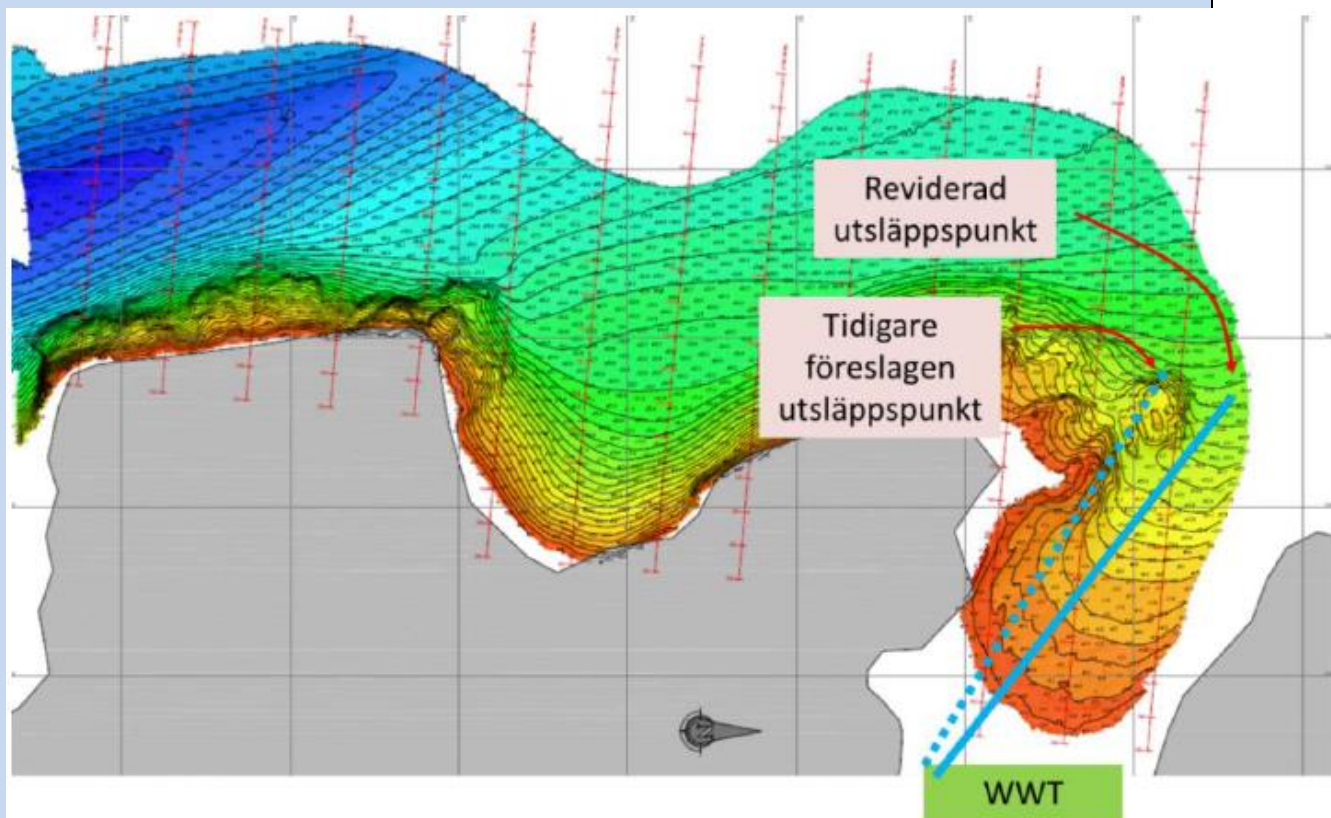
De flöden som använts som utgångspunkt för tillkommande vatten från ROCC-anläggningen motsvarar de flöden som kommer till befintligt reningsverk både vad gäller volymer, innehåll och sammansättning. Nya reningssteg väntas få lika god reningseffekt som befintliga reningssteg, efter komplettering med optimerat styrsystem och efterpolersteg. Dessutom räknas med en tillkommande ström dagvatten från ROCC-området.

...

Preem har dessutom påbörjat investeringar för att ytterligare förbättra kvävereduktionen genom installation av ett optimerat styrsystem för den biologiska reningen samt en Actiflo-anläggning för att efterpolera renat processavloppsvatten och delar av befintlig dagvattenström. För att förbättra kvaliteten på dagvatten från befintligt raffinaderi avser Preem dessutom att installera oljeavskiljare uppströms övre DA-dammen.

...

Utsläppspunkten för renat avloppsvatten (Figur 8) kommer att placeras på minst 20 meters djup. Vid val av exakt placering och utformning kommer olika alternativ att värderas utifrån beräknad inblandningseffekt.



Figur 8 Tänkt placering av reviderad utsläppspunkt för renat avloppsvatten. Utsläppet placeras på ca 20 meters djup istället för 10 meters djup. Djupkurvor visas på bilden, från rött (grundast) till blått (djupast).

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 65 (126)

DOM MMD 2018-11-09

Slutligt villkor

8.2 Reningsverket ska alltid drivas med högsta möjliga verkningsgrad. Driftstörningar ska åtgärdas utan onödigt dröjsmål. Preem AB ska i god tid innan driftstart för ROCC färdigställa utbyggnaden av reningsverket med parallella nya anläggningar för flotation, biosteg och sedimentation samt ett gemensamt polersteg för båda reningslinjerna.

...

8.4 Senast ett år efter att tillståndet har tagits i anspråk ska Preem ha genomfört följande åtgärder.

- ⊗ Optimering av styrsystem för biosteget för förbättrad kväverening
- ⊗ Installation av nytt polersteg för processavlopp och för delström av dagvatten.
- ⊗ Installation av oljeavskiljare på befintligt dagvatten
- ⊗ Anläggning av en ny utsläppspunkt efter utredning om placering och utförande.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Den nuvarande planen för ett reducerat ROCC medför en motsvarande minskning av processavlopp till reningsverket. Även mängden ytavlopp reduceras men i betydligt mindre grad. För det totala avloppsflödet till reningsverket innebär det en reduktion med endast 5 – 10%. I dagsläget har denna måttliga justering inte föranlett någon ändring i designen.



3.8 Tankparksförändringar

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.8.1 Syfte

Förändringarna i processanläggningarna efter ROCC medför även ändringar på flödet av mellanprodukter och färdigprodukter. För att hantera de ökade eller minskade volymerna av respektive produkt krävs förändringar på tankparken. Ändringarna innebär en kombination av ändrad service på befintliga tankar samt komplettering med nya tankar.

Preem arbetar aktivt med att minska den råoljebaserade andelen i företagets produkter. Flera olika förnybara råvaror och blandningskomponenter kommer sannolikt att krävas för detta. Detta kommer att medföra ett behov av nya lagringstankar för att hantera ett ökat antal kvaliteter. Flera förnybara råvaror är dessutom korrosiva och kräver tankar av mer korrosionsbeständiga material än dagens.

Projektet avser att iordningsställa två nya tankområden enligt Figur 2. Området nära södra tankfältet avses i första hand för framtida lagring av förnybara råvaror medan området vid LNG-terminalen är planerat för mellanlagring av matning till slurry hydrocrackern.

3.8.2 Beskrivning

För att fastställa behovet av nya tankar krävs omfattande och detaljerade studier av olika driftsituationer och marknadsförutsättningar. Då dessa analyser ständigt uppdateras och utvecklas kan nedanstående förteckning komma att justeras något under senare skede av projektet.

LPG: En eller flera trycksatta behållare om sammanlagt ca 5 000 m³ för att få en effektivare export av propan med större fartyg samt för att balansera och lagra LPG-strömmar för den nya processen. Placering vid befintliga LPG-sfärer.

Lättnafta: Två halvsväriska tankar om sammanlagt ca 40 000 m³ för lagring och export av lättnafta. Placering vid befintliga naftatankar.

Naftakomp.: En ny tank ca 35 000 m³ för lagring och export av tungnafta. Placering vid befintliga naftatankar. För att frigöra en sloptank planeras även att byggas en ny mindre tank på ca 10 000 m³ för krackernafta vid befintliga tankar för bensinkomponenter.

Gasolja/diesel Fyra nya tankar om sammanlagt ca 100 000 m³ för att hantera ökade volymer av gasoljekomponenter och färdig diesel. Placering vid



	befintliga gasoljetankar. Två större tankar som idag är i tjockoljeservice planeras bytas till gasoljeservice.
Tjockolja	Trots den kraftigt minskade produktionen av tjockoljeprodukter behöver de flesta tankar behållas för att hantera olika mellanprodukter samt hantera driftstörningar. Viss ändring av service och mindre modifieringar krävs. För att ersätta tjockoljetankar som övergår till gasoljeservice krävs en ny tank om ca 10 000 m ³ . Placering vid befintliga tjockoljetankar.
Vakuumåterstod	Tre nya tankar om sammanlagt ca 100 000 m ³ . Preliminär placering på nytt tankområde mellan norra tankfältet och Sjöbolvägen.
Survatten	En ny tank om ca 10 000 m ³ för mellanlagring för survatten. Preliminär placering vid befintlig survattentank på södra tankfältet.
Sloptankar	Behov av sloptankar är inte fastlagt. Preliminärt planeras för 2 tankar om sammanlagt ca 30 000 m ³ placerade vid befintliga sloptankar på södra tankfältet.

3.8.3 *Energianvändning*

Energianvändning för tankfältet är normalt mycket liten. Tankar för vakuumåterstod värms normalt genom en kontinuerlig genomströmning av varm produkt. Vid driftstopp krävs värmning för att hålla vissa produkter flytande.

3.8.4 *Utsläpp till luft*

Nedan anges uppskattad effekt av projektet för utsläpp av VOC till luft. I senare projektskede kan antal, storlek och användning av tankar komma att justeras. Sådana justeringar förväntas inte ha någon betydande inverkan på förväntade utsläpp till luft.

LPG:	Lagring i trycksatta sfärer. Inget utsläpp till luft
Lättnafta:	Lagring vid svagt övertryck under kvävgasatmosfär. Överskottsgas ventileras till fackla. Inget utsläpp till luft.
Tungnafta:	Tank med flytande tak och kvävgasatmosfär. Uppskattad ökning av VOC-utsläpp ca 9 ton/år.
Gasolja/diesel	Tre tankar planeras för produkt med flampunkt <55°C och ska föras med flytande tak. En tank som enbart ska användas för produkt med



	flampunkt >55°C förses med kupoltak. Uppskattad ökning av VOC-utsläpp ca 50 ton/år. Tankar som ändras från tjockoljeservice till gasoljeservice förväntas ge ett ökat utsläpp med ca 80 ton/år.
Tjockolja	Den nya tjockoljetanken förväntas inte ge något nämnvärt utsläpp till luft. Den förändrade användningen när tjockoljeproduktionen från visbreakeranläggningen upphör förväntas ge betydande minskning av VOC-utsläppet. Uppskattad minskning av VOC-utsläpp ca 380 ton/år.
Vakuumåterstod	De nya tankarna byggs med kupoltak och kvävgasatmosfär. De mellanlagrar produkt vid hög temperatur innan det matas vidare till slurry hydrocracker och förväntas därför ge visst utsläpp av VOC. Uppskattad ökning av VOC-utsläpp ca 80 ton/år.
Survatten	För att i första hand minimera luktproblem kommer tanken att designas med flera skyddsåtgärder, t.ex. flytande tak, kvävgasatmosfär, spärrskikt av olja, mm. Detta reducerar även VOC-utsläppet. Utsläppet uppskattas till ca 10 ton/år
Sloptankar	Vid normal drift är utsläpp till luft mycket lågt. Vid driftstörningar kan dock större utsläpp förekomma. Exakt utformning av tankarna kan inte fastställas förrän design på slurry hydrocrackern har fastställts. Stor hänsyn kommer att tas för att minimera utsläpp till luft. Utsläppet uppskattas vara i storleksordningen 50-150 ton/år.
3.8.5 Kontaminerat vatten	
Allt kontaminerat vatten samlas upp och leds till reningsverket.	
3.8.6 Buller	
Anläggningen innehåller ingen påtagligt bullrande utrustning.	
3.8.7 Placering	
Placering av nya tankfältsområden samt planerade nya tankar framgår av Figur 2.	

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 69 (126)

Komplettering 1 2017-04-07

För att minimera VOC-utsläpp från nya tankar för t.ex. fotogenkomponenter planerar Preem att inte använda så kallat "externt flytande tak". Dessa tankar saknar yttre tak och genererar högre utsläpp från fuktiga tankväggar och läckande tätningar, jämfört med tankar som har "inre flytande tak". Det yttre taket på tankar med inre flytande tak minskar även inflödet av regnvatten och behovet av tankdränering, vilket minskar VOC-utsläpp från avloppssystem och belastning på reningsverket.

De nya vakuumåterstodstankarna kommer enligt TANKS att släppa ut mycket begränsade mängder VOC, ca 20 kg per år. Det finns dock risk att beräkningsprogrammet underskattar utsläpp vid lagring under relativt höga temperaturer. Dessa tankar kommer därför att utrustas med kväveatmosfär och svag trycksättning. De kommer även att utrustas med balansledning mellan tankarna för att minimera utsläpp av överskottsgas.

Även de nya naftatankarna kommer att utrustas med internt flytande tak, kvävgasatmosfär samt balansledning med övriga naftatankar.

Tankar för dieselkomponenter med flampunkt lägre än 60°C kommer att lagras i tankar med internt flytande tak medan de med högre flampunkt och lägre flyktighet kommer att lagras i tankar med enbart kupoltak.

Bemötande 2017-09-29

Förändringarna i processanläggningarna medför även ändringar på flödet av mellanprodukter och färdigprodukter. För att hantera de ökade eller minskade volymerna av respektive produkt krävs förändringar på tankparken. Ändringarna innebär en kombination av ändrad service på befintliga tankar samt komplettering med nya tankar. Arbete pågår även inom Preem med att använda förnybara råvaror och blandningskomponenter. Även för detta krävs nya lagringstankar. För att fastställa det slutliga behovet av nya tankar krävs omfattande och detaljerade studier av olika driftsituationer och marknadsförutsättningar.



Figur 15 Nuvarande placeringsförslag av tankar.

...

Inom Preemraff styrs kraven för ny och ombyggnader av interna designspecifikationer – ES. För tankar är det ES 16 som styr kraven på olika säkerhetsbarriärer och avstånd och den är till stora delar baserad på internationella branschstandards som t.ex. NFPA och försäkringsbranschens rekommendationer. (ES 16 finns med som bilaga till den inlämnade säkerhetsrapporten)

...

För alla tankar ska ett fast släcksystem finnas på plats och de är designade för en fullytsbrand. Även inom processområden krävs fasta släck och kylsystem på mer riskfyllda utrustningar som t.ex. varma pumpar och större LPG kärl.

Brandposter ska finnas inom process och tankområdena med som högst 50 respektive 100 m mellanrum och vid områden med högre risker ska det vara kortare avstånd. Vissa av brandposterna kommer även att vara utrustade med fasta vattenmonitorer beroende på den aktuella riskbilden.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Vid den fortsatta projekteringen för ROCC har det även visat sig lämpligt med justeringar av planerna för tankparkerna. Det gäller främst ett kraftigt minskat behov av nya produkttankar. Dessutom minskar behovet av lagringsvolym för de flesta mellanprodukter medan det ökar för mellanlagring av SCO mellan ROCC och råoljeanläggningen.

Alla nya eller utökade tankområden som redovisats i ansökan kommer även fortsättningsvis att behövas, men kommer oftast att utnyttjas i mindre grad än tidigare planerat. De tankplatser som inte utnyttjas direkt för ROCC kan därigenom frigöras för

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 71 (126)

framtida behov av tankar för förnybara råvaror, komponenter och produkter. Detta kommer sannolikt att medföra en betydande förenkling för införandet av förnybara komponenter. Ytterligare tankområden utöver de nu planerade skulle kräva att mer avlägsna och svåråtkomliga områden måste utnyttjas.

De huvudsakliga ändringarna i den senaste planen för tankparkerna, jämfört med det som beskrivits i ansökan till Mark- och miljödomstolen, redovisas nedan:

- Behovet av nya tankar för lagring av gasolja reduceras kraftigt. Alla nya tankar utgår förutom en ny tank om ca 20 000 m³ för lagring av gasolja som krävs för uppstart och nedsläckning av Slurry Hydrocrackern.
- Tankar för lättnafta och nafta utgår.
- Flera drifttankar minskar i storlek, t.ex. survatten.
- Den nya huvudprodukten SCO kan inte längre hanteras inom befintliga mellanprodukttankar. Därför krävs en ny drifttank om ca 40 000 m³ samt en likvärdig backuptank för underhållsstopp. De nya SCO-tankarna samordnas med övriga satsningstankar till råoljeanläggningen.

VOC-emissioner

Alla nya tankarna som redovisats i ansökan till Mark- och miljödomstolen var planerade att byggas med modern teknik varför de beräknades ge mycket låga utsläpp av VOC. Det minskade antalet tankar i den nu reviderade planen bör teoretiskt ge ett minskat utsläpp av VOC. Skillnaden mot tidigare beräknat VOC-utsläpp är emellertid bara en bråkdel av det totala utsläppet från tankparkerna och långt under några mätbara effekter.



3.9 Fackelsystem

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.9.1 Syfte

Fackelsystemet samlar in brännbara gaser från säkerhetsventiler och trycksänkingsventiler i de nya processanläggningarna. Gaserna leds till en högfackla där de förbränns på ett säkert sätt.

3.9.2 Processbeskrivning

I processanläggningarna finns särskilda fackelledningar som samlar upp utlopp från säkerhetsventiler och trycksänkingsventiler. Gaserna passerar en eller flera separationskärl där eventuell vätska avskiljs.

För att minimera behovet av fackling installeras system för återföring av gaserna till raffinaderiets bränngassystem. Vid stora driftstörningar, eller då det är obalans i bränngassystemet, är det inte möjligt att återföra fackelgaserna.

Resterande gas passerar därefter ett vattenlås som säkerställer att fackelsystemet alltid har ett lågt övertryck och förhindrar inläckage av luft.

I facklan förbränns gaserna på hög höjd. En konstant brinnande pilotlåga i fackelspetsen säkerställer att alla gaser förbränns. Dessutom tillsätts ånga för att förhindra sotande fackling. Ångan regleras automatiskt efter fackelgasflödet, dock krävs manuell justering för att kompensera för varierande sammansättning. Dessutom finns kameraövervakning från kontrollrummet för att övervaka facklans funktion.

3.9.3 Processutrustning

Huvudkomponenterna i systemet är:

- Ett omfattande ledningssystem för uppsamling av gaser
- Knockout-behållare med tillhörande pumpar
- System för fackelgasåtervinning inkl. återvinningskompressor
- Vattenlås
- Fackla



3.9.4 *Energianvändning*

Den huvudsakliga energianvändningen är för pilotgas till facklan som uppskattas vara i storleksordningen 1-3 GWh per år.

Anläggningen uppskattas förbruka ca 3 GWh elkraft per år där huvuddelen åtgår till återvinningskompressorn.

3.9.5 *Utsläpp till luft*

Fackelsystemet är ett grundläggande säkerhetssystem som på ett säkert sätt ska kunna förbränna stora mängder processgaser vid allvarliga driftstörningar. Vid dessa händelser ger förbränningen stora tillfälliga utsläpp till luft av i första hand koldioxid och svaveldioxid. Beroende på variationer i sammansättning och flöde kan det tillfälligt uppstå problem med sotning tills rätt ångflöde ställts in.

3.9.6 *Utsläpp till vatten*

Avskilt vatten från knockout-behållare pumpas till vattenreningsanläggningen.

3.9.7 *Buller*

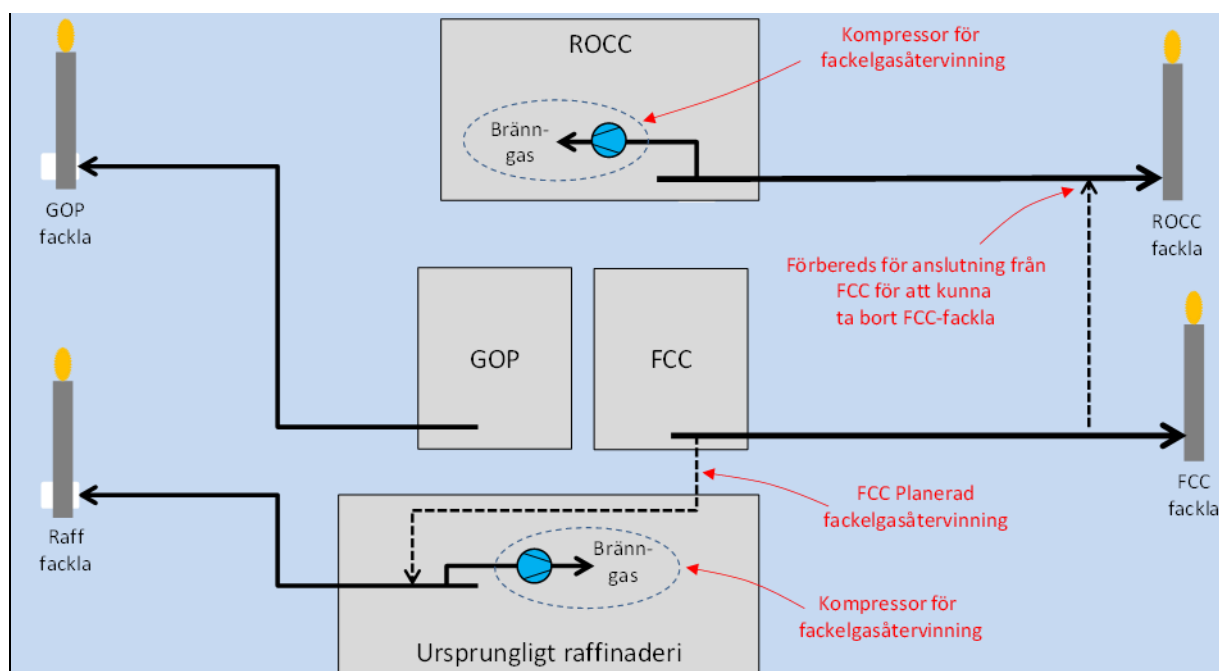
Vid normala driftförhållande kan mindre buller förekomma från facklans pilotgasbrännare. Vid större utsläpp kan det uppstå buller, i första hand från ångblåsningen.

3.9.8 *Placering*

Den nya facklan installeras i samma område som den befintliga FCC-facklan med preliminär placering enligt Figur 2.

Komplettering 1 2017-04-07

ROCC-facklan ska även förberedas för att även kunna ta hand om gas från FCC. Preliminärt bedöms flödet från FCC vara cirka 10 % av det sammanlagda flödet varför det bedöms ha liten inverkan på design av ROCC-facklan. Om FCC-gaserna leds till ROCC-facklan kan antalet facklor reduceras. En överkoppling kan även vara motiverad om avståndet mellan facklorna blir för kort med risk att flamman från ROCC-facklan skadar toppen av FCC-facklan.



Figur 32 Raffinaderiets olika fackelsystem efter ROCC.

...

I design för ROCC fackelsystem ingår även här ett system för fackelgasåtervinning för att minimera fackling samt reducera användning av naturgas.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

6. Fackling

senast den 31 januari 2021 och

senast två år efter det att ROCC tagits i drift.

Preem AB ska för befintlig och senare för med ROCC utbyggd verksamhet utreda möjligheterna att minska omfattningen av fackling samt att förbättra förbränningen i facklor.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Dimensionerande flöden för fackelsystemet reduceras med ca 20% motsvarande minskningen för Slurry Hydrocrackern. Medför i första hand att ledningsdimensioner på huvudstammar minskar samt att den maximala värmestrålningen från facklan reduceras.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 75 (126)

3.10 Servicesystem

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.10.1 Syfte

Den nya processanläggningen förändrar behovet av olika servicesystem, så kallade "utilities". Till viss del kan detta hanteras inom befintliga system medan de flesta kräver nya eller tillbyggda anläggningsdelar. Till stora delar kommer processerna som används likna de som redan finns på raffinaderiet.

3.10.2 Processbeskrivning

Tryckluft

Tryckluft tillverkas i en central anläggning i huvudsak bestående av varvtalsstyrda luftkompressorer, lufttorkar och bufferttankar. För att optimera driftsäkerhet och tillgänglighet avses systemet att sammankopplas med övrigt raffinaderi.

Kvävgas

Flytande kväve med en temperatur av -196°C levereras från extern producent och förvaras i kryotankar. Därifrån förångas kvävet i luftvärmda förångare och distribueras till förbrukarna. För att optimera driftsäkerhet och tillgänglighet avses systemet att sammankopplas med övrigt raffinaderi.

Råvatten

Utbyggnaden av raffinaderiet ökar förbrukningen av råvatten med ca 300 m³/tim. Ökningen täcks med god marginal av gällande vattendom för uttag från Kärnsjön till Lysekils kommun och raffinaderiet. För att hantera tillfälliga obalanser och störningar i ledningssystemet används idag ett buffertlager, "Svackus myr", som reservtäkt för såväl kommunen som raffinaderiet. Volymen är dock relativt liten varför raffinaderiet planerar att även använda ett outnyttjat bergtrum vid Aspedalen som buffertlager för raffinaderiets behov. Viss modifiering av ledningssystem kan krävas för anslutning av råvatten från Aspedalen till raffinaderiets råvattensystem.

Huvuddelen av tillkommande råvattenförbrukning används för tillverkning av renat vatten till vätgasanläggningen. Detta vatten omvandlas till vätgas och kan inte återanvändas. För att minimera resterande råvattenförbrukning återanvänds strippat survatten som tvättvatten.

Slutligt val av processteknik avgörs i upphandling av systemleverantör. En typisk design har flertal bassänger och filtersteg liknande det som används i många kommunala



reningsverk och redan används på raffinaderiet. För tillverkning av totalavsaltat vatten tillkommer slutrening med jonbytare. Dessutom krävs ett flertal buffertankar för att balansera produktion och förbrukning av respektive vattenkvalité.

Renat vatten

Renat vatten från den nya råvattenreningen används i huvudsak som makeup till matarvatten för ångproduktion. Huvuddelen av makeupbehovet används för att ersätta den ånga som förbrukas i vätgasanläggningen när väte spjälkas från vattenmolekylerna.

Inom det nya processområdet anläggs en reningsanläggning med en preliminär kapacitet på ca 300 m³/timma. Anläggningen planeras bli av samma typ som idag används på raffinaderiet. Eventuellt kan renat vatten för vissa mindre tillämpningar produceras genom filtreringsteknik. Flera olika kvaliteter av vatten kommer sannolikt att produceras för olika ändamål. För att optimera driftsäkerhet och tillgänglighet kommer flera vattensystem att sammankopplas med övrigt raffinaderi.

Brandvatten

Säkerhetsutredningar som tas fram i ett senare skede ska definiera behov av nya brandvattenpumpar och eventuellt utökat säkerhetslager av vatten för brandbekämpning. Befintligt brandvattennät på raffinaderiet kommer att utökas för att även täcka nya process- och tankområden.

Ånga

Ånga produceras i ett flertal nya processanläggningar vid kylning av heta procesströmmar. Samtidigt förbrukas ånga på flera ställen i anläggningen. För att optimera driftsäkerhet och tillgänglighet avses systemet att sammankopplas med övrigt raffinaderi.

Preliminära analyser visar att projektet förväntas ge ett överskott av ånga. Visar sig överskottet vara betydande och varaktigt kommer installation av en ångdriven elgenerator i storleksordningen 10-30 MW att övervägas. Ingen ny ångpanna bedöms heller vara nödvändigt för uppstart av anläggningen.

Matarvatten

För återvinning av kondensat kommer ett antal kärl, tankar, pumpar samt värmeväxlare att installeras. Återvunnet kondensat tillsammans med makeup av renat vatten avgasas och används för ångproduktion. För avgasning av kondensatet används en så kallad deaerator där syre ventileras bort med hjälp av ångstripping. För att optimera driftsäkerhet och tillgänglighet avses systemet att sammankopplas med övrigt raffinaderi.

Elkraft



Projektet innebär en kraftig ökning av raffinaderiets effektbehov. Befintligt elnät bedöms ha tillräcklig kapacitet för den tillkommande effekten. Dock pågår analyser tillsammans med nätägaren för att bedöma behov av förstärkt redundans vid leveransstörningar.

En mindre del av elbehovet kan komma att täckas av internt genererad el från den ovan nämnda ångdrivna elgeneratoren.

För distribution av elkraft inom siten behöver ett flertal transformatorer och ställverk installeras. För nödkraft planeras batteribackuper och dieselgeneratorer.

Brännngas

Vid krackning av återstodsoljan bildas en mindre mängd brännngas som tillsammans med restgas från vätgasanläggningen används för brännngas inom anläggningen. För balansering ska projektets brännngassystem sammankopplas med raffinaderiets huvudsystem. Normalt kommer ROCC att kräva tillförsel av brännngas vilket även minskar risken för fackling från raffinaderiet på grund av obalans i brännngassystemet.

3.10.3 *Energianvändning*

Huvuddelen av energianvändning till servicesystemen åtgår för produktion av tryckluft och till matarvattenpumpar. Total uppskattas servicesystemen att förbruka i storleksordningen 15-25 GWh el per år.

3.10.4 *Utsläpp till luft*

Inga utsläpp till luft förväntas.

3.10.5 *Kontaminerat vatten*

En mindre mängd spolvatten innehållande slam från råvattenreningen kommer att ledas till reningsverket.

Nedblåsningsvatten från ångproducenter uppgår till ca 5 ton per timma. Det innehåller rester av pannkemikalier och små mängder biprodukter, till exempel metanol. Nedblåsningsvatten leds till reningsverket.



3.10.6 Buller

Tryckluftskompressorer kan vara kraftigt bulleralstrande och installeras i särskilda byggnader för att minimera bullerpåverkan. Bullerreducerande åtgärder för enskilda komponenter och system kommer att fastställas under projekteringen för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas. Ytterligare information om buller finns i kapitel 4.4.

3.10.7 Kemikaliehantering

För råvattenrening, avsaltning och ånganläggningar krävs kemikalier av samma typ som redan används vid raffinaderiets befintliga anläggning.

3.10.8 Placering

Nya servicesystem placeras i huvudsak i anslutning till de nya processanläggningarna, se Figur 2.

Komplettering 1 2017-04-07

Visar det sig under den fortsatta projekteringen vara ett kontinuerligt överskott av högtrycksånga om 25 ton per timme eller mer avser Preem att installera en kondenserande ångturbin för elproduktion på det sätt som angetts i ansökan. Mindre överskott av högtrycksånga kan hanteras genom andra justeringar i designen för att undvika ventilerings av överskottsånga.

...

Om det bedöms uppstå perioder med betydande överskott av mellantrycks- eller lågtrycksånga ska vattenkylare installeras för återvinning av kondensat samt för att undvika ventilerings till atmosfär.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Behovet av servicesystem minskar teoretiskt motsvarande minskningen av kapaciteten för processanläggningarna. Den fördjupade designen för dessa system görs emellertid först vid en detaljprojektering efter det att projektet fått miljötillstånd, varför inga nya uppgifter finns tillgängliga i dagsläget.

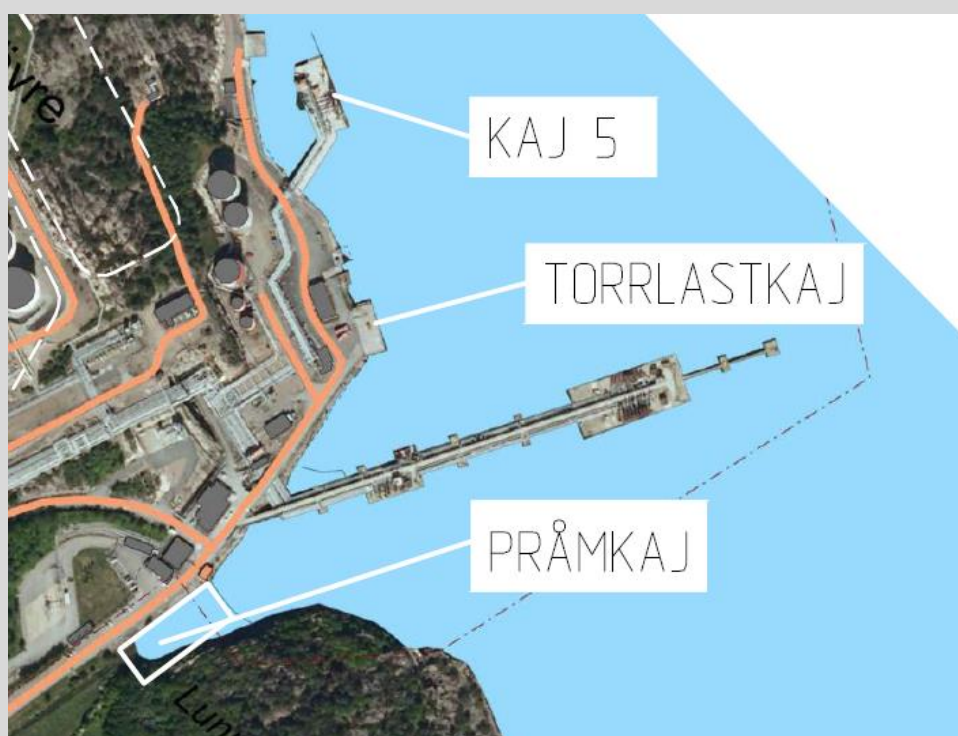


3.11 Kajer för projektmaterial

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

3.11.1 Syfte

Studier för projektet har visat på ett mycket omfattande transportbehov för utrustning och material. Vid tidigare projekt har kajen vid Basteviksholmarna använts men den har inte kapacitet att klara var sig de stora volymerna material eller de mycket tunga och stora transporterna som krävs. Preem avser därför att anlägga en förtöjningsplats för pråmar längst in i Sjöbolviken, innanför de befintliga kajerna för produktutlastning. En äldre torrlastkaj mellan piren och kaj 5 planeras också att upprustas för att hantera vissa materialtransporter. Dessa kajer kommer även att kunna användas av framtida projekt och för andra transportbehov.



Figur 16: Preliminär utformning av ny pråmkaj

3.11.2 Beskrivning

Den nya pråmkajen kommer att dimensioneras för ett djupgående på 6-8 meter.



I viken finns idag en spontad avskärmning för att minska risken för att oljespill från olika områden når ut i havet med dagvattnet. Då avskärmningen tas bort för att göra plats för den nya kajen kommer kompenserande åtgärder installeras så att skyddet för oljespill till havet är minst lika god som idag. Om det visar sig nödvändigt att anlägga en ny säkerhetsdamm för dagvatten kan det även krävas en ny avskärmning mellan den nya pråmkajen och piren.

För renovering av befintlig torrlastkaj kan kompletterande pålning krävas.

3.11.3 Processutrustning

Kajerna har ingen processutrustning.

3.11.4 Placering

För att erhålla bästa funktion eftersträvas kort och enkel transportväg från pråmkajen till den nya processarean. De mycket stora transportvikterna och dimensionerna ställer också omfattande krav på vägens bärighet och framkomlighet. Utifrån dessa kriterier bedöms den föreslagna placeringen vara mest lämplig. Platsen är dessutom sedan tidigare påverkad av raffinaderiets verksamhet.

Komplettering 1 2017-04-07

Området som avvattnas till Sjöbolviken består idag både av både grusade och asfalterade områden. Nuvarande dagvattensystem från hamnområdet kommer att kompletteras med oljeavskiljare (Klass 1 enligt SS-EN 858) samt provtagningsbrunn med larm innan vattnet når Sjöbolviken.

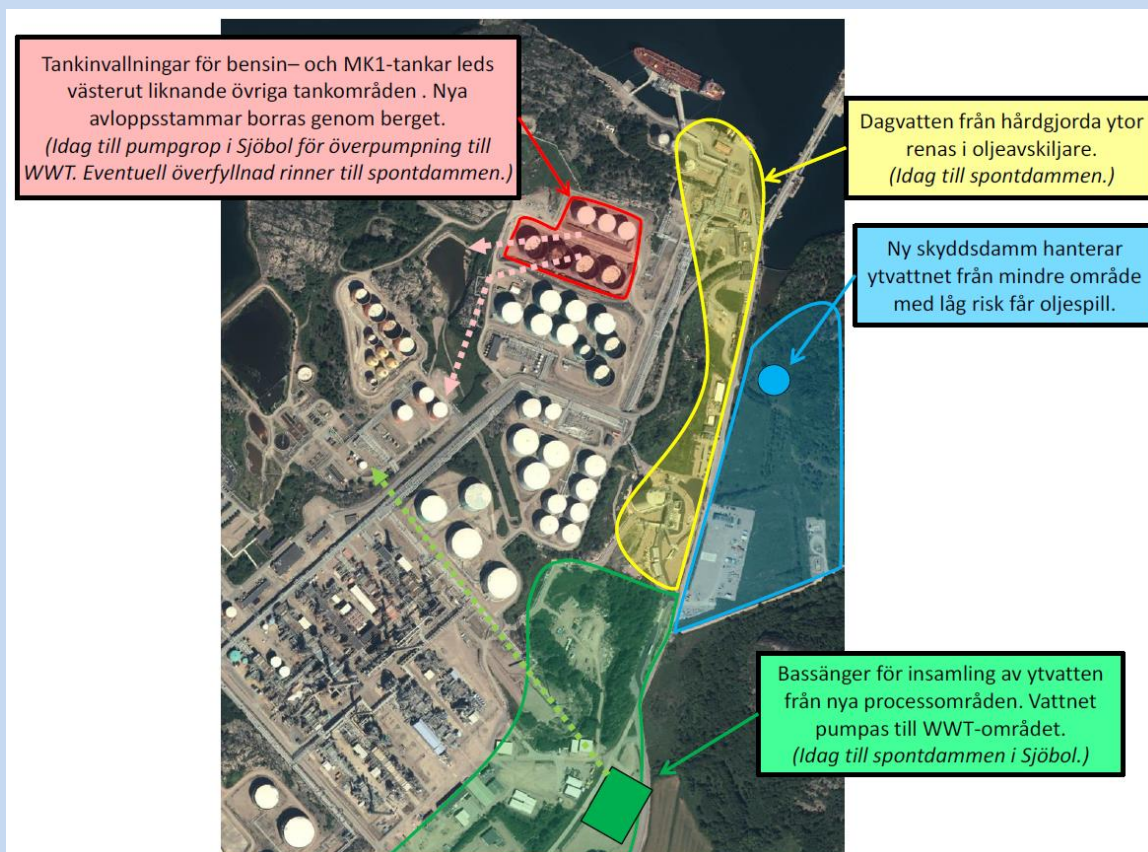
I Figur 18 visas de åtgärder planeras att göras för att minska risken för oljeutsläpp till Sjöbolviken efter att spontdammen har tagits bort.

Störst risker för ett stort oljespill är förknippat med avloppssystem från bensin- och MK1-tankar. Tankarna ligger i en slänt ner mot Sjöbol och har ingen naturlig dränering mot reningsverket liknande det som finns för övriga tankområden. Avloppssystemen leds därför till pumpgrop i Sjöbolområdet varifrån det pumpas över till reningsverket. Vid eventuella större haverier eller driftproblem finns risk att pumpgropen överfylls varför detta är säkrat genom att eventuell överfyllnad går till spontdammen.

Preem avser att eliminera denna risk genom att leda om avloppssystem till samma system som idag hanterar övriga tankområden. Med modern borrhäls teknik är det idag relativt enkelt att anordna ett självfallsystem från detta område med avloppsstammar som går igenom bergshöjden.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 81 (126)

Ett större område söder om Sjöbolviken som sträcker sig upp till östra sidan av processområdet avvattnas idag via ett dike som mynnar i Spontdammen. Den största delen av detta avrinningsområde kommer efter ROCC att ingå i ett separat avlopps- och avrinningsområde som hanterar hela det nya processområdet. Allt vatten i denna del samlas upp och pumpas över till reningsverket. För att klara extrema skyfall, brandfall eller driftproblem ska det finnas tillräcklig uppsamlingskapacitet för att förhindra att vatten kan brädda ner mot Sjöbol eller bäcken till Lunnebukten. För resterande ytvatten mot Sjöbol anordnas en avskiljnings- och sedimenteringsdamm. Dammen utformas för att ge god reningseffekt med avseende på sedimentering av kontaminerade partiklar.



Figur 18 Åtgärder för att minska risken för oljeutsläpp i Sjöbolviken. WWT (Waste Water Treatment), avloppsreningsverk.

I Sjöbolområdet finns ytterligare några riskkällor för oljespill. I första hand gäller det överpumpning av oljekontaminerat vatten från bergrum och kajsumpar. Problem med utpumpning från dessa ger dock inte utsläpp i Sjöbolviken. För bergrummen sker endast långsam höjning av vattennivån i bergrummet tills utpumpningen är återställd. På grund av placeringen ute på kajer går eventuell överflyllnad av kajsumpar direkt till havet.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 82 (126)

Omgivningen skyddas för denna typ av händelser genom utläggning av länsor på samma sätt som för övrig kajverksamhet.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Fördjupade studier av logistiklösningar för projektet har visat betydande fördelar med att i ökad grad tillverka större processmoduler vid externa anläggningar, vanligen olika varv. Detta medför ett kraftigt minskat behov av löpande leveranser av mindre komponenter. Den planerade pråmkajen, som tidigare främst var planerad för inleverans av de större reaktorerna, blir därigenom nödvändig även för inleverans av större moduler. Preem ser även att den nya pråmkajen kommer att medföra betydande förbättringar för framtida om- och tillbyggnader av raffinaderiet.

Viss användning av den äldre torrlastkajen och kajen i Bastevik kan fortfarande vara nödvändigt. För konventionella godstransporter kommer även fortsättningsvis de närliggande större hamnarna att användas, t.ex. i Lysekil eller Göteborg.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 83 (126)

3.12 Övriga förändringar

3.12.1 Ökad genomströmning för raffinaderiet

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Efter ombyggnad av raffinaderiet för att omvandla tjockolja till svavel- och metallfria bränslen kommer flera produktionsbegränsningar i anläggningen att försvinna, i första hand från delar som idag hanterar återstodsfraktioner. För att utnyttja raffinaderiet effektivt med de nya förutsättningarna ingår en ökad genomströmning för processanläggningarna till 13,9 miljoner ton per år. En ökad genomströmning i processen medför mindre förändringar av miljöpåverkan från flera anläggningsdelar. Den sammanlagda effekten beskrivs i kapitel 4.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Redovisas under kapitel 1.

3.12.2 Ökad genomströmning LNG

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

De tillkommande anläggningar för vätgasproduktion ökar förbrukningen av LNG. Behovet varierar kraftigt beroende av flera faktorer. Matningskvalité till slurry hydrocrackern har t.ex. mycket stor påverkan på vätgasbehovet. Andelen lätta komponenter som bildas i slurry hydrocrackern varierar också beroende på flera faktorer, vilket direkt påverkar mängden LNG som måste kompletteras med som matning till vätgasanläggningen. Detta sammantaget gör att den förväntade genomströmningen av LNG förväntas öka till i storleksordningen 300 000 – 500 000 ton per år.

Hantering av LNG sker vid Skangas terminal för flytande naturgas inom Preems verksamhetsområde. Anläggningen togs i drift under april 2014 och omfattar import med fartyg, lagring, förångning och levererans av naturgas till Preems raffinaderi samt även viss utlastning till bil.

För att hantera ökade leveranser till Preemraff behövs vissa mindre förändringar i LNG-systemet. Leveranskapaciteten utökas genom installation av kompletterande utrustning, i första hand pumpar, förångare och överföringsledningar. Den tillkommande processutrustningen placeras i nära anslutning till befintliga processdelar.

För förångning av LNG används i första hand ånga. Den ökade förångningen av naturgas ger en ökad ångförbrukning motsvarande 75-150 GWh per år.



Användningen av LNG förväntas öka även inom andra områden, bland annat för bunkring av fartyg. Som exempel kan nämnas att Preem nyligen kontrakterat ett nybyggt LNG-drivet fartyg för leverans av företagets produkter. För att hantera en ökad efterfrågan av LNG som fartygsbränsle planeras därför även för utlastning av LNG till bunkerbåtar samt bunkring av LNG-drivna produktfartyg. Lastarmarna som idag används för import av LNG vid kaj 5 kan även användas för utlastning varför inga större förändringar är nödvändiga. Viss ökning av utlastning med lastbil kan också förväntas.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Behovet av LNG reduceras samtidigt med den minskade vätgasanläggningen. Kvantiteter redovisas under kapitel 1.

3.12.3 Integrering med befintlig anläggning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

De nya anläggningsdelarna kommer att kopplas samman med befintliga anläggningar med ett omfattande ledningssystem och stort antal inkopplingspunkter, så kallade tie-ins. Preliminära bedömningar indikerar ett behov i storleksordningen 100-150 tie-ins mot befintliga anläggningar. På vissa inkopplingspunkter kan större modifieringar krävas, t.ex. utbyte av vissa ledningssträckor till större dimension.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

3.12.4 Utfasning av visbreaker

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Efter uppstart av slurry hydrocrackern kommer den nuvarande anläggningen för att processa vakuumåterstod, den så kallade visbreakern, att efter hand fasas ut i sin nuvarande användning. Under ett första övergångsskede kommer den att vara i "hot standby" för att snabbt kunna ta över och processa vakuumåterstod. Efter hand som driften av slurry hydrocrackern stabiliseras och uppnår full kapacitet kommer drift av visbreakern att trappas ned till olika nivåer av standby-läge. Den framtida användningen av visbreakern kommer att utredas senare.

Vissa mindre processintegrationer med övriga anläggningsdelar kommer också att behöva modifieras. T.ex. produceras en stor del av spillvärmen som idag levereras till Lysekils fjärrvärmenät från visbreakern och behöver ersättas med nya spillvärmekällor.

*Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen*

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

3.12.5 Åtgärder för reduktion av NO_x från befintligt raffinaderi

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Preem har som målsättning att den stora ökningen av processanläggningen ska kunna genomföras med endast en mindre ökning av utsläpp av kväveoxider från raffinaderiet. Studier pågår därför för att analysera hur NO_x från den befintliga anläggningen ska kunna reduceras för att förhoppningsvis kunna kompensera för NO_x-utsläpp från de nya processerna. Bland de åtgärder som studeras finns bland annat:

- Installation av SCR på befintlig vätgasanläggning (SCR= Selective Catalytic Reduction)
- Installation av låg NO_x-brännare på ytterligare processugnar
- Rökgasåterföring på ångpannor

Preliminära analyser visar att åtgärderna bör reducera NO_x-utsläpp från dessa utsläppskällor med ca 50 ton/år, jämfört med nuvarande nivå.

Komplettering 1 2017-04-07

För närvarande pågår studier för att värdera flera olika åtgärder för att i första hand minimera utsläpp av NO_x från de befintliga processugnarna. Åtgärderna varierar i komplexitet och kostnad och måste värderas i relation till den NO_x-reducerande effekt det kan ge. Flera olika åtgärder har värderats under de preliminära studierna.

2.3.1 SCR på befintlig vätgasanläggning (HPU)

Anläggningen togs i drift 2004 och är från början förberedd för installation av en SCR-enhet. Denna åtgärd bedöms kunna minska NO_x-utsläppet med cirka 40 ton per år. Installationen kräver ett längre stopp och är därför planerad till mellanstoppet 2022.

2.3.2 Låg NO_x-brännare på ugn H-2306

Installation av låg NO_x-brännare i befintliga ugnar kan reducera NO_x-halterna i rökgaserna till 60-100 mg NO_x per Nm³. Denna åtgärd är idag genomförd på de flesta ugnar på befintlig anläggning. För de återstående ugnarna planerar Preem att installera låg NO_x-brännare på H2306. Övriga ugnar som saknar låg NO_x-brännare, (H2304, H2307) har numera ingen eller mycket liten eldning varför ytterligare åtgärder inte bedöms vara nödvändiga.

Installation av låg NO_x-brännare för H2306 beräknas minska NO_x-utsläppet med cirka 10 ton per år. Installationen kräver ett längre driftstopp och kan planeras till storstoppet 2025.

2.3.3 Rökgasåterföring (FGR5) på SG-3202

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 86 (126)

Det är osäkert hur stor NO_x-reducering rökgasåterföring leder till då ångpannorna beräknas få lägre belastning jämfört med idag. Åtgärden beräknas minska NO_x-utsläppet med cirka 5 ton per år och kan genomföras under perioden 2018-2020.

SG-3201 planeras användas som reservpanna och normalt vara stopp. Rökgasåterföring är därför inte planerad för denna panna.

DOM MMD 2018-11-09

Slutligt villkor

4.1 Preem AB ska senast 2020-12-31 ha infört rökgasåterföring på ångpanna SG-3202. Efter att rökgasåterföring är införd på SG-3202 får ångpanna FG-3201 endast användas som reservpanna.

4.2 Preem AB ska senast sex månader efter mellanstopp planerat till hösten 2022 installera och ta i drift SCR-rening på befintlig vätgasanläggning (HPU).

4.3. Preem AB ska senast sex månader efter storstopp planerat till hösten 2025 installera och ta i drift låg- NO_x-brännare på ugn H-2306.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

3.12.6 Övrigt

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Bland övriga arbeten som uppstår på grund av den utökade verksamheten vid raffinaderiet kan nämnas:

- Nya byggnader för personal, verkstäder, förråd, laboratorier, mm.
- Nya arbetsytor för tillfälliga verkstäder, bodar, materialupplag, mm.
- Vägen till Sjöbol kommer att flyttas inför projektstarten eftersom den befintliga sträckningen passerar genom det nya processområdet. Den nya sträckningen är sedan tidigare planerad och inkluderad i gällande detaljplan.
- Modifieringar för att reducera stoftutsläpp från FCC. Se även kapitel



4 Sammanfattning av miljöpåverkan

4.1 Utsläpp till luft

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.1.1 Svaveldioxider – SO_x

Preems ambition är att rena raffinaderiets all bränsleprodukter från huvuddelen av det svavel som finns med i inkommande råolja. Svavlet skall istället renframställas som en egen produkt och försäljas som råvara till kemisk industri. Installation av en slurry hydrocracker möjliggör detta varigenom utsläppet av SO_x från företagets produkter minskar med motsvarande ca 150 000 ton svavel per år.

Genom att använda svavelåtervinningsteknik med högre återvinningsgrad än BAT-kraven avser raffinaderiet även att minimera det ökade lokala utsläppet av SO_x som uppstår. I Tabell 4 redovisas de utsläppsmängder som förväntas vid normal drift. Villkorsgränser måste dock sättas betydligt högre eftersom även små driftstörningar ger betydande korvariga utsläpp av SO_x innan anläggningen justerats in eller släckts ned.

Som exempel kan nämnas att de nya processanläggningarna vid normal drift beräknas ge ett utsläpp av ca 0,3 ton svavel per dag. Vid ett större drifthaveri, t.ex. på grund av ett totalt elbortfall, blir dock utsläppet mycket högre. På grund av den stora volymen av mycket varma produkter i reaktorerna krävs en omfattande avledning till fackla för att säkerställa anläggningen. En enda sådan händelse uppskattas leda till ett SO_x -utsläpp på ca 80 ton svavel motsvarande 9 månaders normal drift.

Tabell 4 Sammanställning av uppskattade SO_x-utsläpp

Bränsle	Tillförd energi TJ/år	mg SO ₂ / Nm ³ rökgas	BAT-AEL mg/Nm ³	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	25000	10	5-35	100	50
ROCC	16000	2.5	5-35	20	10

SRU	Tillförd svavel ton/år	Återvinningsgrad	BAT-AEL	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	110000	99.85%	>98.5%	330	165
ROCC	200000	99.95%	99.5->99.9%	200	100
Driftstörningar (Not 1)	--	--	--	250	125

Fackling				ton SO ₂ /år	ton S / år
Driftstörningar (not 2)				700	350

Not 1: Avser maximalt utsläpp via SRU skorsten vid driftstörningar TGTU

Not 2: Avser maximalt utsläpp via fackelsystemet av H₂S-haltiga gaser

SUMMA 800



Komplettering 1 2017-04-07

För att minimera det tillkommande svavelutsläppet vid raffinaderiet avser Preem att ställa höga krav på reningsgrad i den nya svavelåtervinningsanläggningen. Enligt BAT-AEL för nya anläggningar ska återvinningsgraden för nya anläggningar (Claus inklusive TGTU1) vara i intervallet 99,5-99,9%. För den nya anläggningen har Preem ansatt ett betydligt högre designkrav med en återvinningsgrad på >99,95%.

Tabell 2 Uppskattning av maximala årsutsläpp av svavel vid Preemraff Lysekil efter ROCC (befintliga och nya anläggningar).

Bränsle	Tillförd energi TJ/år	mg S/ Nm ³ rökgas	BAT-AEL mg S/Nm ³	ton SO ₂ /år	ton S / år	
Bef. anläggning	25 000	5	5-35	100	50	
ROCC	16 000	1.5	5-35	20	10	

SRU	Tillförd svavel ton/år	Återvinning s-grad	BAT-AEL	ton SO ₂ /år	ton S / år	
Bef. anläggning	110 000	99.85%	>98.5%	330	165	Andel av svavelprod.
ROCC	200 000	99.95%	99.5->99.9%	200	100	
Driftstörningar bef. (Not 1)	--	--	--	140	70	
Driftstörningar ROCC (Not 1)	--	--	--	110	55	

Fackling				ton SO ₂ /år	ton S / år	
Driftstörningar bef. (not 2)				330	165	0.15%
Driftstörningar ROCC (not 2)				370	185	0.09%

Not 1: Avser maximalt utsläpp via SRU skorsten vid driftstörningar	SUMMA	800
Not 2: Avser maximalt utsläpp via fackelsystemet av H ₂ S-haltiga gaser		

Som framgår av Tabell 2 ställer Preem högre krav för ROCC än de som uppnås för befintlig anläggning idag för att minimera utsläpp vid olika driftstörningar. Som bas för beräkningarna har använts den nulägesbeskrivning som anges i Tabell 1. Därefter har uppskattningar gjorts för effekten från den utökade avsvavlingskapaciteten och genomströmningen för raffinaderiet samt effekten av de utsläpps begränsande åtgärder som redovisas nedan. Det är dock viktigt att notera att den redovisade utsläppen från driftstörningar är en schematisk fördelning av ett tänkt maxutsläpp. Variationer mellan de olika utsläppskällorna kan variera kraftigt under enskilda år.

Bemötande 2017-09-29

Preem har under lång tid varit en av de ledande aktörerna med att reducera utsläpp av svavel till atmosfären, såväl från företagets produkter som direkt från raffinaderiet. Det är även en av de viktigaste drivkrafterna för ROCC-projektet och den enskilda åtgärd någonsin från raffinaderiet som ger störst reduktion av svavelutsläpp till atmosfären, då raffinaderiet efter ROCC kan avskilja ytterligare upp till 200 000 ton svavel per år från råoljan. Det är dock oundvikligt att denna betydande miljöåtgärd samtidigt medför en mindre ökning av svavelutsläpp från hela raffinaderiet. Efter ROCC uppskattas



totalutsläppet under normala år till 300 - 400 ton per år, medan det i extremfall kan vara upp till cirka 800 ton per år.

....

Tabell 1 Preliminär uppskattning av maximalt svavelutsläpp med extrema händelser särredovisat.

Bränsle (störningsfri drift)	Tillförd energi TJ/år	mg S/ Nm ³ rökgas	BAT-AEL mg S/Nm ³	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	25 000	5	5-35	100	50
ROCC	16 000	1.5	5-35	20	10

SRU/TGTU (störningsfri drift)	Tillförd svavel ton/år	Återvinnings- grad	BAT-AEL	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	110 000	99.88%	>98.5%	264	132
ROCC	200 000	99.95%	99.5->99.9%	200	100

Driftstörningar	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. SRU/TGTU	0-200	0-100
ROCC SRU/TGTU	0-100	0-50
Förhöjda svavelhalter bränngas	0-100	0-50
Tillfällig fackling befintlig anläggning	0-200	0-100
Tillfällig fackling ROCC	0-200	0-100

SUMMA exklusive extrema händelser	ca 550	
--	---------------	--

"Extrema händelser"	ton SO ₂ /år	ton S / år
Stopp alla bef. SRU	0-200	0-100
Stopp alla ROCC SRU	0-400	0-200
Nödstopp hela/delar av raff (elbortfall mm)	0-400	0-200

SUMMA extrema händelser	ca 250	
--------------------------------	---------------	--

DOM MMD 2018-11-09

Slutliga villkor

3 Utsläpp till luft av svavel

3.1 Det totala utsläppet av svavel från raffinaderiverksamheten får fram till det att ROCC tas i drift, som medeltal för senast tre gångna kalenderår, inte överstiga 350 ton S/år.

3.2 Fram till det att ROCC tas i drift gäller att det totala utsläppet av svavel från befintlig svavelåtervinningsanläggning per år, räknat som medeltal för senast tre gångna kalenderår, inte får överstiga 1,5 kg per ton producerat svavel.

3.3 Den befintliga svavelåtervinningsanläggningens (SRU) återvinningsgrad ska räknat som årsmedelvärde uppgå till minst 99,5 %. Reningseffekt hos denna ska, då SRU och TGTU är i drift, vara minst 99,88 %, mätt som medelvärde för senast tre gångna kalenderår.

Prövotidsutredningar

2. Utsläpp till luft av svavel

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 90 (126)

senast två år efter det att ROCC tagits i drift.

Preem AB ska utreda förutsättningarna att minimera svavelutsläppen från den samlade verksamheten efter det att ROCC tagits i drift. Utredningen ska omfatta bl.a. möjliga åtgärder i syfte att minimera utsläpp från anläggningen genom

- ☉ att minimera risken för driftstörningar med utsläpp av svavel som följd,
- ☉ att förse vitala produktionsdelar och befintlig och ny svavelåtervinningsanläggning med reservkraft i syfte att minska svavelutsläpp vid strömbortfall
- ☉ att byta ut äldre produktionsutrustning samt
- ☉ att använda ny svavelåtervinningsanläggning i större omfattning vid störningar i befintlig svavelåtervinningsanläggning.

I uppdraget ligger vidare att utreda vilka utsläpp av svavel, under normal drift och under driftstörningar, som den nya anläggningen ger upphov till uppdelat på olika utsläppskällor.

Prövotidsvillkor

1. Utsläpp till luft av svavel

1.1 Från det att ROCC tas i drift får det totala utsläppet av svavel från raffinaderiverksamheten inte överstiga 800 ton svavel/år. Om det totala utsläppet av svavel från raffinaderiverksamheten för senast gångna 12 månader överstiger 550 ton ska dock bolaget utan dröjsmål vidta åtgärder för att överskridandet ska upphöra och inte upprepas samt underrätta tillsynsmyndigheten om överskridandet och om vidtagna eller planerade åtgärder.

1.2 Från det att ROCC tas i drift får det totala utsläppet av svavel från befintlig och ny svavelåtervinningsanläggning sammanlagt per år, inte överstiga 1,5 kg per ton producerat svavel. Den nya svavelåtervinningsanläggningen ska, då SRU och TGTU är i drift, drivas med 99,95 % reningseffekt som medeltal för senast tre gångna kalenderår.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ett reducerat ROCC-projekt medför även en reduktion för det beräknade utsläppet av svavel. Totalutsläppet för raffinaderiet efter ROCC uppskattas nu vara knappt 10% lägre än tidigare beräkning som redovisats till Mark- och miljödomstolen. En uppdaterad tabell visas nedan med reviderade värden i grönmarkerade rutor.



Uppdaterad tabell för beräknade svavelutsläpp

Bränsle	Tillförd energi TJ/år	mg S/ Nm ³ rökgas	BAT-AEL mg S/Nm ³	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	25 000	5	5-35	100	50
ROCC	11 000	1,5	5-35	14	7

SRU	Tillförd svavel ton/år	Återvinnings- grad	BAT-AEL	ton SO ₂ /år	ton S / år
Bef. anläggning	110 000	99,85%	>98.5%	330	165
ROCC	160 000	99,95%	99.5->99.9%	160	80
Driftstörningar bef. (Not 1)	--	--	--	140	70
Driftstörningar ROCC (Not 1)	--	--	--	90	45

Fackling				ton SO ₂ /år	ton S / år
Driftstörningar bef. (not 2)				330	165
Driftstörningar ROCC (not 2)				300	150

Not 1: Avser maximalt utsläpp via SRU skorsten vid driftstörningar TGTU

Not 2: Avser maximalt utsläpp via fackelsystemet av H₂S-haltiga gaser

SUMMA 732

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.1.2 Kväveoxider - NO_x

Installation av en slurry hydrocracker möjliggör även att Preems produkter renas från kväve vilket ger en betydande minskning av utsläpp av kväveoxider vid användning. I hydrocrackern tas årligen cirka 20 000 ton kväve bort vilket motsvarar en reduktion med ca 60 000 ton kväveoxider per år i användarledet.

Genom att nya processugnar utformas för att minimera NO_x-bildning, samt att raffinaderiet avser införa förbättringar på befintliga ugnar, kan ökningen av utsläppet av NO_x från raffinaderiet begränsas. Uppskattade utsläppsvärden redovisas i Tabell 5. På grund av osäkerhet i design och driftförutsättningar bör villkoren sättas som prövotidsvillkor.

Tabell 5: Sammanställning uppskattade NO_x-utsläpp efter ROCC

	Tillförd energi TJ/år	mg NO _x / Nm ³ rökgas	BAT-AEL (mg/Nm ³)	ton NO _x / år
Bef. anläggning	25000	ca. 70	30-150	515
ROCC (eldning)	16000	ca. 17	30-100	100
ROCC (kat.beredning)	-	-	-	40
Fackling	-	-	-	25
Marginal *)	-	-	-	70
SUMMA				750

*) Driftstörningar, osäkerhet i design, mm



Inom befintliga anläggningar utreds flera möjliga åtgärder för att reducera NO_x -utsläpp t.ex. SCR för befintlig HPU-anläggning, installation av brännare med lägre NO_x -utsläpp i processugnar, rökgasåterföring på ångpannor, mm. I Tabell 5 är inräknat att detta leder till en sänkning med minst 50 ton NO_x per år.

För de nya processanläggningarna erhålls ett mycket lågt NO_x -utsläpp i förhållande till den eldade energimängden genom användning av SCR på alla större ugnar samt genom att använda brännare med låga NO_x -utsläpp.

En ny typ av NO_x -källa för raffinaderiet har tillkommit från katalysatorberedningen i slurry hydrocrackern. Vid beredning av katalysatorn bildas kväveoxid genom kemiska reaktioner där nitrat från råvaran ombildas till kväveoxid medan övriga NO_x -källor på anläggningen är förbränningsrelaterade. Genom optimering av driftbetingelser i katalysatorberedningen ska denna NO_x -bildning minimeras men en betydande mängd kvarstår dock i offgasen. Offgasen leds därför till fraktioneringsugnen för behandling i ugnens SCR-enhet. Katalysatorberedningens utsläpp av NO_x, efter rening i SCR, redovisas separat i Tabell 5.

Komplettering 1 2017-04-07

I Tabell 6 redovisas den samlade effekten för befintlig anläggning och tillkommande processdelar. Utsläpp av NO_x för befintlig anläggning är något ökat jämfört med Tabell 4 för att motsvara den ökade förbränningseffekten vid fullt utnyttjande av ökad genomströmning efter nytt tillstånd. Ökningen av NO_x -utsläpp från befintlig anläggning kompenseras dock i stort av de planerade utsläppsreducerande åtgärderna för befintlig anläggning.

Observera även att utsläppet av NO_x från katalysatorberedningen förefaller kunna elimineras helt genom olika processmodifieringar. Leverantören undersöker möjligheten att leda gasen till hydrocrackerns reaktorsystem. Därigenom skulle dessa kväveoxider hydreras och omvandlas till ammoniak på samma sätt som övriga kväveföreningar från inkommande vakuumåterstod. De tillkommande kväveoxiderna ger en marginell ökning av ammoniakproduktionen som beskrivs i avsnitt 14.

Tabell 6 Uppskattning av totalt utsläpp efter ROCC.



Efter ROCC					
	Tillförd energi TJ/år	mg NO _x / MJ	mg NO _x / Nm ³ rökgas	BAT-AEL (mg/Nm ³)	ton NO _x / år
Befintlig anläggning	24 000	24	96	30-150	576
Utsläppsreducering bef. anl.					-55
ROCC (eldning)	16 130	6	24	30-100	97
	40 130	15	62		618
ROCC (kat.beredning)	-	-	-	-	(0)
Fackling	-	-	-	-	25
Marginal *)	-	-	-	-	70
*) Driftstörningar, osäkerhet i design, mm					SUMMA 713

Utsläppet för fackling är i huvudsak baserat utsläpp från befintliga anläggningar. En mindre ökning har gjorts för att ta hänsyn till den utökade processanläggningen efter ROCC. Marginalen om 70 ton är även den baserad på erfarenheter från befintlig anläggning där normala driftvariationer under vissa år kan förändra NO_x-utsläppet med över 10 %. Detta kan till exempel bero på störningar i olika processkomponenter, onormalt höga ugnslaster, tillfälliga fel på analysatorer eller annan instrumentering.

Bemötande 2017-09-29

Utsläpp av kväveoxider kommer i huvudsak från raffinaderiets ugnar där låga halter av kväveoxider bildas i brännarna. Genom ett flertal planerade åtgärder som har beskrivits i ansökan har Preem lyckats begränsa behovet av utökat villkor till cirka 7 % trots att den eldade effekten beräknas öka med 50-80 % efter ROCC. Samtidigt bör det observeras att Preemraff Lysekil redan idag är ett av de raffinaderier i Europa som har lägst utsläpp av kväveoxider. Arbetet med att minimera utsläpp av kväveoxider kommer att fortsätta även efter ROCC har tagits i drift.

Preem anser därför att den föreslagna utsläppsgränsen [NVP3 (5)] på 750 ton kväveoxid per år bör ses som rimlig efter att ROCC tas i drift. Fram till dess att ROCC tas i drift kan den nuvarande utsläppsgränsen fortsatt gälla.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

3. Utsläpp till luft av kväveoxider

senast den 31 januari 2021.

3.1 Preem AB ska i syfte att minimera utsläppen av kväveoxider från befintlig verksamhet utreda möjligheterna att

a) minska utsläppen av kväveoxider från de utsläppskällor som idag saknar rening (och där bolaget inte har åtagit sig att vidta åtgärder), där installerad rening har dålig prestanda eller där möjligheter till driftoptimering finns,



b) på befintlig utrustning, med uppgift om kostnader samt uppskattad utsläppsminskning, installera reningsutrustning på enskilda utsläppskällor alternativt grupper av utsläppskällor,

c) installera låg- NO_x-brännare med bättre prestanda i restgasreningsutrustningarna TGTU 1-3 i den nya svavelåtervinningsanläggningen eller att med andra förbränningstekniska åtgärder minska utsläppen från dessa i motsvarande mån samt

d) vidta åtgärder för driftoptimering av ugnar och brännare.

senast två år efter det att ROCC tagits i drift.

3.2 Preem AB ska utreda vilka utsläpp av kväveoxider som kan bli aktuella från hela verksamheten i och med ROCC-projektet och ta fram underlag för och föreslå villkor avseende utsläpp av kväveoxider från hela raffinaderiverksamheten.

Prövotidsvillkor

2. Utsläpp till luft av kväveoxider

2.1. Det totala utsläppet av kväveoxider, räknat som kvävedioxid, från raffinaderiverksamheten får fram till dess annat bestämts, dock längst till dess att ROCC tas i drift, inte överstiga 650 ton/år räknat som medeltal för senast tre gångna kalenderår.

2.2 Det totala utsläppet av kväveoxider, räknat som kvävedioxid, från raffinaderiverksamheten får efter det att ROCC tas i drift inte överstiga 700 ton/år räknat som medeltal för senast tre gångna kalenderår.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Den kraftigt reducerade eldning i processugnar för ROCC medför även en betydande minskning för utsläppet av kväveoxider.

Den tillförda energin för befintlig anläggning som redovisades i komplettering 1 var tyvärr felaktig och har justerats i tabellen nedan.

Uppdaterad tabell för beräknade NO_x-utsläpp

	Efter ROCC				
	Tillförd energi TJ/år	mg NO _x / MJ	mg NO _x / Nm ³ rökgas	BAT-AEL (mg/Nm ³)	ton NO _x / år
Befintlig anläggning	25 000	24	96	30-150	600
Utsläppsreducering bef. anl.					-55
ROCC (eldning)	11 000	6,2	24,8	30-100	68
	36 000	17	68		613
ROCC (kat.beredning)	-	-	-	-	(0)
Fackling	-	-	-	-	25
Marginal *)	-	-	-	-	70

*) Driftstörningar, osäkerhet i design, mm

SUMMA **708**

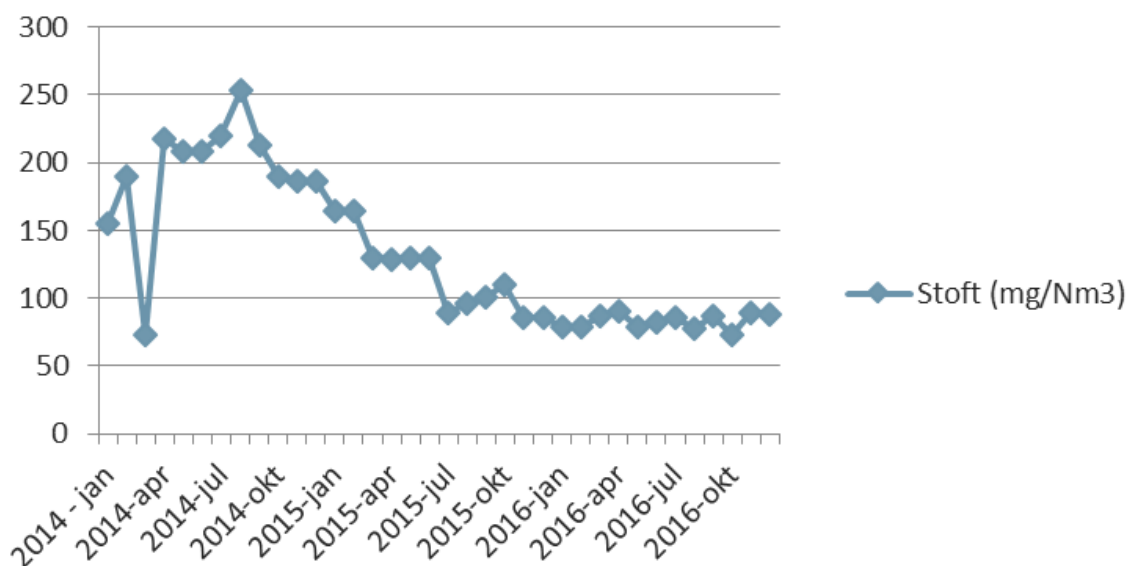
*Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09***4.1.3 Stoft**

För närvarande pågår arbete med att reducera stofthalterna från befintlig FCC-anläggning. Planerade åtgärder och ombyggnader förväntas på sikt ge en förbättring varigenom en ny lägre villkorsgräns kan sättas, vilket också framgår av Preems förslag till nya villkor. Beräkningar av den stoftreducerande effekten är dock osäkra varför villkorsgränsen bör utvärderas under en provotid.

Övriga stoftutsläpp från raffinaderiet bedöms vara mycket låga då samtliga processugnar eldas med brännngas som huvudbränsle. Vid brännngaseldning är istället den huvudsakliga orsaken till eventuella stoftutsläpp att inkommande tilluft från omgivningen innehåller damm eller andra partiklar.

Komplettering 1 2017-04-07

Under perioden 2014-2016 (Figur 4) har stofthalten från FCC minskat till följd av åtgärder för att i slutet av perioden ligga runt 80-90 mg/Nm³. Detta ska jämföras med BAT-AEL som för befintlig FCC ligger på 10-50 mg/Nm³. De åtgärder som kunnat vidtas utan utbyte av befintliga regeneratorykloner har visat sig vara otillräckliga för att komma ner till önskade halter varför nya cykloner kommer att sättas in i samband med revisionsstopp på FCC-anläggningen under april 2017.

Stoft från FCC 2014-2016

Figur 4 Stoft (mg/Nm³) från den katalytiska kracker-anläggningen under åren 2014-2016.



De åtgärder som kommer att göras 2017 omfattar byte och modifiering av samtliga regeneratorycykloner för att uppnå maximal prestanda. Hotgas-filtrets keramiska filterstavar som vid upprepade tillfällen har bidragit till läckage kommer att bytas ut mot ett filter av sintrad metall, vilket är mer robust. Slutligen installeras också en så kallad RegenMax baffle i regeneratoren, med syfte att minska medryckningen av katalysatorpartiklar (från katalysatorbädden) till regeneratorycyklonerna. Enligt pilotförsök ska medryckningen till 1:a cyklonstegets inlopp minska med cirka 50 % vid de driftförhållanden som råder i FCC-anläggningen.

Den av leverantörerna garanterade utsläppsnivån för åtgärderna tillsammans är <50 mg/Nm³ men den förväntade utsläppsnivån är 30-35 mg/Nm³ (BAT-AEL 10-50 mg/Nm³). Detta innebär en investering med en total installerad kostnad på 26 miljoner SEK.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

senast den 31 januari 2020.

5. Utsläpp till luft av stoft

Preem AB ska utreda förutsättningarna för att nå ned till ett stoftutsläpp på högst 30 mg/Nm³ från den katalytiska krackern.

Prövotidsvillkor

4.1 Stofthalten i utgående rökgaser från den katalytiska krackerns regenerering får före den 30 juni 2020 uppgå till högst 75 mg/Nm³ torr gas som månadsmedelvärde. Därefter till dess att annat bestämts får utsläppet som riktvärde inte överstiga 30 mg/Nm³ torr gas som månadsmedelvärde.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Stoft från FCC hanteras för tillfället som en dispens efter dom från Mark- och miljödomstolen 2018-03-16. Redovisning i stoftfrågan kommer att ske till Mark- och miljödomstolen senast 31 januari 2020 i enlighet med den prövotidsutredning som meddelats av Mark- och miljödomstolen i dom 2018-11-09, M 4708-16.

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.1.4 Koldioxid - CO₂

Konvertering av tjockolja till svavel- och metallfria fordonsbränsle medför en betydande ökning på utsläpp av koldioxid från verksamheten. För Preemraff Lysekil uppskattas en



fördubbling av koldioxidutsläppet efter ROCC från 1,7 miljoner ton per år till ca 3,4 miljoner ton per år.

Cirka hälften av det ökade koldioxidutsläppet på 1,7 miljoner ton kompenseras dock av en minskning av koldioxidutsläppet vid användande av produkterna. Det ökade väteinnehållet i produkterna ökar energivärdet jämfört med tjockolja och ger ett extra tillskott av "koldioxidfri" energi. Fartyg/fordon som använder produkterna från ROCC genererar därför 0,7-0,8 miljoner ton mindre koldioxid per år jämfört med om de istället använt tjockolja som bränsle.

Preem avser dessutom att göra en större mängd spillvärme tillgänglig för fjärrvärmebehov. Om detta utnyttjas fullt kan ca 10 % av den förbrukade energin vid raffinaderiet återvinnas som fjärrvärme motsvarande 0,1-0,2 miljoner ton koldioxid per år.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Det beräknade tillkommande utsläppet av koldioxid minskar med cirka 40% jämfört med tidigare beräkningar. Reduktionen kommer i första hand av den reducerade kapaciteten för ROCC och det kraftigt minskade behovet av vätgas. Dessutom har nafta utgått som matningsråvara till HPU medan LNG är ny primärråvara vilket ytterligare reducerar utsläpp av koldioxid. Den uppdaterade beräkningen för tillkommande utsläppet av koldioxid från ROCC hamnar därigenom på cirka 1,0 miljoner ton per år.

Som tidigare nämnts i kapitel 1.4 kommer en betydande del av energin kopplad till ROCCs koldioxidutsläppet inte att förbrukas. Denna energi återförs istället till produkterna genom att extra väte tillförs de annars vätefattiga tjockoljemolekylerna när de krackas och hydreras. Denna extraenergi utnyttjas istället i konsumentledet vid användning av produkterna. Extraenergin i produkterna motsvarar cirka 0,4 miljoner ton av de totalt 1,0 miljoner ton koldioxid som beräknas med ROCC.

Genom effektivare värmeväxlardesign beräknas potentialen för fjärrvärme vara oförändrad mot tidigare trots den reducerade kapaciteten för ROCC. Detta motsvarar som tidigare en minskning i fjärrvärmeledet med upp till 0,1 – 0,2 miljoner ton koldioxid per år.

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.1.5 Kolmonoxid - CO

Den fördubblade energianvändningen vid raffinaderiet förväntas leda till en motsvarande fördubbling för utsläppet av kolmonoxid till ca 800 ton per år.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ett reducerat ROCC-projekt medför även en reduktion för det beräknade tillkommande utsläppet av kolmonoxid för raffinaderiet till ca 675 ton per år.

*Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09***4.1.6 Flyktiga organiska ämnen - VOC**

Projektet förväntas öka raffinaderiets VOC-utsläpp med ca 700 ton/år. Preliminära utsläppssiffror redovisas i Tabell 6.

Tabell 6: Sammanställning uppskattade VOC-utsläpp

	Basår 2015 ton VOC / år	Förändring ROCC ton VOC / år	Efter ROCC ton VOC / år
Processområde	847	+600	~1450
Reningsverk	203	+100	~300
Tankfält, mm	2405	+/-0	~2400
SUMMA	3455	+700	~4150

Uppskattningen av VOC-utsläpp från ROCC processområde är mycket osäker då jämförelsedata med liknande anläggningar saknas. Den redovisade ökningen av utsläppet från ROCC bör ses som ett maxvärde medan Preems målsättning är betydligt lägre. Vid design av anläggning kommer höga krav att ställas på täthet på ventiler, pumpar, flänsar, avloppssystem, mm., för att minimera utsläpp av VOC. Efter uppstart kommer återkommande läcksökning att utföras enligt raffinaderiets normala rutiner.

Det ökade VOC-utsläppet från reningsverket uppkommer från de tillkommande reningsanläggningarna och den ökade genomströmningen.

För tankområden förväntas utsläppet av VOC vara likvärdigt dagens nivå trots att det stora antalet nya tankar. För tillkommande tankar uppskattas utsläppet av VOC till maximalt ca 300 ton/år. Detta förväntas dock helt kompenseras av en motsvarande minskning från befintliga tankar. Den största reduktionen av VOC-utsläpp från befintliga tankar uppkommer då produktionen av tjockoljekomponent från visbreakeranläggningen upphör. På grund av efterkrackning bildas idag lättflyktiga och illaluktande ämnen som avgår från lagringstankar för såväl vistar som färdigblandad tjockolja.

*Komplettering 1 2017-04-07**Gasåtervinninges anläggningen (VRU)*

Gasåtervinningens funktion säkerställs idag med analysator på utgående gasström för att verifiera att utsläppet inte överskrider 10 mg/Nm³. För att även bestämma återvinningsgrad (BAT är 95 % återvinningsgrad) samt för att kunna ta bort onödig regenerering ska



analysator och flödesmätare installeras på ingående gasström. Arbetet är planerat att genomföras under 2017.

...

Åtgärder att minska utsläppen av VOC från befintlig anläggning

För att förbättra läcksökning, särskilt inom tankfälten, har Preem även beslutat att införskaffa en så kallad VOC-kamera. Med denna kan raffinaderiets personal lokalisera utsläpp på större avstånd än vad som är möjligt med traditionell sniffning. En kamera gör det även möjligt att scanna av ett större område för att lokalisera okända utsläppspunkter.

...

Utsläpp av VOC från ROCC-tankfält

I Tabell 10 redovisas de beräknade utsläppen från tillkommande tankar. Jämförelse med verkliga utsläppsmätningar har dock visat att verkliga utsläppssiffror ofta kan avvika från de teoretiska utsläppen. Preem har därför satt som mål att den utökade tankparken inte skall leda till något ökat totalutsläpp av VOC. Detta bedöms som realistiskt genom att utsläpp från tjockoljetankar samtidigt minskar.

Tabell 10 uppskattat tillkommande VOC-utsläpp från nya lagertankar.

Produkter	Tillkommande VOC-utsläpp
Vakuumåterstod	< 0,5 ton per år
ROCC Lättnafta	6 ton per år
ROCC Tungnafta	3 ton per år
ROCC Fotogen	< 0,5 ton per år
ROCC Gasolja	1 ton per år
ROCC Diesel	10 ton per år
ROCC Survatten	< 0,5 ton per år
ROCC Slopolja	2 ton per år
Summa	23 ton per år

Bemötande 2017-09-29

För närvarande pågår installation av kompletterande utrustning för att förbättra övervakning och uppföljning av bland annat återvinningsgrad och utsläppshalter. Bolaget



föreslår därför att nuvarande villkor för VRU-anläggningen ska kvarstå, med vissa mindre justeringar för samstämmighet med BAT-AEL. En prövotidsutredning bör även genomföras för att värdera lämplig utformning av slutliga villkor avseende tillgänglighet, återvinningsgrad och utsläppshalter för VRU.

Preem anser det motiverat att i normalfallet vidta VOC-reducerande åtgärder med en kostnad under 100 kr per kg minskad årlig VOC-emission. Undantag kan förekomma av säkerhetsskäl eller där andra särskilda omständigheter förhindrar åtgärden. Behov av VOC-reducerande åtgärder bedrivs dock bäst som ett löpande förbättringsarbete inom ramen för Preems villkorsförslag 9 och 10.

...

Preem har tidigare informerat om avsikten att införskaffa en så kallad VOC-kamera samt utbilda egen personal i denna teknik för att förbättra läcksökningsrutinerna. Bolaget anser detta vara en mycket lovande teknik och har därför redan under sommaren genomfört läcksökning med VOC-kamera med hjälp av internationell expertis med mycket omfattande erfarenhet inom detta område. Det preliminära utlåtandet visar att Preems tankar håller god europeisk standard, men att det finns ett antal rekommendationer för underhållsåtgärder eller mindre konstruktionsförbättringar som bör kunna ge betydande förbättringar. Det har även påvisats utsläppskällor från t.ex. dränerings- och avloppssystem samt reningsverk som också behöver utredas vidare. Preem kommer snarast att inarbeta dessa slutsatser i det löpande förbättringsarbetet samt fortsätta att utveckla läcksökningsrutinerna med VOC-kamera.

Efterhand som läcksökningsprogrammet påvisar behov av reparationer och underhållsåtgärder inom tankfältet kommer dessa att inarbetas i den rullande underhållsplanen för tankarna. Ett flertal enklare åtgärder kan genomföras med tankarna i drift medan de flesta mer omfattande åtgärder kräver att tanken tas ur drift vid nästa underhållsstopp. Intervallen för planerade underhållsstopp varierar normalt mellan 6 och 12 år. Kostnaden för extra underhållsstopp på tankarna är generellt mycket stor varför det endast är aktuellt vid mycket allvarliga utrustningsproblem.

Det ska även framhållas att en av de större VOC-källorna från tankfältet upphör i och med att produktionen av vistar och vistarbaserad tjockolja upphör efter ROCC. Den lilla resterande tjockoljeproduktionen förväntas inte heller ha samma avgasningstendenser som idag då tjockoljekomponenten från ROCC är stabiliserad i en separat avsvavlings- och hydreringsreaktor.

Komplettering efter huvudförhandling 2017-11-30

4 Arbetsplan för VOC-reduktion

Raffinaderiets målsättning är att kraftigt reducera utsläpp av VOC från tankfältet med användning av bästa tillgängliga teknik. Målet är att VOC-utsläpp från tankfältet ska



reduceras med minst 25 % till år 2022. Till 2028 är ambitionen att nå totalt 50 % reduktion jämfört med dagens nivå.

Med den nya läcksökningsmetoden finns idag förbättrade möjligheter att identifiera läckagepunkter och där sätta in riktade underhållsåtgärder som bedöms kunna ge betydande VOC-reduktion från tankfältet redan på kort sikt.

Ett flertal mindre konstruktionsförändringar med stor VOC-reducerande potential har också föreslagits. Raffinaderiet är emellertid en så kallad "Seveso-anläggning" där bland annat lagertankar för kolväten har en betydande riskpotentiell. Alla förändringar måste därför vara noggrant värderade och tillräckligt beprövade för att inte medföra ökade säkerhetsrisker. En preliminär bedömning visar att de föreslagna förändringarna sannolikt är säkerhetsmässigt acceptabla men en fullständig analys för respektive åtgärd återstår att göra.

För att förbättra styrning av allt det miljörelaterade förbättringsarbetet vid Preemraff Lysekil kommer en Miljökommitté att startas upp under första kvartalet 2018.

Miljökommittén får ansvar att samordna och fördela miljöarbetet mellan de olika verksamheterna samt vara raffinaderiets beslutsinstans för miljörelaterade frågor.

Tabell 3 visas den planerade organisationen för raffinaderiets VOC-reducerande arbete. Till att börja med kommer arbetet att fokuseras på tankfält men kommer efterhand att omfatta hela raffinaderiets VOC-utsläpp.

Tabell 3: Preliminär arbetsfördelning

Raffinaderiledning	Ledningens genomgång enligt miljöledningssystemet	1 ggr/år
Miljökommitén	Avrapportering från läcksökning	2 ggr/år
	Prioritering och beslut(?) om åtgärder för VOC-reduktion	Löpande
	Uppföljning av beslutade VOC-reducerande åtgärder	Löpande
	Granskar miljörapport	1 ggr/år
	Granskar provotidsutredningar och andra myndighetsrapporter (miljö)	Vid behov
Miljöavdelning	Leder arbetsgrupp VOC	Löpande
	Utvärderar förbättrade metoder för kvantifiering av VOC-utsläpp	Löpande
	Leder arbete med omgivningskontroll VOC (SOF och liknande)	Enligt plan
	Informerar tillsynsmyndighet om VOC-uppföljning och åtgärder	Enligt plan
	Sammanställer årlig miljörapport	1 ggr/år
	Sammanställer provotidsutredningar	Vid behov
Teknik	Deltar i arbetsgrupp VOC	Löpande
	Tar fram beslutsunderlag för konstruktions- och processförbättringar	Löpande
	Utfärdare för VOC-reducerande investeringsprojekt	Löpande
	Tar fram teknikunderlag för provotidsutredningar	Vid behov
Underhåll	Deltar i arbetsgrupp VOC	Löpande
	Tar fram beslutsunderlag för UH-åtgärder och mindre ombyggnader	Löpande
	Planerar och driver VOC-reducerande underhållsåtgärder	Löpande
	Tar fram UH-underlag för provotidsutredningar	Vid behov
Drift	Deltar i arbetsgrupp VOC	Löpande
	Genomför & avrapporterar läcksökning sniffer	Löpande
	Genomför & avrapporterar läcksökning VOC-kamera	Löpande
	Tar fram driftunderlag för provotidsutredningar	Vid behov

Arbetet med VOC-reduktion kommer att genomföras enligt nedanstående handlingsplan:



- Läcksökning med VOC-kamera minst 1 gång per år samt vid misstanke om läckage och för att verifiera effekt av genomförda åtgärder.
- Reparationsbehov med icke obetydliga VOC-utsläpp, som inte kräver total avställning av tanken, ska normalt åtgärdas inom 12 månader, t.ex. i samband med årlig kontroll av flytande tak. Större VOC-utsläpp ska åtgärdas snabbare. Med VOC-kamera finns numera goda möjligheter att lokalisera brister/skador som ger utsläpp varför betydande reduktion av VOC-utsläpp bör vara möjligt redan under 2019.
- En särskild arbetsgrupp för VOC-reduktion inrättas under Miljökommittén, med representanter från miljö, teknik, drift och underhåll. Gruppen ska bl.a. ha uppdrag att:
 - o Följa upp och analysera resultat av läcksökning.
 - o Analysera VOC-reducerande konstruktions-, process- och underhållsåtgärder.
 - o Ge förslag på VOC-reducerande åtgärdertill Miljökommittén.
 - o Löpande följa upp och uppdatera åtgärdsplanen.
 - o Sammanställa underlag för provotidsutredning
- Under första kvartalet 2018 ska samtliga underhållsbrister som identifierats vid läcksökningen under 2017 vara analyserade och beslut fattat om tidpunkt för reparation. (Normalt inom 1 år)
- Under 2018 ska de behov av mindre konstruktionsförbättringar som påvisats vid läcksökningen vara analyserade. Genomförande av sådana modifieringar kan i huvudsak göras från 2019. Vissa tester kan dock komma att genomföras redan under 2018.
- Under 2018 ska övriga utsläppskällor inom tankfältet analyseras och förslag till åtgärder utarbetas.

DOM MMD 2018-11-09

Provotidsutredningar

4. Utsläpp till luft av kolväten

senast den 31 januari 2020.

4.1 Preem AB ska utvärdera lämplig utformning av slutliga villkor avseende tillgänglighet, återvinningsgrad och utsläppshalter för VRU.

senast den 31 januari 2028.

4.2 Preem AB ska utreda möjligheterna att minska utsläppen från den samlade verksamheten. Utredningen ska ske med beaktande av den provisoriska föreskriften 3.1.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 103 (126)

Prövotidsvillkor

3. Utsläpp till luft av kolväten

3.1 Preem AB ska vidta åtgärder syftande till att minska årsutsläppet av VOC med minst 500 ton till utgången av år 2022 (etapp 1) och med ytterligare 500 ton till utgången av år 2028 (etapp 2); allt jämfört med utgångsläget som utgående från med det genomsnittliga årliga VOC-utsläppet mellan åren 2012 och 2017.

3.2 Preem AB ska senast sex månader efter att tillståndet har tagits i anspråk till tillsynsmyndigheten lämna in en plan för hur arbetet med att minska diffusa utsläpp av VOC ska genomföras under etapp 1. Redovisningen ska även omfatta hur effekten av åtgärderna ska verifieras.

3.3 Preem AB ska senast vid utgången av år 2022 till tillsynsmyndigheten lämna in en redovisning och kvantifiering av genomförda VOC-reducerande åtgärder under etapp 1 samt planerade VOC-reducerande åtgärder för etapp 2.

3.4 Gasåtervinningsanläggningen (VRU) ska ha en tillgänglighet på minst 90 % och en återvinningsgrad på minst 95 %. Anläggningen ska anses tillgänglig när halterna av VOC och bensen från VRU inte överstiger 5 g/Nm³ respektive 1 mg/Nm³.

3.5 Tillsynsmyndigheten får, om det behövs, meddela föreskrifter om att åtgärder som bolaget åtagit sig ska utföras. Fråga om föreskrift som av part inte anses utgöra fråga av mindre betydelse får hänskjutas till domstolen för avgörande.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

De tidigare redovisade VOC-utsläppen för ROCCs lagertankar är mycket små. Den reviderade projektplanen beräknas därför inte medföra några märkbara förändringar av raffinaderiets VOC-utsläpp efter ROCC.

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.1.7 Bensen

Utsläpp av bensen från de nya processanläggningarna uppskattas vara lågt eller mycket lågt då bensenhalten i de producerade produkterna förväntas vara mycket lågt. I dagsläget finns dock enbart preliminära data för bensenhalter varför Preem har valt att använda ett högsta tänkbara värde för tillkommande bensenutsläpp på 1,0 kg/tim från ROCC för spridningsmodellering. Detta medför att det totala bensenutsläppet för processanläggningarna ökar från 4,5 kg/tim till 5,5 kg/tim.

För övriga delar av raffinaderiet förväntas projektet inte innebära någon förändring av bensenutsläpp.

*Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen*

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

*Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09***4.1.8 Ammoniak**

Utsläpp av ammoniak sker i första hand från SCR-enheter där utsläpp av kväveoxider reduceras genom reaktion med ammoniak över en katalysator. För att erhålla en god reduktion av kväveoxider krävs ett litet ammoniaköverskott i utgående rökgaser till skorstenen. För nya anläggningar förväntas ammoniakhalten i utgående rökgaser vara maximalt 5 ppm liknande det som idag gäller för den befintliga SCR-enheten på FCC-anläggningen.

*DOM MMD 2018-11-09*Slutligt villkor

4.4 Ammoniakslip från SCR-anläggningar får vid normal drift inte överstiga 3,5 mg/Nm³ normal torr gas i den renade förbränningsgasen.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

4.2 Utsläpp till vatten*Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09*

I Tabell 7 finns en sammanställning av halter i vattnet som släpps ut i Brofjorden. Sammanställningen inkluderar nuvarande nivåer, förväntade nivåer efter ROCC samt värden för BAT-AEL. Som kan utläsas av tabellen förväntas halterna efter modifiering vara lägre eller likvärdiga med dagens och ligger i det undre intervallet angivet i BAT-AEL.

Tabell 7: Sammanställning av halter i vatten till Brofjorden vid normal drift



	Årsmedel 2010 - 2015	Förväntade värden efter ombyggnad	BAT-AEL
Flöde [m ³ /h]	330	660	-
	Månadsmedelvärden [mg/l]	Månadsmedelvärden [mg/l]	[mg/l]
Totalt extraherbara ämnen	0.5	0.4	-
Suspenderat material (not 1)	15	10	5-25
TOC	11	10	8-35 (not 2)
Total N	2.1	1.5	1-25
NH4-N	0.8	0.8	-
Total P	0.2	0.1	-
pH	~8	7-9	-
Oljeindex	0.1	0.1	0.1-2.5
Bly	< 0.002	< 0.002	0.002-0.008
Kadmium	< 0.002	< 0.002	0.002-0.008
Nickel	< 0.005	< 0.005	0.005-0.1
Kvicksilver	< 0.0001	< 0.0001	0.0001-0.001
Bensen	< 0.001	< 0.001	0.001-0.05

Not 1: Mäts i V8B och inkluderar inte dagvatten

Not 2: Omräknat från COD 30-125 med omräkningsfaktor 3.6

De värden som anges i Tabell 7 gäller vid stabil och optimal drift av anläggningarna, högre värden kan förväntas vid driftstörningar. Med en dubblering av mängden avloppsvatten och de halter som redovisas ovan fås förväntade totala utsläppsmängder enligt redovisning i Tabell 8.

Med den planerade utbyggnaden av reningsverket förväntas nuvarande utsläppsvillkor för reningsverket kunna innehållas för alla parametrar utom TOC.

Ytterligare sänkning av kvävehalter och därmed årsutsläpp skulle kunna åstadkommas genom att bygga ytterligare ett biosteg baserad på annan teknik än dagens aktivslamanläggning. Dagens halter av kväve är dock redan låga och hur stor reduktion ett ytterligare biosteg kan åstadkomma kräver omfattande utredning och testkörningar. På grund av osäkerheten, ökade investeringskostnader samt ökad energianvändning för ytterligare ett biosteg planeras inte detta byggas.

Tabell 8: Sammanställning av årsutsläpp till Brofjorden



	Årsmedel 2010 - 2015	Förväntade värden efter ombyggnad	Maximala förväntade värden (not 1)
Flöde [m ³ /år]	2 900 000	5 800 000	-
	Årsmängd [ton/år]	Årsmängd [ton/år]	Årsmängd [ton/år]
Totalt extraherbara ämnen	1.5	2.3	5
TOC	32	58	80
Total N	6.1	8.7	10
Total P	0.6	0.6	1

Not 1: Maximala förväntade värden inkluderar marginal för driftstörningar

Lägre halter av TOC och totalt extraherbara ämnen (olja) skulle möjligen kunna åstadkommas med dosering av pulveriserat aktivt kol (PAC) uppströms biosteget. TOC och olja kan normalt sett reduceras med aktivt kol men hur stor reduktion och hur stor mängd PAC som behövs kräver vidare utredning. Dosering av aktivt kol är kostsamt och kommer leda till ökade mängder slam som ska hanteras. På grund av de höga driftskostnaderna, osäkerhet kring effektiviteten, samt de ökade slammängderna, planeras inte några installationer för dosering av aktivt kol.

Eventuellt släckvatten från nya process- och tankområden ska ledas till en eller flera uppsamlingsdammar norr om processområdet vid planerad pumpstation för avloppsvatten. Beroende på innehåll av eventuella föroreningar i släckvattnet ska behov av reningsåtgärder bedömas från fall till fall.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

7. Utsläpp till vatten

senast den 31 januari 2021 vad gäller utsläpp från befintlig verksamhet

7.1 Preem AB ska utreda vilka utsläpp som kan nås efter installation av optimerat styrsystem för förbättrad kvävereduktion samt anläggning för reduktion av suspenderat material och totalfosfor. Därutöver ska bolaget kartlägga utsläppen av föroreningar via dag- och processavloppsvatten samt utreda möjligheterna att begränsa dessa. Utredningen ska minst omfatta följande moment.

- För utsläpp av ämnen som utgör parametrar för klassificering av ekologisk och kemisk status samt med egenskaper som kan äventyra status hos de vattenförekomster som kan påverkas av utsläpp av dag- och processavloppsvatten ska källor till verksamheten kartläggas och åtgärder för att minska eller upphöra med utsläppen utredas.
- Karakterisering av avloppsvattnet med avseende på innehåll av föroreningar och egenskaper som kan förväntas mot bakgrund av den ansökta verksamheten samt mot



bakgrund av den reglering som följer av gällande miljökvalitetsnormer. Avloppsvattnets egenskaper ska avse åtminstone bioackumulerbarhet, nedbrytbarhet och toxicitet relaterade till för recipienten relevanta organismgrupper. I fråga om toxicitet ska undersökningen avse såväl akuttoxisk som kronisk och reproduktionstoxisk inverkan samt inbegripa toxisk inverkan på åtminstone tre trofinivåer, varav fisk ska vara en.

c) Kartläggning av ekologisk och kemisk status för berörda vattenförekomster med fokus på för verksamheten relevanta ämnen och effekter.

d) Identifiering av ytterligare reningsåtgärder som påkallas av ovannämnda utredningar, vilka som är möjliga att vidta samt kostnader och reningseffekter av dessa.

senast två år efter det att ROCC tagits i drift

7.2 Preem AB ska följa upp reningsprestandan efter utbyggnad med ROCC och optimering av reningsverket, med avseende på relevanta föroreningar och parametrar för begränsningsvärden. Uppföljningen ska gälla de aspekter, egenskaper och föroreningar som avses i punkterna 7.1. a) och b). Med ledning av resultatet av uppföljningen ska bolaget överväga och föreslå ytterligare åtgärder som kan behövas för att begränsa påverkan på berörda vattenförekomster. Till grund för bedömning av behovet av åtgärder ska bolaget ta fram aktuellt underlag för bedömning av recipientförhållandena vari bl.a. ska ingå en bedömning enligt punkten 7.1.c).

Prövotidsvillkor

5. Utsläpp till vatten

5.1. För tiden före det ROCC tas i drift får som riktvärde4 utsläppet av föroreningar från verksamheten, uppmätta i kontrollpunkt V15, inte överstiga följande koncentrationer som månadsmedelvärden.

Totalt extraherbara ämnen	1 mg/l
TOC	15 mg/l
Ammoniakkväve	2 mg/l
Totalkväve	4 mg/l
Totalfosfor	0,5 mg/l
pH	7 - 9
Susp. material (mätt i V8B resp. V14)	15 mg/l

5.2 För tiden före det ROCC tas i drift får utsläppet av föroreningar från verksamheten får, uppmätta i kontrollpunkt V15, inte överstiga följande mängder per kalenderår.

Totalt extraherbara ämnen	2 ton
---------------------------	-------



TOC	40 ton
Totalkväve	7 ton
Totalfosfor t.o.m. 2019	1 ton
Totalfosfor fr.o.m. 2020	0,5 ton

5.3 För tiden efter det att ROCC tagits i drift får som riktvärde⁴ utsläppet av föroreningar från verksamheten, uppmätta i kontrollpunkt V15, inte överstiga följande koncentrationer som månadsmedelvärden.

Totalt extraherbara ämnen	2 mg/l
TOC	15 mg/l
Ammoniakkväve	3 mg/l
Totalkväve	4 mg/l
Totalfosfor	0,5 mg/l
pH	7 – 9
Suspenderat material (mätt i V14)	12 mg/l

5.4 För tiden efter det att ROCC tagits i drift får utsläppet av föroreningar från verksamheten, uppmätta i kontrollpunkt V15, inte överstiga följande mängder per kalenderår.

Totalt extraherbara ämnen	3 ton
TOC	60 ton
Totalkväve	10 ton
Totalfosfor	1 ton

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Det något reducerade flödet av avloppsvatten beräknas inte ha någon påtaglig effekt på utgående koncentrationer i det renade avloppsvattnet. Ett minskat avloppsvattenflöde bör visserligen medföra ett minskat årsutsläpp av förorenande ämnen men skillnaderna är små jämfört med tidigare beräkningar.

4.3 Energianvändning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Nya processanläggningar utformas enligt riktlinjerna om energieffektivitet enligt BAT där kostnadsaspekten ska värderas utifrån livscykelkostnad. Design kommer i huvudsak att



utföras hos underentreprenörer. Preem kommer bl.a. att ställa krav på en dokumenterad redovisning om t.ex.:

- Övergripande analys med t.ex. pinchmetod för att maximera intern värmeåtervinning.
- För varje värmeöverföringsposition ska utvärderas möjlighet att förbättra intern värmeåtervinning genom t.ex. effektivare värmeväxlartyper, ökad värmeöverföringsyta mm.
- För varje processugn ska möjlighet till förbättrad verkningsgrad värderas, t.ex. genom ökad återvinning av restvärme i rökgasar.
- Identifiera möjlig användning av restvärme inom andra processenheter.
- Identifiera möjlig användning av kvarvarande restvärme utanför anläggningen, t.ex. som fjärrvärme.
- Värdera varvtalsstyrning för alla motordrifter. Förutom förbättrad energieffektivitet kan det även ge betydande bullerreducerande effekter.
- Använda elmotorer och frekvensomformare med hög verkningsgrad.

I Tabell 9 redovisas den beräknade energianvändningen med fullt utnyttjande av den ansökta genomströmningen. Preem har även beslutat att den nya processanläggningen ska förberedas för omfattande export av högvärdig fjärrvärme, preliminärt med kapacitet om minst 75 MW.

Tabell 9: Sammanställning av uppskattad energianvändning

	Bränsle GWh/år	Elkraft GWh/år
Befintlig anläggning	ca. 7000	ca. 550
ROCC	ca. 4500	ca. 450
SUMMA	ca. 11500	ca. 1000

Komplettering 1 2017-04-07

Preemraffs krav för processugnar är att de normalt ska uppnå minst 92 % termisk effektivitet.

Bemötande 2017-09-29

Preem har ett mycket högt egenintresse att minimera energianvändningen då energikostnaden utgör en av de största driftskostnaderna. För att uppnå en anläggning med hög energieffektivitet och låga driftkostnader genomförs projekteringen för ROCC enligt de riktlinjer som är definierade i Preems miljöledningssystem och i BAT.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 110 (126)

1. Vid den grundläggande designen av huvudprocesserna arbetar respektive licensgivare med olika konventionella metoder, t.ex. pinchanalys, för att ta fram energieffektiv grundstruktur inom sin respektive anläggningsdel.
2. Vid den preliminära designen av det kompletta ROCC-komplexet sker arbetet med liknande metoder som i fas 1, men inkluderar även energiöverföring mellan alla anläggningsdelarna i ROCC och befintliga anläggningar, samt även med externa parter.
3. Under den inledande projekteringen genomförs en preliminär analys av energieffektiviseringsmöjligheter för respektive utrustningsposition. Analysen ska baseras på en långsiktig värdering av investerings- och driftkostnader där långsiktigt lönsamma alternativ som regels ska väljas, även om den inledande investeringskostnaden är högre. Grundregeln är att energieffektivare alternativ ska eftersträvas om merkostnaden har en återbetalningstid kortare än 5 år. Utrustningstyper som ska värderas på detta sätt är:
 - a. Procesugnar (ökad verkningsgrad, etc.)
 - b. Värmeväxlare (andra typer t.ex. plattvärmeväxlare, ökad yta, etc.)
 - c. Roterande utrustning (varvtalsstyrning, verkningsgrad, etc.)
 - d. Elutrustning, t.ex. motorer, transformatorer, frekvensomformare (verkningsgrad, .)
 - e. Värmeförluster från rör, tryckkärl och tankar (isoleringstjocklek, etc.)
4. Före slutligt projektbeslut fattas ska ovanstående analyser och slutsatser redovisas i en särskild energirapport.
5. Vid den fortsatta detaljprojekteringen och upphandlingen ska utvärdering och val avseende energieffektivitet fullföljas på motsvarande sätt som i punkt 3.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

1. Energieffektivisering

senast den 31 januari 2021 vad gäller befintlig verksamhet,

senast sex månader innan byggstart vad gäller ROCC-projektet

Preem AB ska – för såväl befintlig verksamhet som för ROCC-projektet – utreda och redovisa vilka energieffektiviseringsåtgärder som är tekniskt möjliga att genomföra, kostnader för dessa och uppskattad energibesparing per åtgärd samt vilka åtgärder som bolaget åtar sig att genomföra och motivering till varför det enligt bolaget är orimligt enligt 2 kap. 7 § miljöbalken att genomföra övriga redovisade åtgärder. Redovisningen ska innehålla uppgifter som gör det möjligt att bedöma om bolaget har vidtagit skäligen åtgärder för att effektivisera sin energianvändning. samt

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen



Den reviderade designen för ROCC medför en kraftig reduktion av energiförbrukningen proportionellt med den minskade kapaciteten för Slurry Hydrocrackern respektive HPU-anläggningarna. Bränsleförbrukningen förväntas minska med drygt 30% medan elförbrukningen minskar med cirka 25%. Uppdaterade värden i tabell nedan.

Uppdaterad tabell för beräknad energiförbrukning

Energiförbrukning med fullt utnyttjat tillstånd

	Bränsle GWh/år	Elkraft GWh/år
Befintlig anläggning	ca. 7 000	ca. 550
ROCC	ca. 3 000	ca. 350
SUMMA	ca. 10 000	ca. 900

4.4 Buller

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

De nya anläggningarna kommer att byggas med mycket höga krav på bullerdämpande åtgärder för att säkerställa att arbetsmiljökrav och krav mot omgivningen avseende buller kan innehållas.

Vid nuvarande kontrollpunkter för omgivningsbuller bedöms haltbidraget från tillkommande anläggningsdelar att understiga 40 dB(A). De befintliga anläggningsdelarna kommer därför även fortsättningsvis att vara den dominerande källan till omgivningsbuller. Simuleringar för hur den nya anläggningen påverkar buller i omgivningarna redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Preem avser även att intensifiera arbetet med att reducera buller från hamnverksamheter. Enskilda båtar kan avge höga bullernivåer vid lastning från i första hand hjälpmotorer och tryckutjämning av tankar. För närvarande pågår därför ett arbete med att installera fast utrustning för övervakning av buller vid produkthamnen för att bättre identifiera källorna. Med detta underlag kan Preem få betydligt bättre möjligheter att vidta åtgärder för att reducera fartygsbuller. Det kan t.ex. handla om direkta åtgärder på fartyg som att stänga maskinrumsluckor eller sänka fläkthastigheten. På längre sikt ger en förbättrad uppföljning även möjlighet att påtala behov av bullerdämpade åtgärder på enskilda fartyg eller helt undvika fartyg med höga bullernivåer. Uppföljningen ger dessutom möjlighet att värdera effekt av eventuell framtida landström.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 112 (126)

Buller från fackling förväntas på sikt också reduceras. Den preliminära bränningsbalansen för ROCC indikerar att ROCC normalt har ett underskott av bränningsgas vilket minskar risken för obalans i raffinaderiets totala bränningsystemet. Under uppstart av ROCC kommer dock viss fackling att krävas innan anläggningarna är intrimmade med stabil drift.

Komplettering 1 2017-04-07

För att öka kunskapen om fartygsbuller i produkthamnen vid Preemraff Lysekil installeras en bullermätare på Lunneberget. Installationen pågår fram till april, 2017. Detta kommer vara en kontinuerlig mätning som ger signal till hamnpersonalen när bullernivån är sådan att riktvärdet i närliggande villkorspunkt i Lahälla överskrids. Detta skapar förutsättningar för att göra åtgärder, både direkta i form av att fartyget minskar fläkthastighet eller stänga maskinrumsluckor till mer långsiktiga i form av ljuddämpande åtgärder på enskilda fartyg som är återkommande i hamnen.

DOM MMD 2018-11-09

Prövotidsutredningar

senast två år efter det att ROCC tagits i drift

9. Buller

Preem ska med start från det tillståndet tas i anspråk, undersöka förutsättningarna för att minska buller från verksamheten. Preem ska även undersöka förutsättningarna för att innehålla 40 dB(A) nattetid. Redovisning med förslag på slutliga villkor ska lämnas till mark- och miljödomstolen vid provotidens utgång.

Prövotidsvillkor

6. Buller

6.1 Buller från raffinaderiet ska begränsas så att det inte ger upphov till högre ekvivalent ljudnivå som riktvärde utomhus vid bostäder utanför område detaljplanlagt för raffinaderiet än 50 dB(A) dagtid (klockan 07-18) och 45 dB(A) övrig tid. Momentana ljud nattetid (klockan 22-07) får som riktvärde ej överstiga 55 dB(A).

6.2 Länsstyrelsen får medge att buller från byggarbeten förknippade med anläggandet av här tillståndsgivna anläggningsdelar för begränsade tider får uppgå till högst Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggplatser.

6.3 Bolaget ska upprätta och följa en handlingsplan som syftar till att minska buller från verksamheten i omgivningarna utöver vad som anges i villkor 6.1. Planen, som också ska omfatta bulleraspekter reparation och underhåll samt om- och tillbyggnader, ska följas upp och uppdateras årligen.



6.4 Vartannat år ska bolaget till tillsynsmyndigheten redovisa en lägesrapport för provotidsarbetet.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

4.5 Lukt

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Vistartankarna (51-tankarna), råoljetankarna (14-tankarna), reningsverket och produkthamnen är identifierade som de största källorna till luktstörningar från raffinaderiet idag. För luktproblem är det dock mycket svårt att säkerställa hur mycket det luktar och frekvens.

ROCC får som direkt konsekvens att luktstörningar från vistartankarna kommer att minska när hanteringen av vistar upphör. Detta ger även en minskning av lukt från tjockoljetankar och utlastning när genomströmningen av tjockolja reduceras.

Luktstörningar från råoljetankarna kommer däremot troligen att öka något då rörelserna i tankarna ökar vilket innebär mer ventilering till atmosfär. Utbyggnad av reningsverket ger dessutom ökade vattenytor och därmed finns viss risk för ökad lukt.

Sammantaget för hela verksamheten bedöms dock luktstörningarna minska då den vistarbaserade tjockoljeproduktionen försvinner.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

4.6 Avfall

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Inga stora förändringar av sammansättningen på uppkommet avfall förutses vid normala driftförhållanden av den utbyggda anläggningen. Mängden tillkommande avfall uppskattas till ca 1 000 ton/år. All hantering av avfall sker enligt raffinaderiets rutiner. Avfallsplan för att minska avfallsmängder och avfallets farlighet uppdateras med tillkommande mängder.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 114 (126)

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

4.7 Kemikalier och katalysatorer

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Alla kemikaliesystem ska utformas så risker för personal och miljö minimeras genom, t.ex. hårdgjorda ytor, slutna system, filtrering av frånluft, invallning, övervakningssystem, mm. Tillkommande kemikalier granskas enligt raffinaderiets rutiner och mindre miljöfarliga kommer att användas där så är möjligt.

Hantering av förbrukad katalysator kommer att ske enligt Preemraffs befintliga rutiner, vilket innebär att den omhändertas av verksamheter som är specialiserade på sådan återvinning.

Använda kemikalier och katalysatorer beskrivs i mer detalj under respektive avsnitt i kapitel 3.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Mängderna kemikalier, katalysator och förbrukad katalysator för ROCC reduceras i huvudsak med 20 - 30% motsvarande kapacitetsminskningen av respektive anläggningsdel.

4.8 Transporter

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

4.8.1 Landtransport

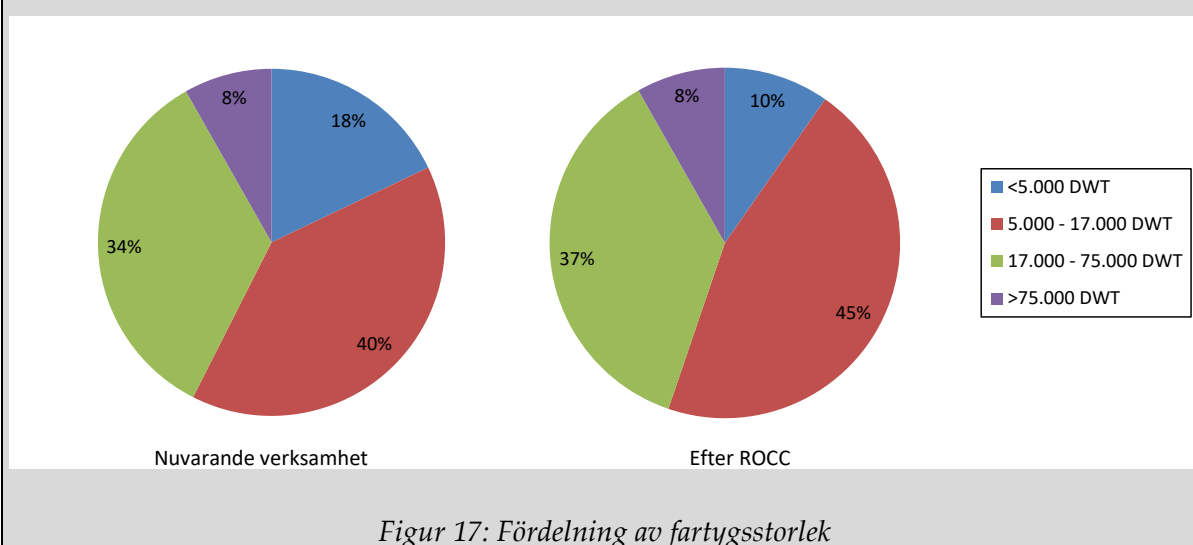
Den utökade verksamheten ökar i första hand trafiken på väg 839 mellan Lyse och raffinaderiet. Störst ökning förväntas för personbilstrafiken på grund av att intern och extern personal vid raffinaderiet förväntas öka med ca 250 personer. Tillsammans med övriga besökare uppskattas detta leda till en ökning av personbilstrafiken till raffinaderiet med ca 250 bilar per dygn.

För tyngre transporter tillkommer en ny transporttyp för inleverans av råvara till katalysatorberedning samt utleverans av förbrukad katalysator. Detta uppskattas kräva 2-4 transporter per dag. För övriga godstransporter förväntas den utökade verksamheten vid anläggningen leda till en ökning med ca 20 fordon per dag.



4.8.2 Fartygstransport

Som framgår av Figur 17 förväntas en stor andel av de mycket små fartygen att försvinna efter ROCC. Dessa mindre fartyg används idag i huvudsak för transport av tjockolja, en produkt som till stor del försvinner efter ROCC. Den ökade genomströmningen förväntas därför inte leda till någon ökning av antal fartyg till Preemraffs hamnar genom att medelstorleken för fartygen ökar.



Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

En mindre ROCC minskar behovet av lastbilstransporter endast marginellt.

Fartygstrafiken förväntas även med den reviderade planen för ROCC att vara ungefär oförändrad jämfört med idag. Den minskade genomströmningen leder visserligen till minskade in- och utlastningsvolym vid raffinaderiets kajer men kompenseras av företagets förstärkta ambitioner att öka mängden förnybara råvaror och blandningskomponenter. Import av förnybara produkter förväntas till stor del ske med mindre fartyg varför detta sannolikt helt kommer att balansera effekten av den minskade genomströmningen.

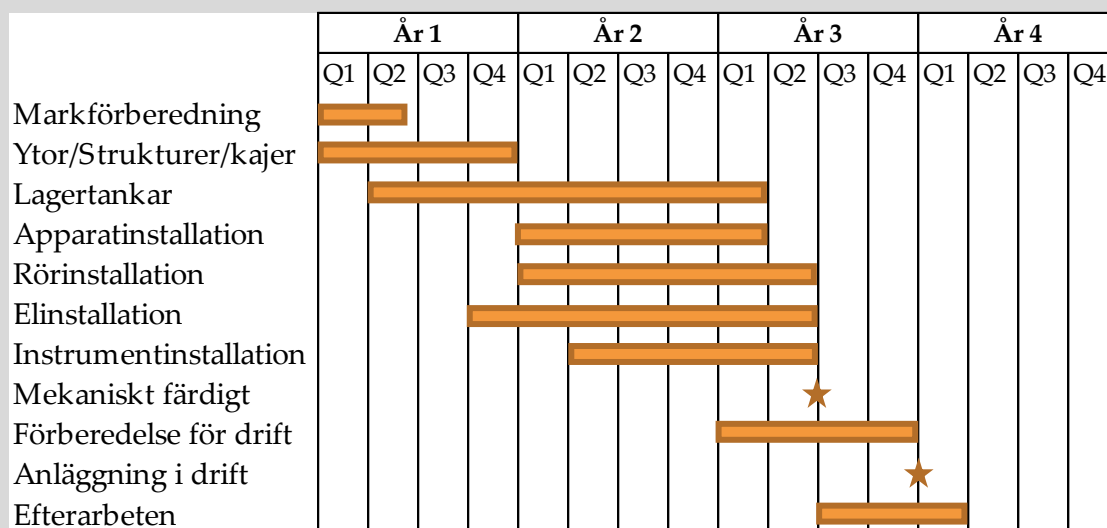


5 Anläggningsfasen

5.1 Tidplan

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Arbeten kommer att utföras över en längre tidsperiod. I stora drag handlar det första året i anläggningsfasen om att skapa markförutsättningar och infrastruktur. Andra året installeras processutrustningen och ansluts mot befintligt raffinaderi i rörsystem, elsystem och styrsystem. Under tredje året görs nödvändiga anpassningar och provkörningar. Anläggningen beräknas vara i produktion 36 månader efter byggstart.



Figur 18: Översiktlig tidplan

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.2 Markförberedning och ytanvändning

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Projektets omfattning medför att byggaktiviteter kommer att finnas över ett stort område inom det detaljplanlagda området för raffinaderiet.

Efter godkänd miljöansökan kommer markförberedelser påbörjas för processytor, tankytor, upplagsytor och interna transportvägar. För beredning av området krävs bortschaktning av jordmassor, samt i vissa delar sprängning av berg. Sprängvolymen kommer att krossas till lämpliga fraktioner och användas till återfyllning för att uppnå erforderlig bärighet.



Krossutrustning kommer att placeras i direkt anslutning till områden med sprängning för att korta ner transportavstånden. Huvuddelen av krossning kommer att utföras vid anläggning av den nya processytan där även krossutrustning placeras. Jord och lera kommer att transporteras till tillfälliga upplag som planeras till "Arbetsområde" vid Aspekullen norr om ny väg till produkthamnen, se Figur 2, samt användas till avjämning av lämpliga upplagsytor. Senare i projektet kommer de att användas för uppbyggnad av slänter runt ytor, vägar och eventuella avskärningsvallar.

Hårdgjorda ytor och strukturer såsom rörgator kommer att kräva transporter till och från området. Främst handlar det om betongbilar och transporter av prefabricerade strukturer i stål eller betong som tillverkats på annan plats. Även temporära modulbaserade byggnader under byggtiden såsom kontor, mat- och omklädningsutrymmen, fältverkstäder, lagerutrymmen mm kommer att uppföras.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.3 Vattenverksamhet

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Kajer för projektmateriel

En ny pråmplats för transportpråmar anläggs i viken innanför befintlig produktpir enligt beskrivning i kapitel 3.11.

Under byggtiden installeras en tillfällig rörsfontvägg utanför den befintliga fontväggen vilket möjliggör att området innanför kan torrläggas och den gamla fonten tas bort. För att erhålla tillräckligt vattendjup schaktas massor ur med grävmaskin. Tidigare undersökningar har indikerat att ett övre skikt om ca 900 m³ riskerar att vara kontaminerat. Massorna analyseras därför för att säkerställa att alla kontaminerade massor hanteras enligt Preems instruktion MI-107. Övriga massor, ca 15 000 m³, schaktas ur med grävmaskin och läggs i tillfälliga upplag enligt kapitel 5.2.

Nya stödkonstruktioner påbörjas längs befintlig väg för att stabilisera vägen. Längre in i viken byggs en tvärgående påkörningsramp som möjliggör ilandkörning med specialfordon för tunga transporter från pråmar. Området mellan påkörningsrampen och befintlig väg till produkthamnen fylls ut med förstärkningslager och bärlager i erforderlig omfattning. Vid behov kan ytterligare förstärkningsåtgärder behöva utföras för att klara belastningar från aktuella transporter. Både stödkonstruktionen längs Sjöbolviken och den tvärgående konstruktionen för angöring av pråmar kommer att behöva stödpålas.



Då schaktarbeten och stödkonstruktioner är färdigställda vattenfylls området och den tillfälliga sponten tas bort. Området utanför rörspontväggen muddras därefter för att uppnå erforderligt djup. Ytsedimenten uppvisar förhöjda halter av dibutyltenn (DPT) och tributyltenn (TBT). Området som kommer att muddras avskärmas med geotextilskärm bestående av flytkropp, geoduk och kätting i botten. ytsedimenten, ca 250 m³, muddras med hjälp av sugmuddring alternativt miljöskopa. Övrig muddring utförs med en pråmmonterad grävmaskin. Muddermassorna utanför spontväggen uppskattas totalt till ca 1 250 m³. Hantering av massor beskrivs vidare i kapitel 5.11.

Målsättningen är att den säkerhetsdamm som idag ligger vid den planerade pråmkajen inte skall behöva ersättas med en ny säkerhetsdamm i havet. Avsikten är istället att erhålla minst lika god säkerhet som idag genom andra åtgärder, t.ex. bättre åtskillnad mellan rent dagvatten och kontaminerat vatten samt installation av effektiva oljeavskiljare. Om kommande analyser visar på ett fortsatt behov av en säkerhetsdamm kan en sådan även uppföras längs vägbanken mellan den nya pråmkajen och piren.

Anläggningskostnad för pråmkaj är uppskattad till ca 80 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Äldre torrlastkaj

Den äldre torrlastkajen som ska renoveras har idag undermålig funktion på grund av skador på pålar och kajdäck. För att återställa funktionen krävs sannolikt kompletterande pålning utanför det befintliga kajdäcket innan nytt kajdäck kan byggas. Muddring beräknas inte vara nödvändigt.

Anläggningskostnad för renovering av torrlastkajen är uppskattad till ca 20 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Produktkaj, kaj 6

Den nya kajen byggs på pålar liknande kaj 5 men det större vattendjupet gör att den kan anläggas betydligt närmare land. Ovanpå pålarna byggs en betongkonstruktion som utgör kajdäck.

Vid udden anläggs en vågbrytare till kajen med en förtöjningspollare. Vågbrytaren, ca 15-20 m lång, utgörs av en spontad konstruktion som fylls med ca 400 m³ sprängsten. Förtöjningspollaren förankras i bergbotten med borrade pålar.

Ingen muddring beräknas nödvändig för anläggande av kaj eller vågbrytare.

Anläggningskostnad för kaj 6 är uppskattad till ca 150 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Produktkaj, kaj 5



För utökning av kajdäcket på den befintliga kaj 5 kan ev. viss kompletterande pålning krävas. Därefter kan ett nytt kajdäck gjutas som möjliggör installation av nya lastarmar. Ingen muddring beräknas nödvändig.

Anläggningskostnad för komplettering av kaj 5 är uppskattad till ca 50 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Havsvattenkylning

Bassängen byggs delvis i vatten och delvis på markområdet. Vid byggnationen anläggs en tillfällig rörsfontvägg i vattnet strax utanför bassängen. Inneslutningen kan då torrläggas för bortsprängning av bergsmassor och gjutning av bassäng. Sprängning medför att ca 16 000 m³ sprängsten produceras. Massorna transporteras till arbetsytor under beredning, alternativt till tillfälliga upplag enligt kapitel 5.2. Efter färdigställande av bassängen demonteras fontväggen.

In- och utloppsrör säkras mot rörelser. Vid de mest utsatta ställena krävs troligen att förankringspunkter borras fast i bergbotten. Vid mindre utsatta delar längre ut räcker det sannolikt att rören förankras med tyngder. På vissa sträckor behöver rören även skyddas från förtöjningsvagnar som dras över botten, t.ex. genom övertäckning med grus. För att minimera risk för skador från förtöjningsvagnar och propellerströmmar samt för detaljanpassning till bottenpografin kommer definitiv ledningssträckning för in- och utloppsrör att fastställas vid detaljprojekteringen. Ingen muddring beräknas vara nödvändig.

Anläggningskostnad för vattenverksamhet i kylsystemet är uppskattad till ca 100 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Förlängning av utloppsrör vattenreningsverket

Det nya utloppsröret förläggs på havsbotten och förankras med tyngder. I de grundaste delarna närmast bassängen på en sträcka av ca 50 m krävs troligen viss muddring för att få tillräckligt djup. Muddring utförs med en pråmmonterad grävmaskin. Hantering av massor beskrivs vidare i kapitel 5.11. I direkt anslutning till dammen krävs även en mindre spontning och torrläggning för att bygga anslutning mot dammen.

Anläggningskostnad för ett förlängt utloppsrör från reningsverket är uppskattad till ca 15 MSEK. Konceptritningar finns bifogade i appendix 1.

Komplettering 1 2017-04-07

För anslutning till avloppsvattendammen kommer tillfälligt ett mindre arbetsområde på var sida om dammvallen att spontas och torrläggas för nedläggning av ny utloppstub. Efter återställning av vallen och borttagning av spanten kan viss kompletterande muddring vara



nödvändig för att erhålla tillräckligt vattendjup för utloppsledningen. Sträckan som kan behövas muddras är upp till 25 m och berör inte ålgräsängarna längre ut där vattendjupet är tillräckligt. Resterande sträcka av utloppsledningen förläggs direkt på botten med vikter. Rörläggningen kommer att beröra maximalt 200 m² av botten där det idag växer ålgräs.

...

Inför muddringar kommer provtagning och analys av aktuella sediment göras för att bedöma hur massorna ska hanteras samt vilka skyddsåtgärder som bör vidtas på respektive plats.

Vid muddringen avser man vidta försiktighetsåtgärder för att minimera risken för effekter av grumlande material. Områden som ska muddras förses med siltgardiner eller geotextilduk som förhindrar spridning av suspenderat material.

...

Sprängning kommer att ske i torrlagt område. Någon stötvåg i vatten kommer därför ej att bildas.

...

Sprängningarna kommer inte att skapa långvariga ljudstörningar utan ske i form av tidsmässigt åtskilda salvor. Ljudmiljön i havet påverkas alltså bara under liten del av tiden.

De aktiviteter som skapar tillräckligt höga ljudnivåer för att orsaka risk för negativa effekter för enskilda populationer eller ekosystem ska begränsas i tid och rum.

Tider på året för lekmogen fisk tas hänsyn till vid anläggningsarbeten i vattenvolymer. Under torskens lektid januari-april undviks verksamhet som ger höga undervattensljud.

Bemötande 2017-09-29

För att kunna bygga pråmkajen så som planerat behöver områden runt kajområdet först torrläggas genom att en temporär spontvägg byggs runt erforderligt arbetsområde. Spontväggen är tänkt att utföras med borrarad rörspont. Borrningen kommer att ske ner till ett friktionslager, på ca 15-20 meters djup eller ner i berggrunden om den påträffas tidigare än lagret av friktionsmaterial. Spontväggen kommer även att behöva förankras med dragstag som borrar snett ner och förankras i berggrunden.

Då pråmkajen är tidskritisk för hela projektet kan spontning inte begränsas utan risk för att hela projektet senareläggs. Det ska dock poängteras att spontning ska borrar ner och inte byggas med bullrande slagsponton varför en tidsbegränsning av spontarbetena inte bör behövas.

Schaktning, övriga förstärknings- och byggarbeten för ny kaj och befintlig väg kommer att utföras innanför spontväggen efter att arbetsområdet torrlagts.

Närmast utanför den temporära spontväggen är vattendjupet ca 2 m. 50 meter längre ut i fjorden är vattendjupen ca 10 meter. Erforderligt vattendjup är ca 6 m. Pråmens bredd är ca



25 m. Erforderligt område som behöver muddras utanför den temporära spontväggen bedöms vara 25 x 35 m. Medeldjup på muddringen är 2 m. Beräknad volym är 1 800 m³. Muddringen utanför spontdammen kan anpassas i tid och behöver inte utföras under tiden april till augusti. Arbeten i torrlagt område innanför spont ska naturligtvis kunna genomföras under hela året då det inte påverkar vattenmiljön.

...

För att kunna bygga intagsbassängen för saltvatten i strandkanten, så som planerat behöver erforderligt arbetsområde runt bassängen först torrläggas genom att en temporär spontvägg byggs. Den temporära spontväggen är tänkt att utföras som en borrad rörspont. Rörsponten kommer att borraras ner och förankras i berggrunden. Spontväggen kommer även att behöva förankras med dragstag eller tryckstag som borraras snett ner och förankras i berggrunden.

Schaktning, sprängning, förstärknings- och byggarbeten kommer att utföras innanför spontväggen efter att arbetsområdet torrlagts.

Intags- och returledningarna kommer att förläggas på botten. Inför det arbetet kommer viss bottenpreparering att behöva utföras. Uppgrumlingen i samband med ledningsförläggning bedöms vara av liten omfattning.

...

Ny utloppsledning medför spontningsarbeten då man kommer att bryta igenom befintlig dammvall för oxidationsdammen. Spontningen kan komma att utföras med slagna spontplank typ Larsen. Arbetet med spontning bör kunna anpassas i tid så att det utförs under perioden 1 juni till 31 december.

Utloppsledning kommer att förläggas på botten. Inför det arbetet kommer viss bottenpreparering att behöva utföras. Uppgrumlingen i samband med ledningsförläggning bedöms vara av mindre omfattning och dessa arbeten bör kunna anpassas till perioden 1 september till 31 mars.

DOM MMD 2018-11-09

Tillstånd

e) anläggningsarbeten i vatten för havsvattenkylning samt för kajerna kaj 6, kaj 5, torrlastkajen och pråmkajen samt

f) ny förlängd utloppsledning för renat processavloppsvatten.

Slutliga villkor

9.1 Preem AB ska utreda den närmare placeringen av planerad utsläppsledning och bottenförhållandena för tänkbara placeringar av ledningen. Ledningsförläggningen får endast skada botten med ålgräs om det inte är tekniskt möjligt att lägga ner ledningen på

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 122 (126)

annat sätt. Strävan ska då vara att minimera påverkan på ålgräs och andra fleråriga makrofyter. Utredningen ska innefatta förslag på placering, utförande samt vilka åtgärder som krävs för att minska påverkan på ålgräs och andra skyddsvärda marina miljöer. Förslag på kompensationsåtgärder ska redovisas om förlorad yta ålgräs överstiger 200 m². Kompensation ska avse minst dubbla arealen av ytan förlorat ålgräshabitat. Redovisning ska lämnas till tillsynsmyndigheten senast 1 år efter att tillståndet har tagits i anspråk och i god tid innan arbetena påbörjas.

9.2 Tillsynsmyndigheten bemyndigas att besluta om kompensationsåtgärder enligt villkor 9.1. Eventuella tvister rörande kompensationsåtgärder får hänskjutas till mark- och miljödomstolens prövning i den ordning som gäller för anmälan av oförutsedd skada.

9.3 Spontning och sprängning i vattenområde får ej ske under perioden 1 januari - 31 maj. Länsstyrelsen får medge att borrar rörspontning och sprängarbeten i torrlagda områden innanför spont får utföras under förbudstiden förutsatt att tillräckliga åtgärder vidtas för att avlägsna fisk och däggdjur från närområdet.

9.4 Muddringsarbeten och andra grumlande arbeten får inte utföras under perioden 1 april – 31 augusti.

9.5 Muddring ska ske innanför siltgardin eller annan grumlingsbegränsande åtgärd.

9.6 Grumlande arbeten av mindre omfattning får om de kan utföras utan risk för skada på marina skyddsvärden även ske under perioden 1 april - 31 september efter godkännande av tillsynsmyndigheten.

Delegation till Länsstyrelsen att meddela villkor

3. närmare utformning och placering samt metod för nedläggning av ny avloppsvattenledning,

4. försiktighetsmått i samband med spontning, sprängning och muddring,

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Kaj 6 med tillhörande vågbrytare utgår.

5.4 Lagertankar

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Lagertankar av större dimensioner byggs på plats då storleken begränsar möjligheterna att transportera dessa. Fundamenten är helgjutna och kan kräva pålning till berg för att säkerställa bärligheten.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 123 (126)

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.5 Apparatinstallation

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Hantering av apparater delas, i huvudsak, upp i 3 typer: mycket stort, mellanstort och mindre gods. Mycket stora enheter kommer att tas in med pråm direkt till raffinaderiet vid produkthamnen. Övriga transporter med pråm lossas även de i huvudsak vid produkthamnen, men även Bastevikskajen sydväst om raffinaderiområdet kan behöva utnyttjas, inom det befintliga tillståndet för denna kaj. Mindre transportgods kommer i huvudsak transporteras med trailers/lastbilar på landsvägen direkt från tillverkare eller från någon av våra närliggande hamnar.

Merparten av ankommande gods kommer att mellanlagras på upplagsytor vid raffinaderiet. De riktigt tunga och skrymmande transporterna kommer, om möjligt, gå direkt till slutgiltig placering.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.6 Rörinstallation

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Stora delar av processrören inklusive rörgator i stål, kommer att prefabriceras på annan plats och transporteras till anläggningsområdet. Prefabricerade rörledningar kommer att vara ytbehandlade för att motstå korrosion när rörmaterialet så kräver. Detta görs i ytbehandlingsstation innan leverans till byggplatsen. Först efter att rörledningarna färdiginstallerats i anläggningen kan ytbehandlingen slutföras. Det kommer att anordnas fältverkstäder på arbetsområden för svetsning, prefabricering och ytbehandling av rör och rörstöd.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.7 Einstallation

*Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09*

Elinstallationen innefattar, förutom att koppla in den nya anläggningen mot befintligt elnät, även temporära installationer av byggström som krävs under byggtiden. Alla komponenter till ställverk och apparatrum kommer som färdiga delar att transporteras till anläggningsområdet.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.8 Instrumentinstallation

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Installationen av instrument i fält utförs på apparater och rörsystem allteftersom de färdigställs. Styrsystem kommer att installeras och integreras i den nyligen uppstartade driftcentralen.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.9 Förberedelse för idrifttagande

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

Inför driftstart sluttetas anläggningsdelarna och flera olika arbeten färdigställs, t.ex. markytor, vägar, rörvärmning, isolering, kompletterande målning mm. Katalysator fylls på i reaktorer efterhand som system blir klara för driftsättning. Anläggningsdelarna tas i drift efterhand som de färdigställs under en period av 3-6 månader.

Nedmontering av tillfälliga anordningar såsom ställningar, bygghissar och tillfälliga personalutrymmen kommer att fortgå under denna period.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

5.10 Miljöpåverkan under byggtiden

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09



För att anlägga processområden och arbetsområden krävs omfattande interna transporter till eller från tillfälliga upplag för massor. För att minimera volymerna kommer schaktmassor att återanvändas i hög grad. Anläggningsytor ska dessutom placeras på sådant sätt att det blir god balans med tillgång och behov av byggmassor. Under installationsfasen ökar antalet externa transporter och beräknas uppgå till ca 20 st/dag vid den mest intensiva byggperioden under år 2 och 3 i tidplanen. Övriga tidsperioder uppgår transporterna till ca 5-10/dag.

För avskiljning av partiklar från grumlat vatten anläggs fördröjningsmagasin i norra respektive södra delen av området med uppsamling av dagvatten från arbetsområden på respektive sida av vattendelaren, se Figur 2. Eventuellt förorenat vatten ska överföras till raffinaderiets reningsverk eller tas om hand på likvärdigt sätt. Uppställningsytor för arbetsmaskiner förläggs med hårdgjord yta i närhet till fördröjningsmagasin med avdikning till dessa.

Det kommer att ställas krav på miljöplan från entreprenörerna som utför byggnationen där det ska framgå åtgärder för att minimera miljöpåverkan under byggtiden.

Komplettering 1 2017-04-07

Byggbuller: Modelleringarna visar att bullret inte i någon villkorspunkt överstiger 60 dB(A). Detta förutsätter att krossning av material vid omformning av vägen inte placeras närmare än 500 meter ifrån villkorspunkt MP1.

Komplettering 2 2017-04-21

Om det vid anläggningsarbetet trots allt visar sig nödvändigt att genomföra enstaka sprängningar i vatten ska företaget ta fram detaljerade arbetsplaner i samråd med marinbiologisk expertis för att minimera risken för skador på marina djur och fiskar. Planerna skall bland annat syfta till att säkerställa att marina djur inte vistas inom riskområdet, t.ex. genom användande av tumlarpingers och sälskrämmor. De skall även visa lämpliga skyddsåtgärder för att begränsa bullerenergi och bullerspridning vid sprängning.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

Ingen betydande förändring för detta avsnitt.

	Residue Oil Conversion Complex		Författare: Hjern Thomas	
	Teknisk beskrivning – Uppdatering MMÖD			
	Revision 2.1		Datum: 2019-10-25	Sida: 126 (126)

5.11 Hantering av massor

Miljöansökan bilaga C, 2016-12-09

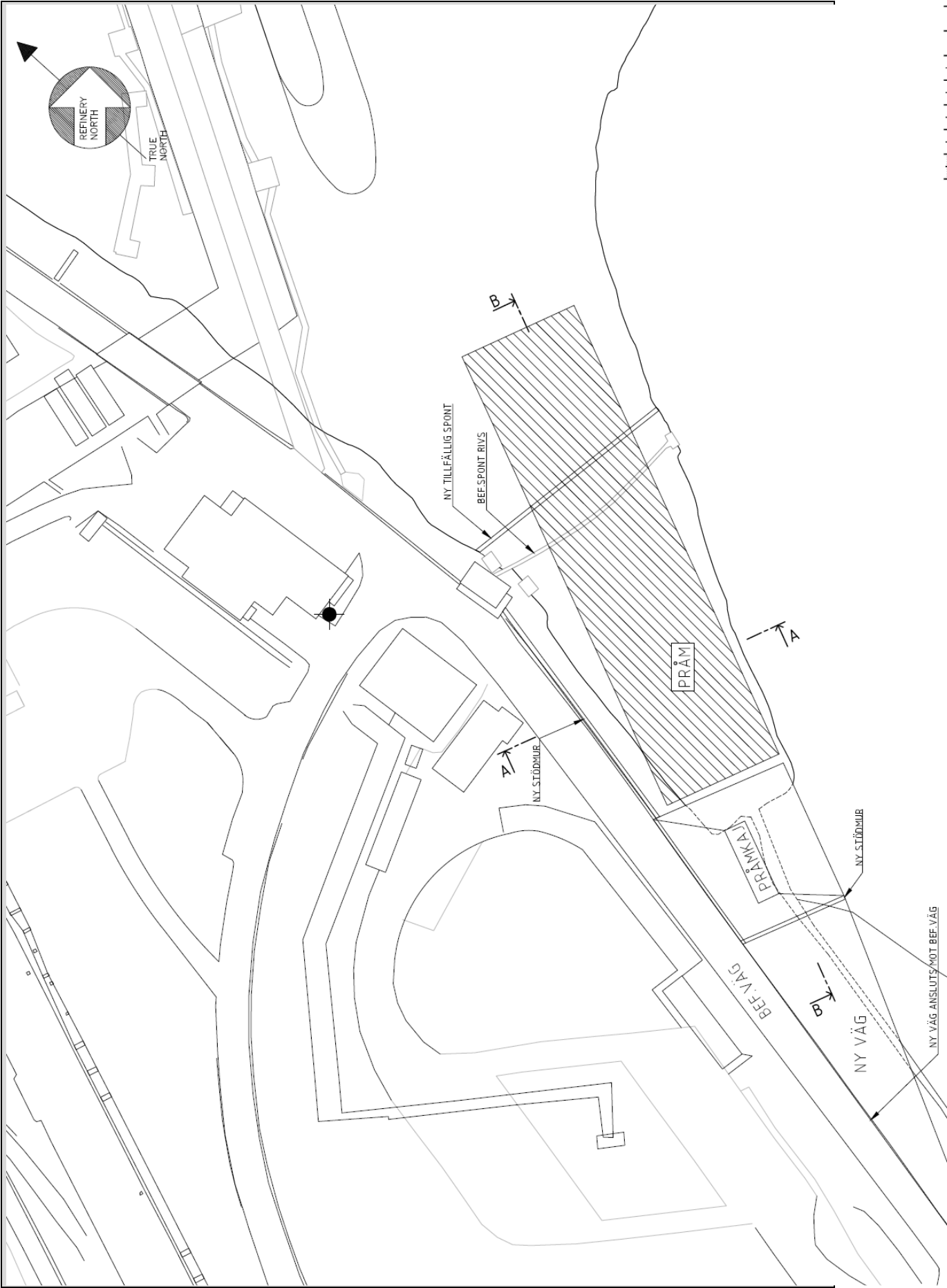
Vid projektet kommer massor i storleksordningen 800 000 m³ att schaktas och sprängas bort. Den producerade sprängstenen kommer i huvudsak från plansprängning av processyta och yta för förnödenheter. Massorna kommer att bearbetas till fraktioner för återfyllnad på ytorna.

För hantering av schaktmassor generellt och vid eventuellt påträffande av förorenade massor tillämpas Preems instruktion MI-107, Hantering av schaktmassor.

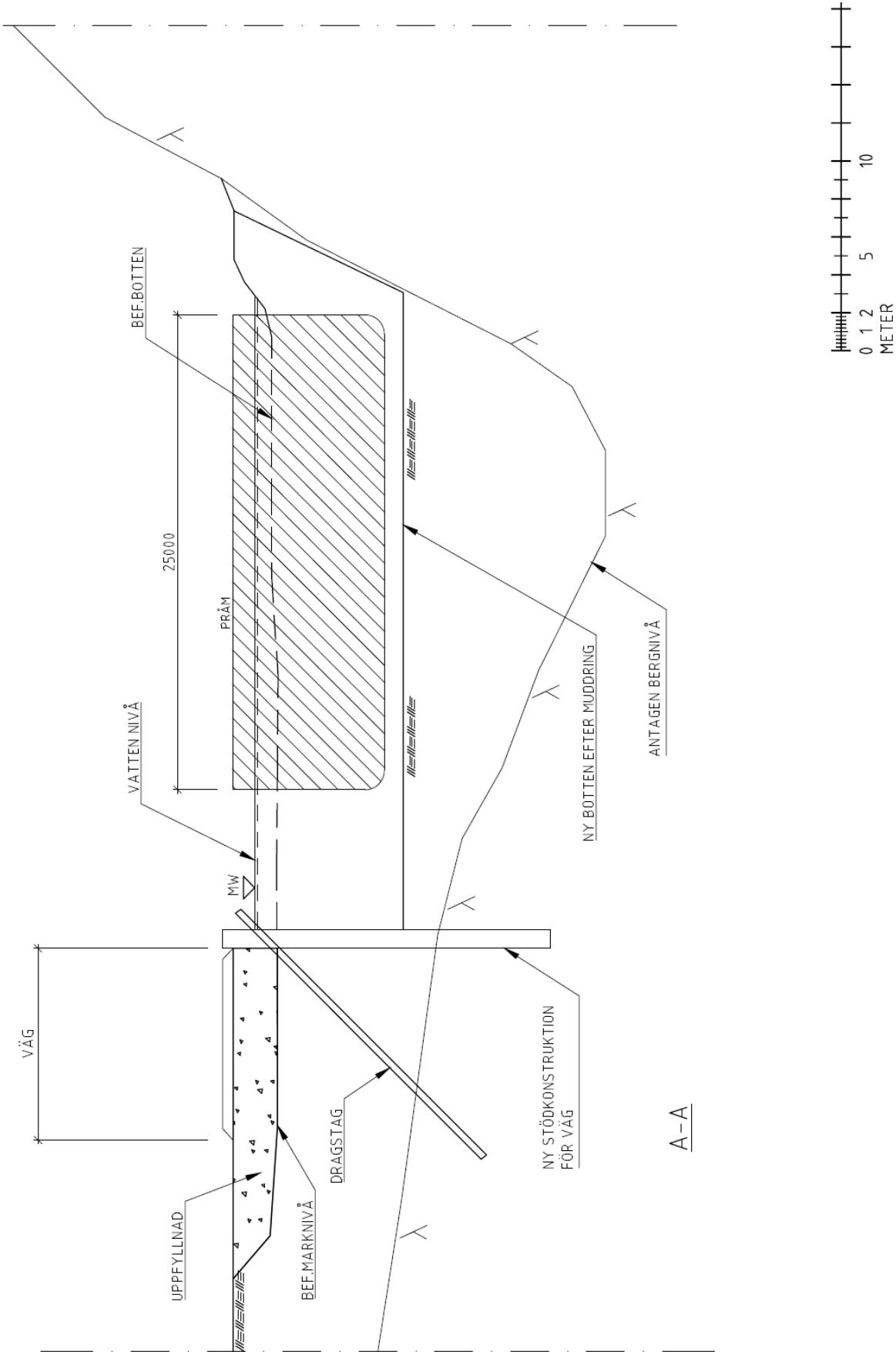
Vid placering av krossutrustning kommer hänsyn att tas för att minimera påverkan av buller till omgivningen. Det kan exempelvis innebära låg placering i skydd av berg eller vid behov uppföra ljuddämpande väggar runt krossen. Huvuddelen av bergskrossning kommer att ske inom områden markerade som "Processområde" eller "Serviceområde" i Figur 2. Krossning ska bara ske dagtid under vardagar. Vattenbegjutning kan komma att krävas för att förhindra spridning av damm i luft.

Uppdatering till Mark- och miljööverdomstolen

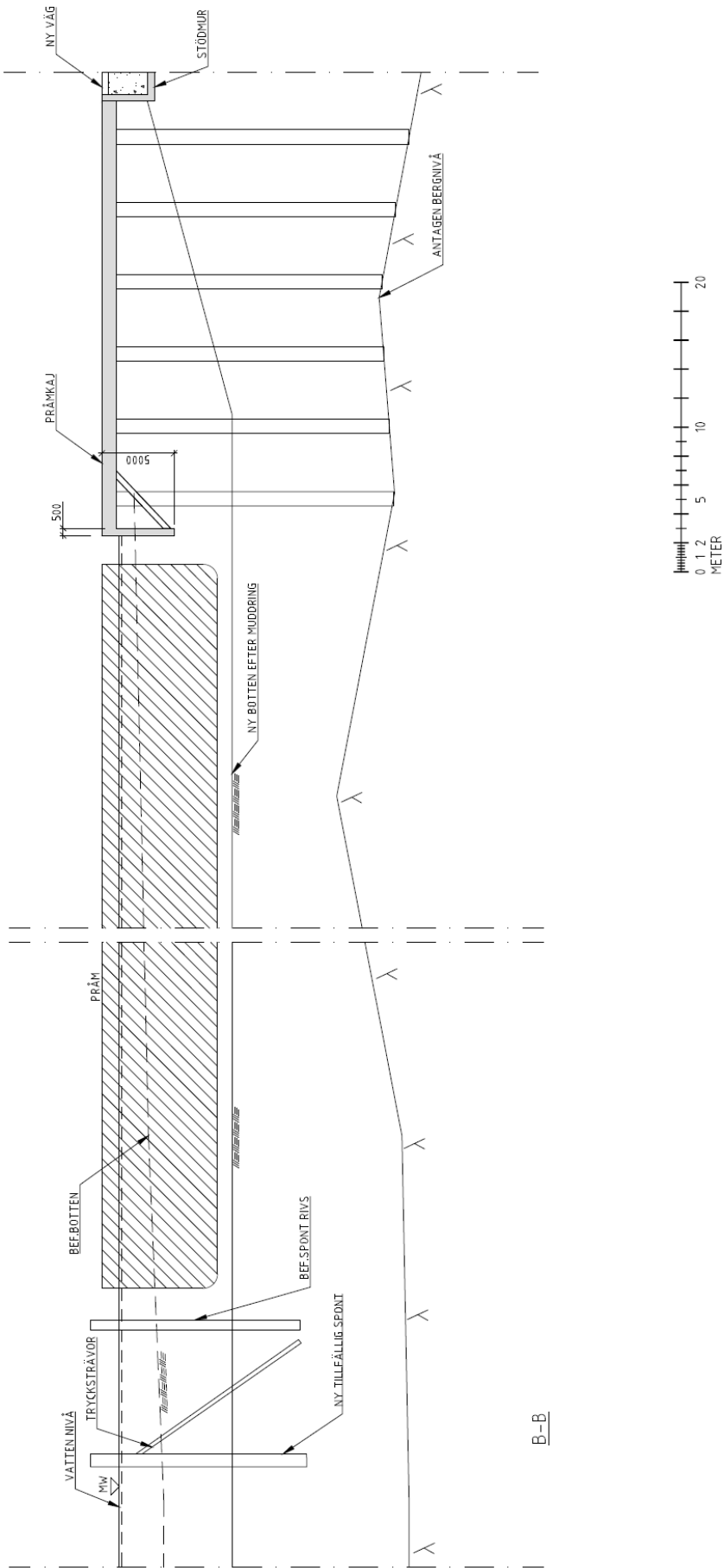
Ingen betydande förändring för detta avsnitt.



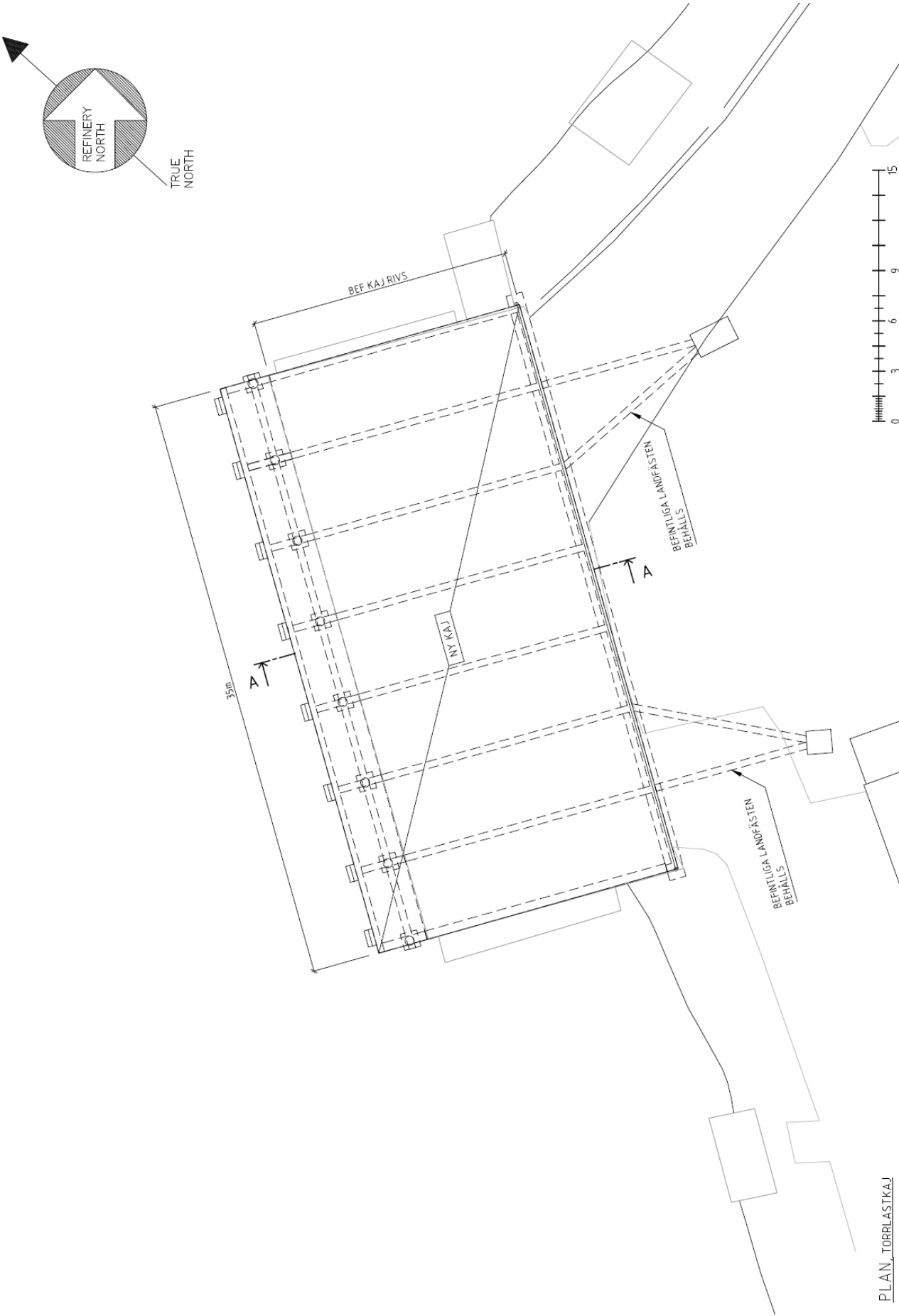
Pråmkaj - Planritning



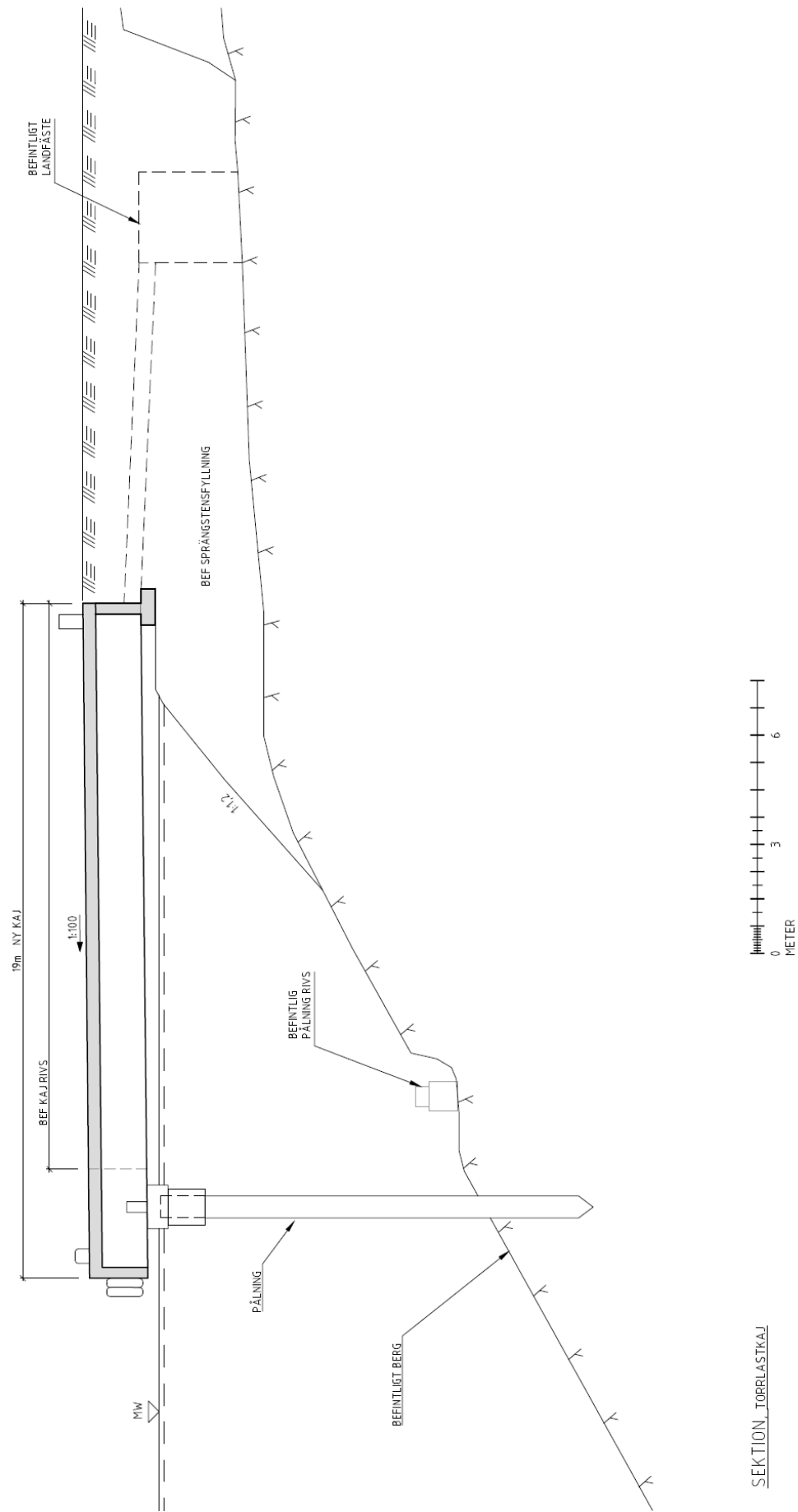
Pråmkaj – Sektion



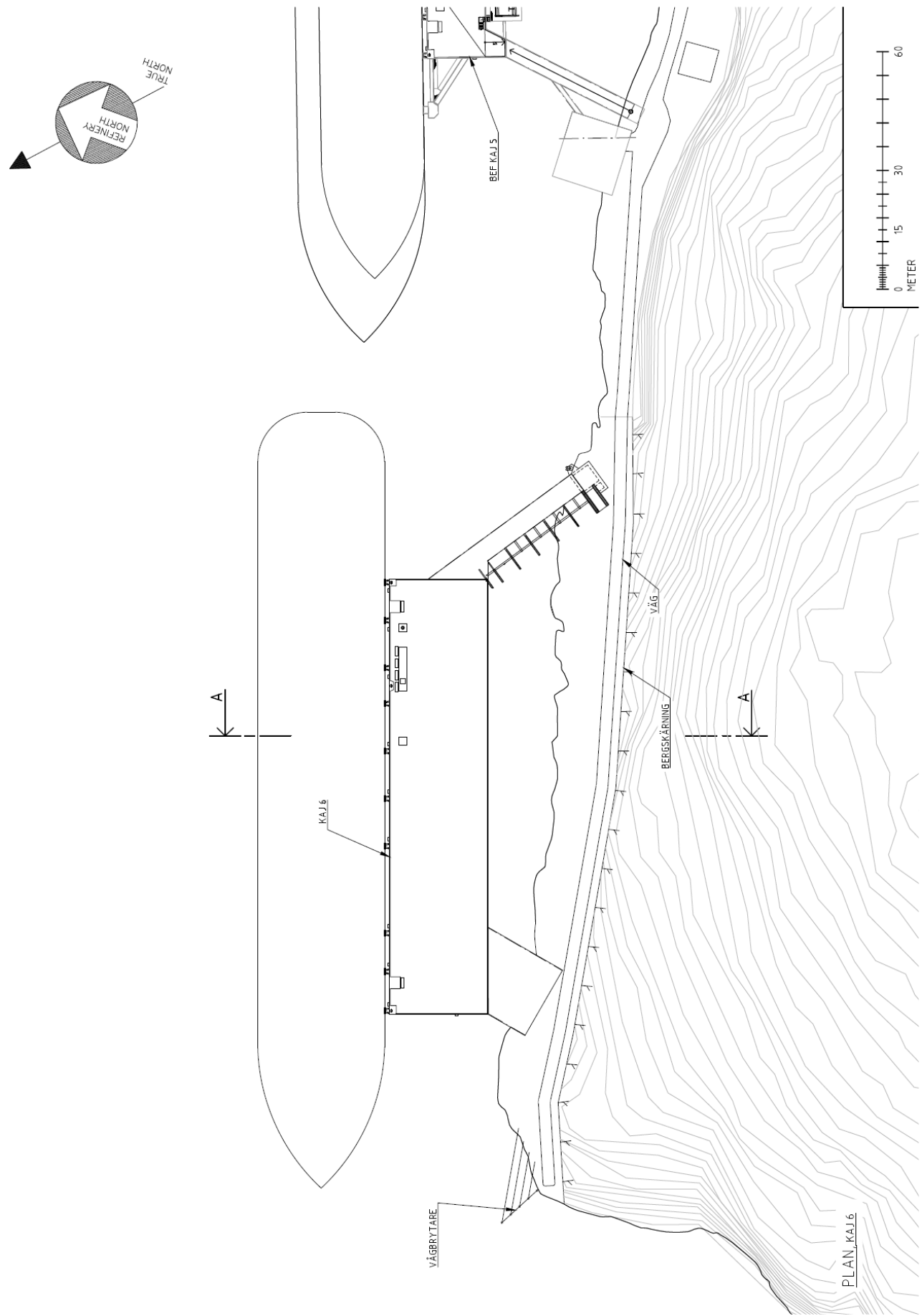
Pråmkaj - Sektion



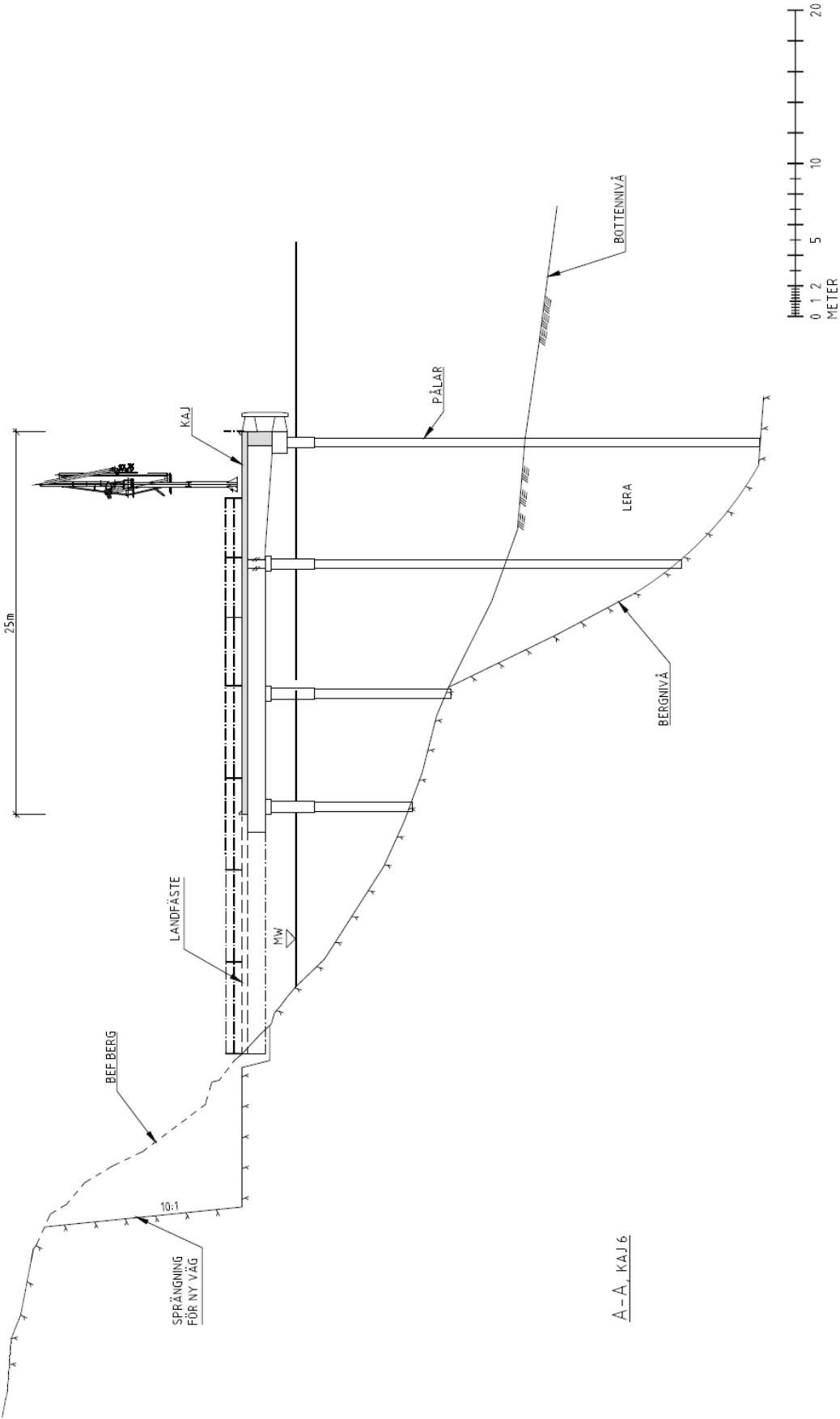
Torrlastkaj - Planritning



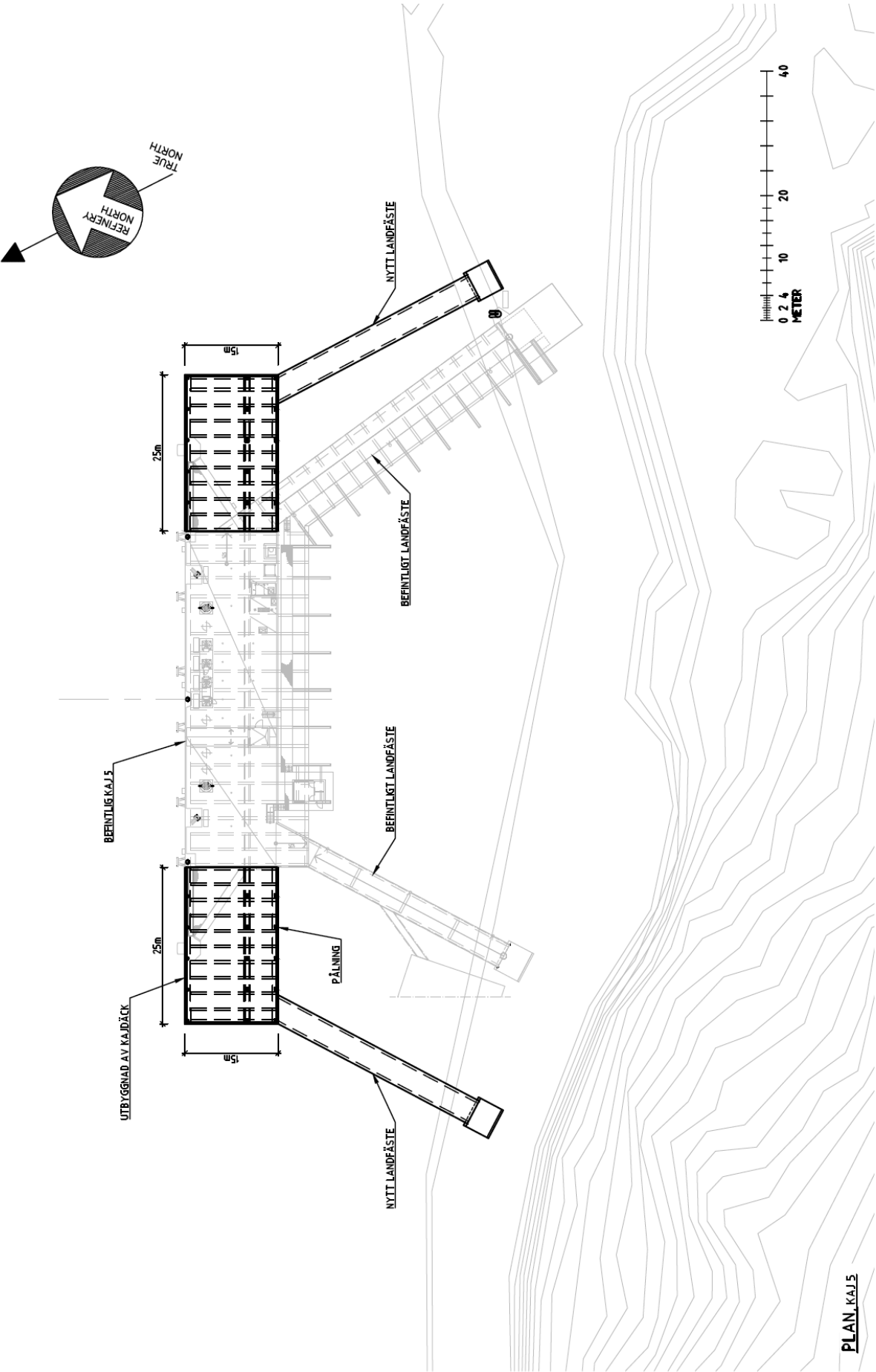
Torrlastkaj - Sektion



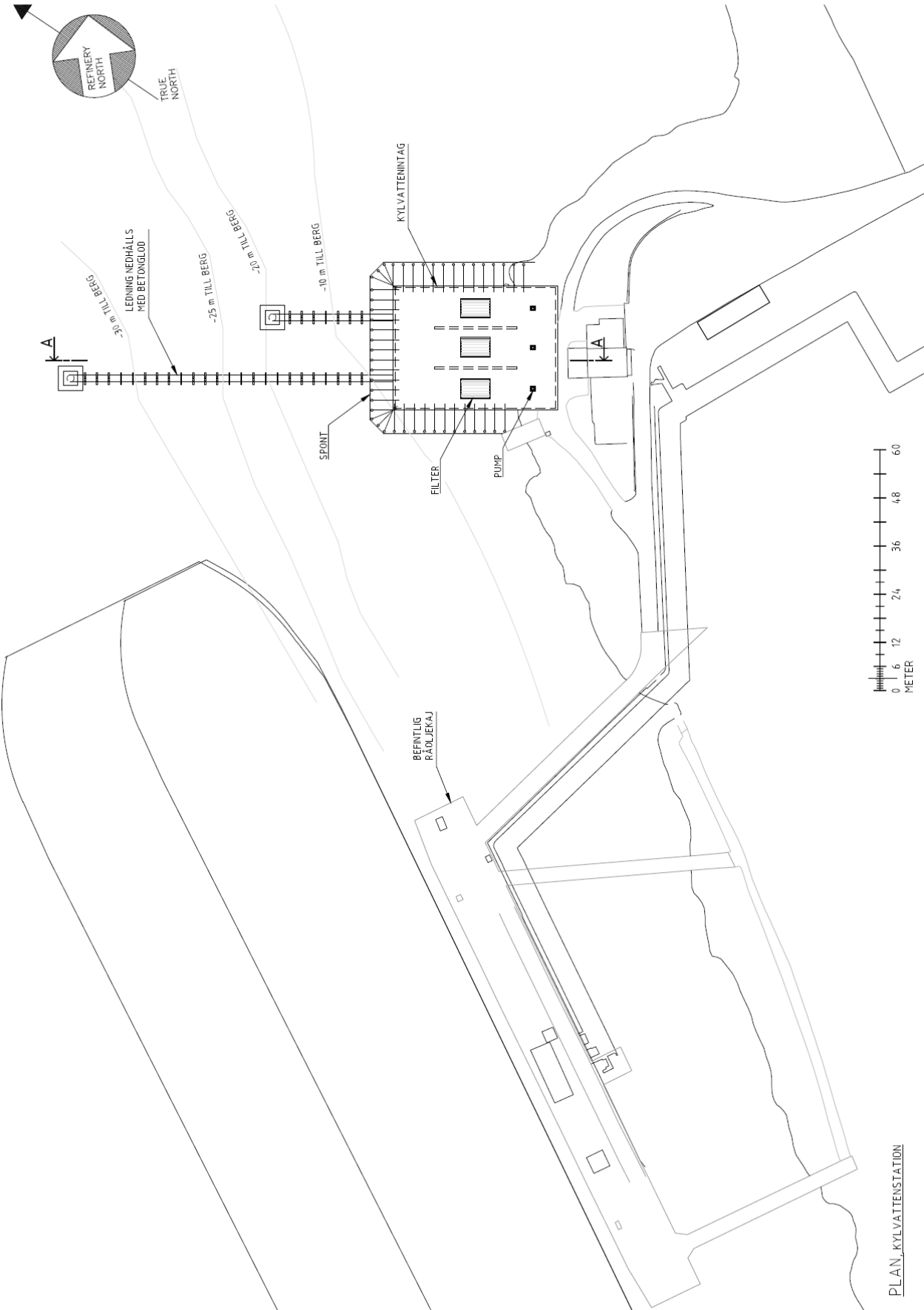
Kaj 6 - Planritning



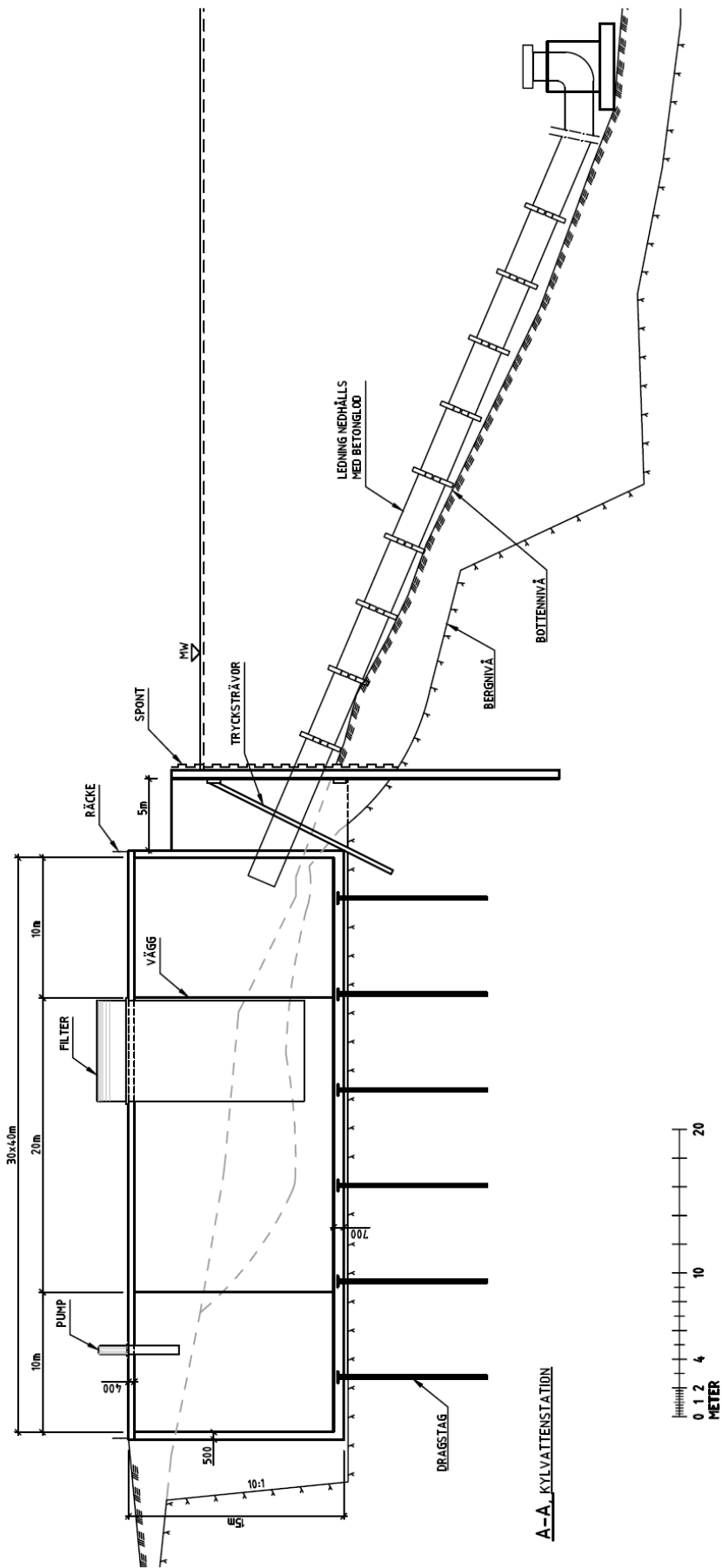
Kaj 6 - Sektion



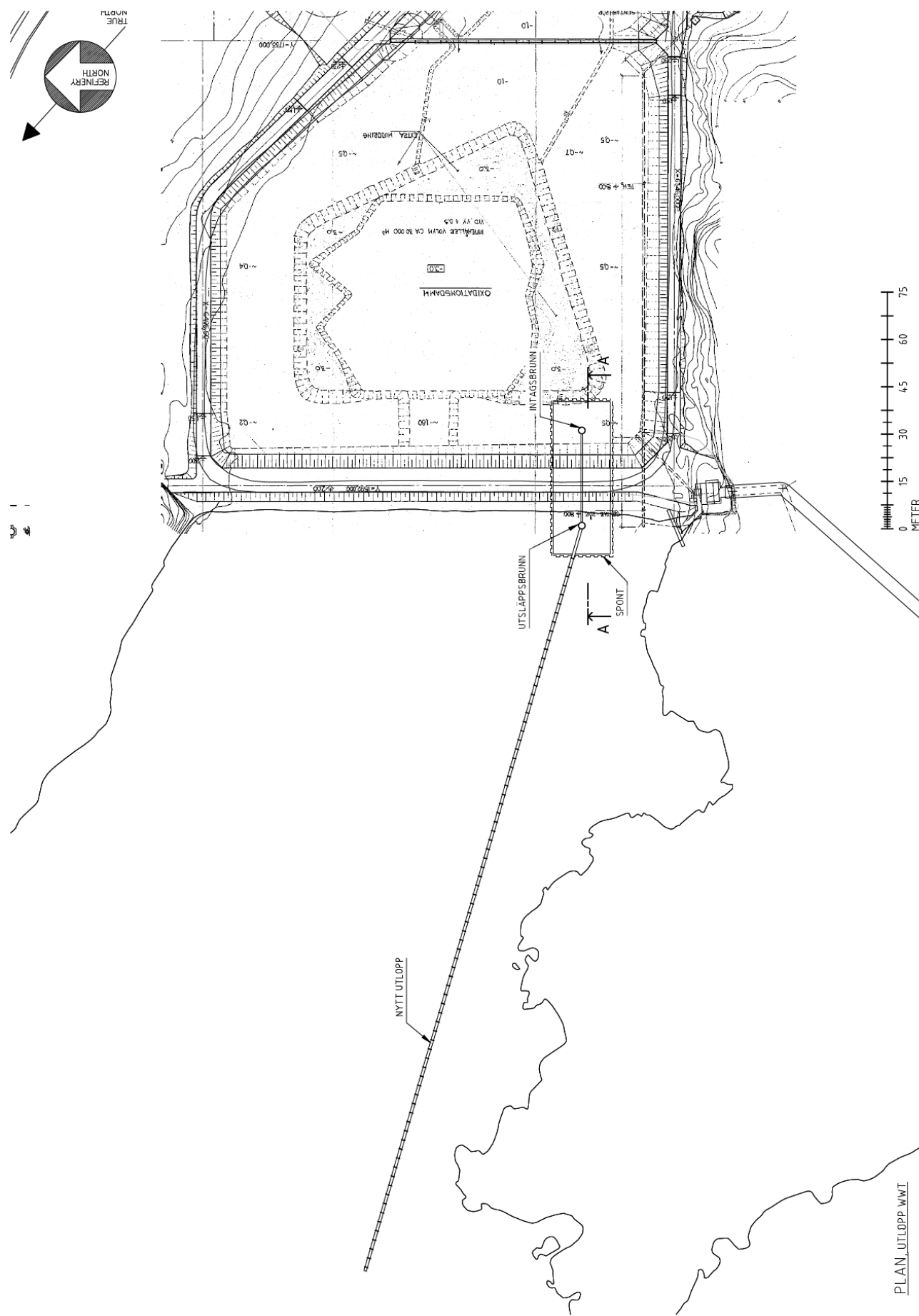
Kaj 5 - Planritning



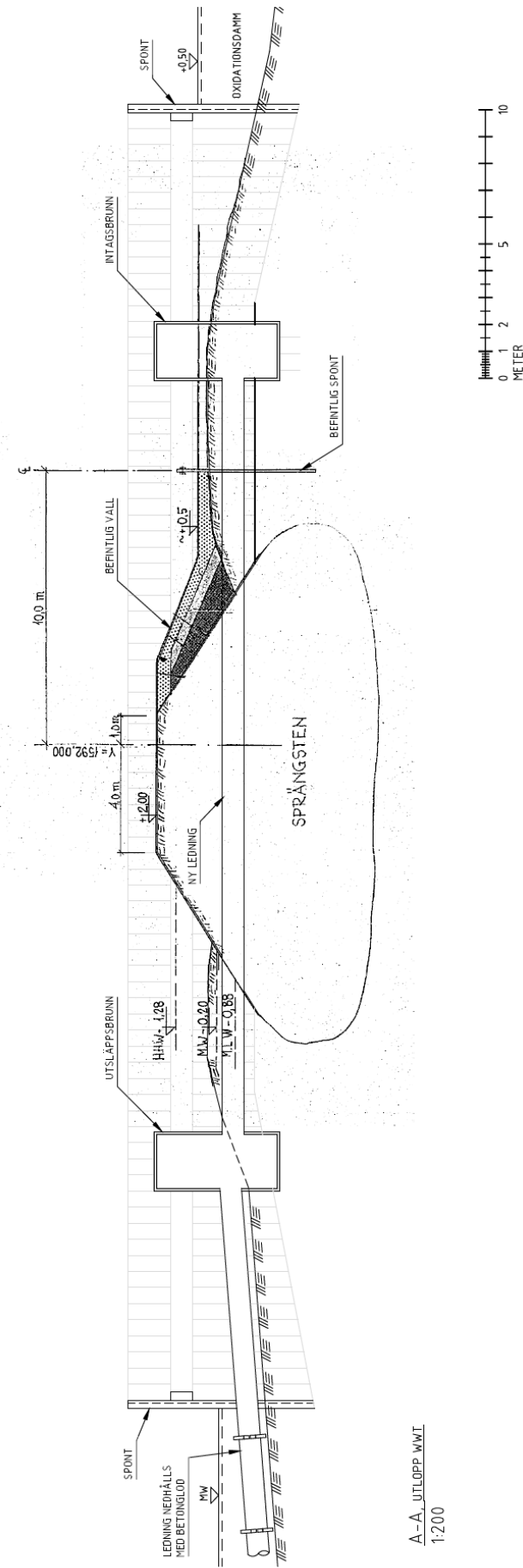
Kylvattenstation – Planritning



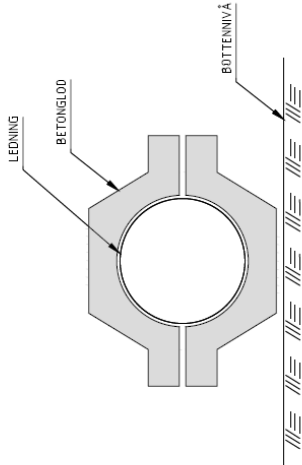
Kylvattenstation – Sektion



Utløpsledning reningsverket - Planritning



A-A, UTLOPP WWI
1:200



TYPDETALJ BETONGLOD
1:20

Utloppsledning reningsverk - Sektion