
BILAGA D - TEKNISK BESKRIVNING

STOCKHOLM EXERGI AB

Lövsta, Tillståndsansökan

UPPDRAGSNUMMER 15004422

TEKNISK BESKRIVNING FÖR NY ENERGIANLÄGGNING I LÖVSTA



2020-01-15

Sammanfattning

Stockholm Exergi planerar att uppföra en ny energianläggning i Lövsta med en maximal tillförd bränsleeffekt om 620 MW. Anläggningen planeras för att kunna producera både fjärrvärme och el.

Det planerade anläggningsområdet ligger mellan och runt Lövstatippens nedlagda och sluttäckta deponier. Ingen del av anläggningen kommer att uppföras inom det sluttäckta deponiområdet. Inom det planerade anläggningsområdet finns delvis hårdgjorda, asfalterade ytor som underlagras av fyllnadsmassor och deponerat avfall. Föroreningssituationen i området, både i mark, grundvatten och sediment, har undersökts grundligt och skyddsåtgärder kommer att vidtas för att minimera spridning av föroreningar till omgivningen.

Energianläggningen i Lövsta kommer att bestå av en hamn med kaj för mottagning av bränsle, transportsystem för transport av bränsle mellan kaj och lager, bränslelager och en huvudbyggnad bestående av bland annat en pannbyggnad med en eller två fastbränslepannor. I en annan del av huvudbyggnaden finns plats för en eller flera hetvattenpannor som kan användas som spets- och reservanläggning.

Pannorna kommer att vara utrustade med modern förbränningsteknik och styrning tillsammans med effektiv rökgasrening. För reduktion av kväveoxidutsläpp kommer SCR (Selective Catalytic Reduction) alternativt SNCR (Selective Non-Catalytic Reduction) att användas. Stoff (partiklar) från förbränningen kommer att avskiljas i textilfilter. För att ytterligare begränsa utsläppen av sura gaser och metaller tillsätts kalk och aktivt kol i rökgaserna som sedan avskiljs i textilfiltret.

Fastbränsleanläggningen planeras att utrustas med rökgaskondensering och ångturbin för att ge en hög nyttjandegrad av bränsleenergin. Rökgaskondensatet som bildas kommer att användas som den huvudsakliga källan för vattenförsörjning i verksamheten.

De bränslen som planeras att användas i fastbränsleanläggningen är returbränslen i form av RDF (Refuse Derived Fuel) och RT- flis (ReturTrä-flis) samt fasta biobränslen som GroT (Grenar och Toppar), bark, spån och likvärdiga bränslen. Bioolja alternativt eldningsolja 1 kommer att användas som start- och stödbränsle. Hetvattenanläggningen kommer att använda bioolja, eldningsolja 1 alternativt träpulver som bränsle.

Fullt utbyggd kommer anläggningen i Lövsta att kunna försörja över 200 000 lägenheter med värme och generera el som motsvarar över 24 000 eluppvärmda villors eller över 125 000 elbilars årsbehov.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Planerad verksamhet	1
1.2	Avgränsningar och förtydliganden	3
2	Lokalisering	4
3	Platsens förutsättningar	5
3.1	Tidigare verksamhet	5
3.2	Deponier utanför anläggningsområdet	7
3.3	Bottenegenskaper och skredrisk	8
4	Byggskede	9
4.1	Förutsättningar och lokalisering	10
4.2	Tidplan	11
4.3	Rivning av befintliga byggnader på platsen	12
4.4	Planerade anläggningar på land	12
4.5	Transporter under byggskede	19
4.6	Föreslagna skyddsåtgärder under byggskedet	20
4.7	Kontrollprogram för anläggningsskede	23
5	Utformning och drift	23
5.1	Hantering och lagring av bränslen	24
5.2	Energiproduktion	28
5.3	Kontrollprogram för driftskede	33
6	Utsläpp till luft	33
6.1	Förbränning	33
6.2	Damm	38
6.3	Lukt	38
6.4	Transporter	38
6.5	Föreslagna skyddsåtgärder	40
7	Utsläpp till vatten	41
7.1	Processavloppsvatten	41
7.2	Kylvatten	42
7.3	Dagvatten	42
7.4	Sanitärt vatten	42

7.5	Föreslagna skyddsåtgärder	42
8	Buller	45
8.1	Påverkan	45
8.2	Föreslagna skyddsåtgärder	46
9	Hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen	46
9.1	Föreslagna skyddsåtgärder	47
10	Ljus	47
10.1	Föreslagna skyddsåtgärder	47
11	Utsläppskontroll och kvalitetssäkring av bränsle	48
11.1	Utsläpp till luft	48
11.2	Utsläpp till vatten	48
11.3	Kvalitetssäkring av bränsle	48
12	Risk och säkerhet	49
12.1	Brandskyddsutrustning	49
12.2	Släckvatten	49
12.3	Översvämning	50
12.4	Farligt gods på väg	50
12.5	Deponigas från intilliggande deponi	50
12.6	Driftstörning och haveri	51
13	Anläggningar och åtgärder i vatten	52
13.1	Arbetsordning och genomförandetid	53
13.2	Muddring	53
13.3	Kaj	59
13.4	Utfyllnader och erosionsskydd	60
13.5	Utjämning av skredkanter på botten	64
13.6	Ledningar	64
13.7	Planerade skyddsåtgärder	65
13.8	Kontrollprogram	66

Bilagor

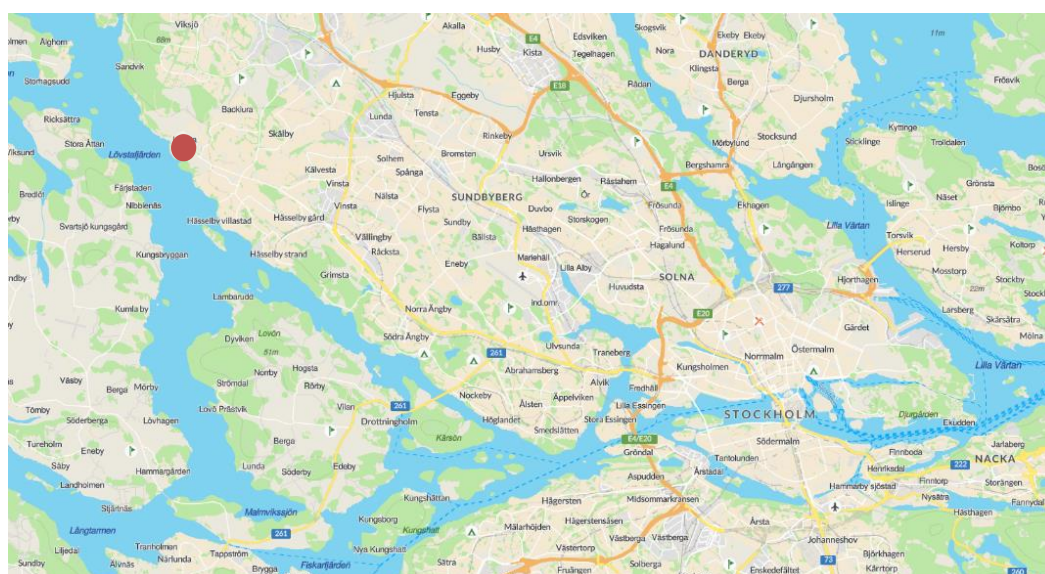
- Bilaga D-1 – Situationsplan Lövsta
- Bilaga D-2 – Översiktsschema Lövsta.
- Bilaga D-3 – Geoteknik, PM
- Bilaga D-4 – Geoteknik hamn, PM
- Bilaga D-5 – Särskilda krav för förbränningsanläggningar
- Bilaga D-6 - K10.2–1013 – Kaj och hamnplan, illustration arbetsordning
- Bilaga D-7 – K11.1–1002 – Muddring förorenade sediment och erosionsskydd
- Bilaga D-8 – K11.1–1001 – Muddring för utfyllnad, rivning och temporära konstruktioner
- Bilaga D-9 – K10.1–1001 – Översiktsplan Kaj
- Bilaga D-10 – K10.3–1010 – Kaj och hamnplan, längdsektion
- Bilaga D-11 – K10.2–1010 – Kaj och hamnplan, sektion 0/005 och 0/055
- Bilaga D-12 – K10.2–1011 – Kaj och hamnplan, sektion 0/100 och 0/150
- Bilaga D-13 – K10.2–1012 – Kaj och hamnplan, sektion 0/200 och 0/250
- Bilaga D-14 – K10.2–1014 – Muddring och fyllning mot tippområdet, sektioner
- Bilaga D-15 – K11.1–1003 – Utfyllnad och erosionsskydd, plan
- Bilaga D-16 – PM Föroreningsdjup i sediment.

1 Inledning

1.1 Planerad verksamhet

Stockholm Exergi planerar att uppföra en ny energianläggning i Lövsta med en maximal tillförd bränsleeffekt om 620 MW. Anläggningen planeras för att kunna producera både fjärrvärme och el. Fullt utbyggd kommer anläggningen i Lövsta att kunna försörja över 200 000 lägenheter med värme och generera el som motsvarar över 24 000 eluppvärmda villors eller över 125 000 elbils årsbehov.

Se Figur 1-1 och Kapitel 2 för lokalisering.



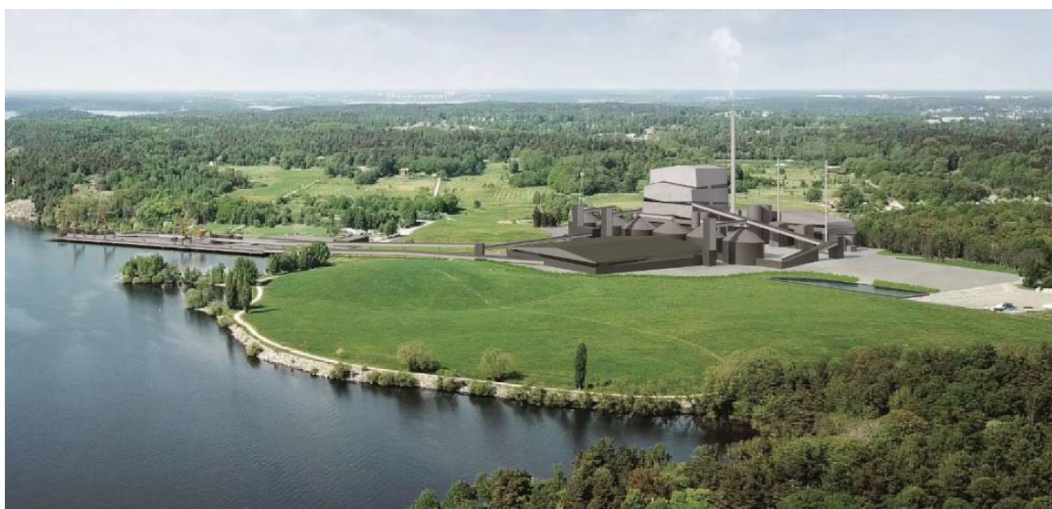
Figur 1-1. Översiktskarta. Lövstas placering i Stockholmsområdet redovisas översiktligt med en röd prick.

Det finns flera fjärrvärmenät i Stor-Stockholm. Dessa fjärrvärmesystem är delvis sammankopplade. Den nya anläggningen i Lövsta planeras ingå i det nät som finns i nordvästra Stockholm. Utöver detta finns ett nät i centrala Stockholm och ett nät i södra Stockholm. En sammankoppling av näten i centrala och södra Stockholm, via en ledning i Riddarfjärden, driftsattes under år 2007. En ny fjärrvärmeledning från Lövsta till centrala Stockholm planeras att binda samman det nordvästra nätet med det centrala och södra nätet. Flera av Stockholm Exergis fjärrvärmenät är även sammankopplade med nät som ägs av andra energiföretag och det sker ett utbyte av fjärrvärme mellan de olika energiföretagen och näten.

Den planerade anläggningens utformning framgår av Bilaga D-1 – *Situationsplan Lövsta*. Planerat översiktsschema för anläggningen framgår av Bilaga D-2-Översiktsschema *Lövsta*.

Energianläggningen i Lövsta kommer att bestå av en hamn med kaj för mottagning av bränsle, transportsystem för transport av bränsle mellan kaj och lager, bränslelager och en huvudbyggnad bestående av bland annat en pannbyggnad med en eller två fastbränslepannor. I en annan del av huvudbyggnaden finns plats för en eller flera hetvattenpannor som kan användas som spets- och reservanläggning.

Fastbränsleanläggningen kommer att ha en tillförd nominell bränsleeffekt om högst 400 MW och hetvattenanläggningen en tillförd nominell bränsleeffekt om högst 220 MW.



Figur 1-2. Illustration av möjlig utformning. Från vänster: kaj med transportsystem, bränslelager, högdal med pannbyggnad. Längst till höger plats för återvinningscentral utanför den planerade verksamhetens område. I förgrunden de två sluttäckta östra och västra deponin.

Fotomontage: Lijewall Arkitekter

Pannorna kommer att vara utrustade med modern förbränningsteknik och styrning tillsammans med effektiv rökgasrening. För reduktion av kväveoxidutsläpp kommer SCR (Selective Catalytic Reduction) alternativt SNCR (Selective Non-Catalytic Reduction) att användas. Stoff (partiklar) från förbränningen kommer att avskiljas i textilfilter. För att ytterligare begränsa utsläppen av sura gaser och metaller tillsätts kalk och aktivt kol i rökgaserna som sedan avskiljs i textilfilter.

Fastbränsleanläggningen planeras att utrustas med rökgaskondensering och ångturbin för att ge en hög nyttjandegrad av bränsleenergin. Rökgaskondensatet som bildas kommer att användas som den huvudsakliga källan för vattenförsörjning i verksamheten.

De bränslen som planeras att användas i fastbränsleanläggningen är returbränslen i form av RDF (Refuse Derived Fuel) och RT- flis (ReturTrä-flis) samt fasta biobränslen som GroT (Grenar och Toppar), bark, spån och likvärdiga biobränslen. Bioolja alternativt eldningsolja 1 kommer att användas som start- och stödbränsle. Hetvattenanläggningen kommer att använda bioolja, eldningsolja 1 alternativt träpulver som bränsle.

I huvudbyggnaden planeras, förutom fastbränsleanläggningen, även kringssystem, ångturbin och rökgaskondensering att finnas. Huvudbyggnaden planeras även att

innehålla transformatorer och ställverk för matning av el till ingående utrustning, utrustning för fjärrvärmedistribution och annan hjälputrustning, ett kontor och verkstad.

Utanför huvudbyggnaden planeras bl.a. rökgasrening och skorsten, oljecisterner, ackumulatortankar, expansionskärl, ammoniaktank och asksilor att placeras. I Figur 1-3 redovisas den planerade utformningen av energianläggningen.



Figur 1-3. Situationsplan för den planerade energianläggningen i Lövsta.

1.2 Avgränsningar och förtydliganden

1.2.1 Verksamhetens förhållande till befintliga deponier

Det planerade verksamhetsområdet för energianläggningen i Lövsta är lokaliserat i nära anslutning till gamla Lövstatippens nedlagda och sluttäckta deponier.

Verksamhetsområdet kommer dock att vara beläget utanför dessa och inga ingrepp kommer att göras i befintliga, sluttäckta deponier vid anläggandet av anläggningen.

Marken i det planerade verksamhetsområdet mellan och runt deponierna är kraftigt förorenad av de verksamheter som tidigare bedrivits i området.

1.2.2 Utformning

Den utformning av energianläggningen som beskrivs i denna tekniska beskrivning avser en preliminär utformning av anläggningar och åtgärder och därtill kopplade tekniska data. Det kan vid detaljprojekteringen visa sig att andra utformningar är mer lämpliga. De tekniska detaljer som redovisas ska därför ses som exempel som illustrerar en eller flera funktioner ur ett miljöperspektiv. Det sistnämnda innebär att anläggningar eller åtgärder

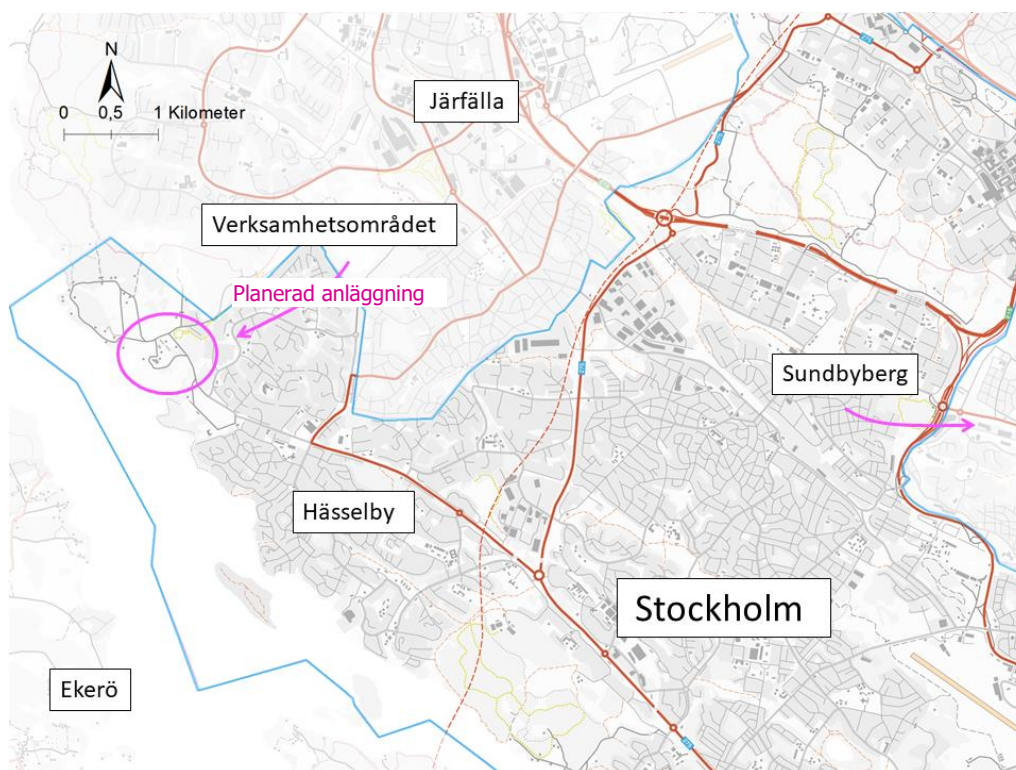
kan komma att ges en annan utformning, dock utan att miljöpåverkan eller miljöprestanda förändras till det sämre.

1.2.3 Höjd och koordinatsystem

Om inget annat anges är höjder angivna i RH2000 och koordinatsystemet i SWEREF 99 18 00.

2 Lokalisering

Lövsta är beläget vid Mälarens strand i stadsdelen Hässelby i nordvästra Stockholm nära gränsen till Järfälla kommun, se Figur 2-1 nedan.



Figur 2-1. Geografisk placering. Den planerade platsen för anläggningen i Lövsta markeras översiktligt med cirkel. Grundkarta: Lantmäteriet.

Det planerade verksamhetsområdet ligger mellan Lövstavägen och Lövstatippens numera nedlagda och sluttäckta deponier (se även Figur 2-2).

På delar av området bedrivs idag Lövsta Återvinningscentral av Stockholm Vatten och Avfall samt en anläggning för freonåtervinning av Svensk Freonåtervinning. Närmaste befintliga bostadsområde ligger bakom en skogbeväxt höjd ca 250 m ostnordost om det planerade verksamhetsområdet. Cirka 200 m söder om det planerade verksamhetsområdet planeras ett nytt bostadsområde i Riddersvik.

Längs med strandlinjen mot Lövstafjärden finns en strandpromenad som består av en gång- och cykelväg. I området där kajen planeras att anläggas finns idag en småbåtshamn och en allmän badplats, Lövstabadet. Se Figur 2-2 nedan för en översikt över området.



Figur 2-2. Område för detaljplan utmärkt i orange varav största delen utgörs av verksamhetsområdet. Sluttäckta deponier utmärkta i blått. Källa ursprungsbild: Underlag till samråd för detaljplan, Dnr 2017-09500.

3 Platsens förutsättningar

3.1 Tidigare verksamhet

Området där energianläggningen planeras att uppföras har använts för olika typer av avfallshantering sedan slutet av 1800-talet. En översiktlig bild av den historiska markanvändningen ges i Figur 3-1.

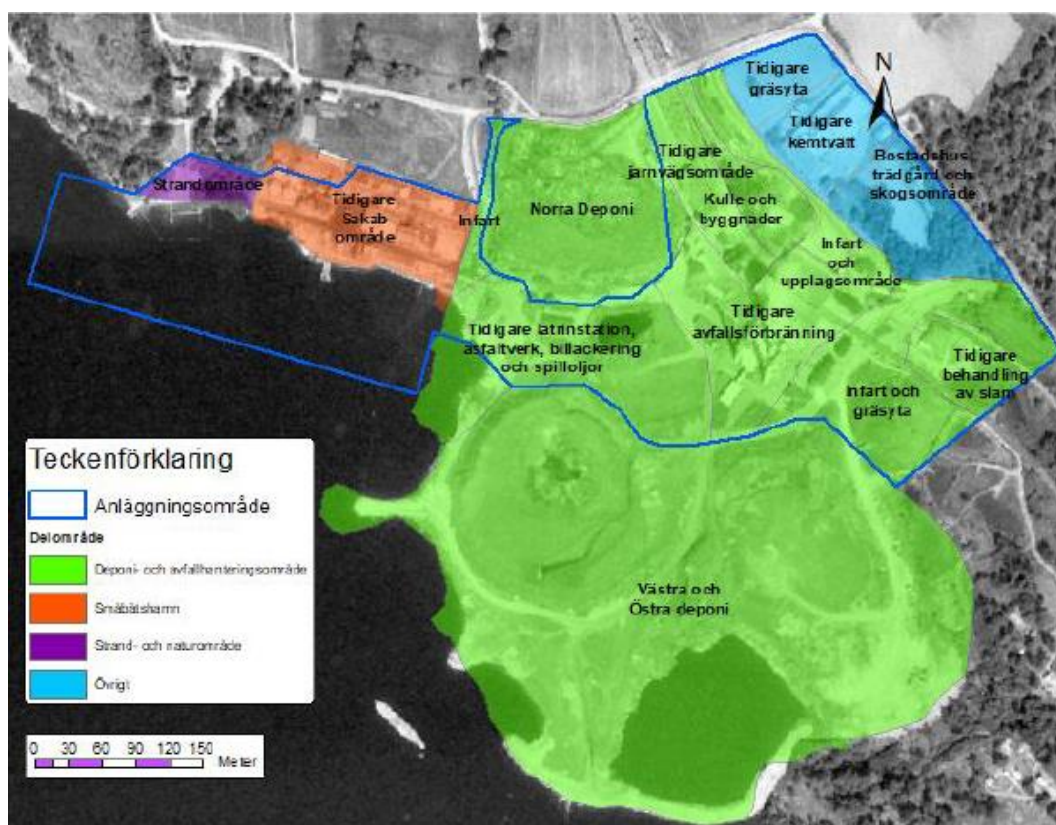
Det planerade anläggningsområdet ligger mellan och runt Lövstatippens nedlagda och sluttäckta deponier. Ingen del av anläggningen kommer att uppföras inom det sluttäckta deponiområdet. Inom det planerade anläggningsområdet finns dock delvis hårdgjorda, asfalterade ytor som underlagras av fyllnadsmassor och deponerat avfall.

Undergrundens geologi och jordarternas beskaffenhet för de mellanliggande ytorna varierar mycket. Stora delar av området täcks av heterogena fyllnadsmaterial med

växlande mäktighet och sammansättning. Fyllnadsmaterialet vilar delvis på naturliga jordlager som silt, sand och morän, men inom vissa områden vilar fyllnadsmaterialet direkt på berg och dominerar helt.

De östra och västra delarna av deponiområdet är utfyllnader i Mälaren, anlagda på sjöbotten. De omgärdas mot Mälaren av sprängstensbankar med syfte att öka utfyllnadens stabilitet.

Tidigare miljötekniska undersökningar visar på föroreningar i både mark, grundvatten och sediment i området. Tungmetaller utgör den styrande föroreningen, men också oljor, polyaromatiska kolväten (PAH), lösningsmedel, PCB samt bekämpningsmedel och flamskyddsmedel har påträffats. Inför uppförandet av energianläggningen har omfattande jord-, sediment- och grundvattenprovtagningar utförts, vilka bekräftar att området är kraftigt förorenat.¹



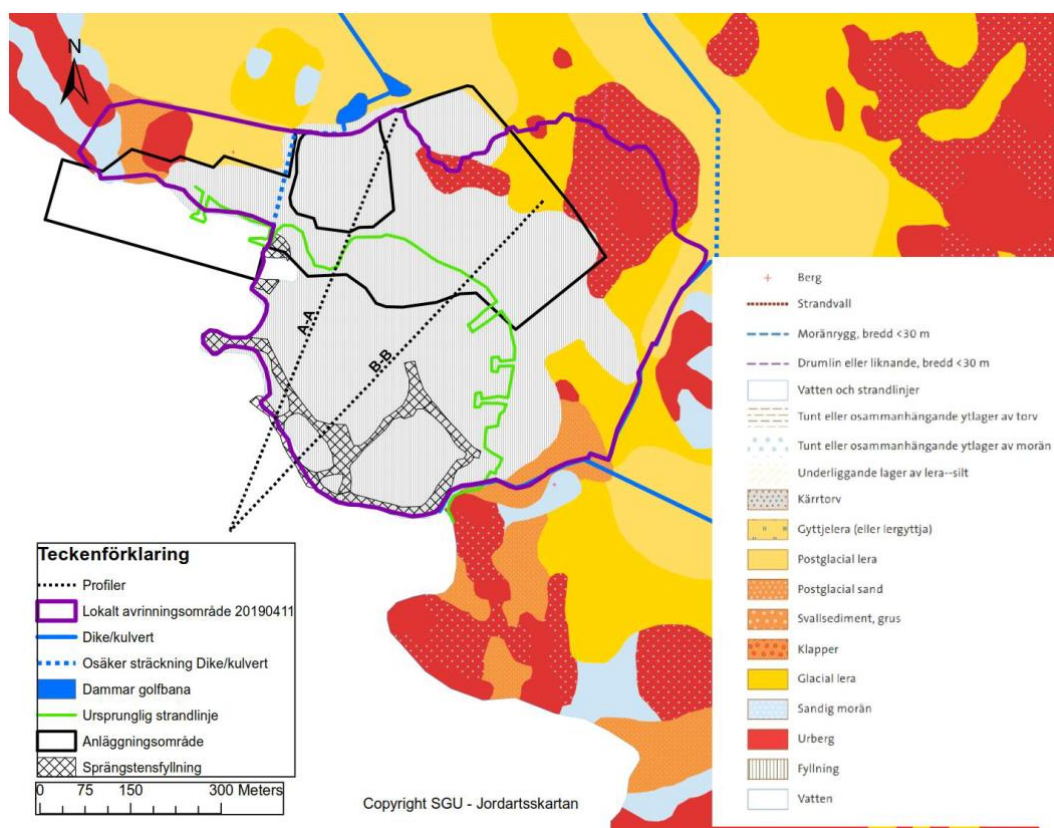
Figur 3-1. Historisk markanvändning med historisk flygbild från 1975. Grön och röd yta har använts för avfallshantering historiskt. (Källa: PM Förorenad mark och hydrologi Sweco 190617)

¹ PM Förorenad mark och hydrogeologi - Sweco 190617

3.2 Deponier utanför anläggningsområdet

I direkt anslutning till det planerade verksamhetsområdet finns tre deponier, kallade Norra, Östra respektive Västra deponin. Västra deponin liksom Östra deponin gränsar till verksamhetsområdets södra del medan den norra deponins östra, södra och västra sida kommer omgärdas av den planerade anläggningens norra område (se även tidigare Figur 2-2).

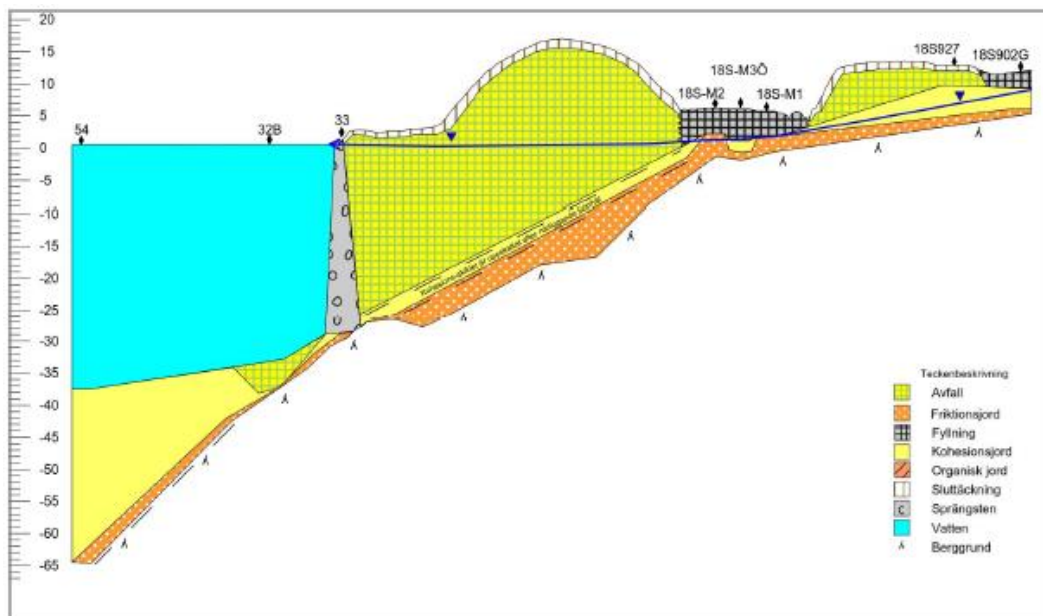
Deponiernas kanter mot Mälaren utgörs av en sprängstensbank som anlades under 1960-talet och början av 70-talet i syfte att stabilisera deponiområdet. Även inne i deponikropparna förekommer ett nätverk av sprängstensvallar. Dessa vallar har anlagts i stabiliseringssyfte och i etapper allt eftersom utfyllnaden växt ut i Mälaren. För vallarnas placering se Figur 3-2².



Figur 3-2 Jordartsgeologisk karta (SGU) samt lokalt avrinningsområde, ytvatten samt en tolkad utbredning av sprängstensvallar. Gråa ytor är fyllning.

² PM förorenad mark och hydrogeologi – Sweco 2019-06-17.

Den västra och östra deponin är anlagd som utfyllnad utanför den ursprungliga strandlinjen för Mälaren (se grön linje i Figur 3-2). Deponimäktigheten uppgår som mest till ca 20 m under vatten och en mindre del av det deponerade avfallet ligger över den mättade zonen.³



Figur 3-3. Profil A-A (700 m). Profilen är en principskiss över de huvudsakliga geologiska förhållandena och baseras på utförda undersökningar. Observera att fyllningen kan vara både "öppen" eller ha hårdgjord yta. Undersökningspunkters lägen illustreras i figuren. Profilens läge framgår av Figur 3-2.

Den Östra deponin sluttäcktes mellan åren 2007 och 2009, och den Norra deponin mellan 2009 och 2010 (NCC, 2010). Dessa har sluttäckts enligt deponiförordningen (2001:512). Den Västra deponin sluttäcktes under den senare hälften av 1990-talet. Hur den har utförts är inte känt. Deponierna saknar geologiska barriärer i enlighet med deponiförordningen 2001:512 (KFS, 2017). Yt- och grundvattnet i området övervakas enligt ett kontrollprogram.

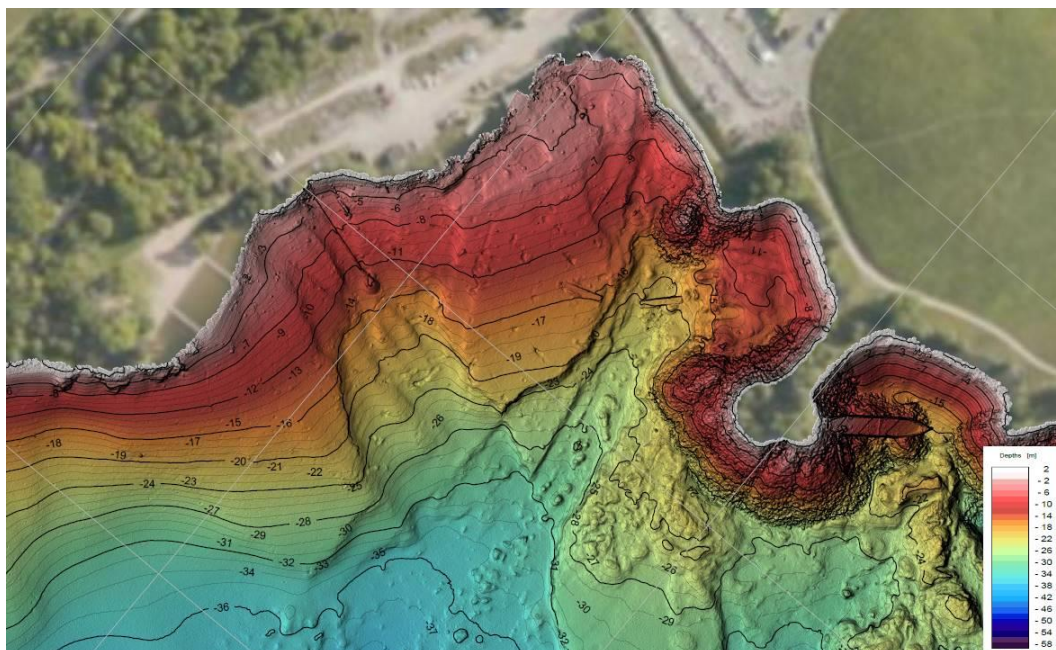
3.3 Bottenegenskaper och skredrisk

Bottentopografin redovisas i Figur 3-4. Från strandlinjen sluttar botten ganska brant och det blir snabbt djupt i det område där hamnen ska placeras. I stort sett hela det undersökta bottenområdet sydväst om Lövsta gamla deponiområde är påverkat av grunda skred och utglidningar, som sannolikhet uppkommit i samband med utfyllnader med bland annat sprängstensvallar runt deponin. Skreden har medfört att aska, slagg, sopor och sjunkna prämar som fanns inom det yttre tippområdet och strandzonen förts mellan 50 och 250 meter ut från strandlinjen och deponerats över Lövstafjärdens tidigare

³ PM Förorenad mark och hydrogeologi - Sweco 190617

botten i området. Kring den utstickande udden i tippområdets sydvästra del syns spår av djupare skred.

Vissa områden av botten i anslutning till den västra och den östra deponin har förutsättningar för skred. Åtgärder kommer att vidtas för att undvika framtida skred inom det område som berörs av anläggningen, se vidare avsnitt 13.5.



Figur 3-4. Bottentopografi där hamnen planeras (Clinton, 2018).

Bottenlutningen innebär att finmaterial utan kohesion inte stadigt kan ligga kvar och förutsättningarna indikerar en typisk transport- och erosionsbotten men ackumulationsbotten kan finnas på de flackare partierna. Utanför området, som utretts med avseende på förorenade sediment, är lutningen mindre.

Det översta lagret av sedimenten, ut till ca 15 m från planerad kaj, består av ett lättroderat organiskt sedimentskikt. Under de förorenade ytsedimentet finns mestadels oorganisk lös lera och under leran följer friktionsjord av huvudsakligen sandig grusmorän på berget.

4 Byggskede

I följande avsnitt presenteras förutsättningar och översiktlig tidplan för uppförandet av energianläggningen i Lövsta tillsammans med de arbetsmoment, inklusive planerade skyddsåtgärder, som förväntas under byggskedet. Planerade moment kopplade till vattenverksamhet vid uppförandet av hamnen beskrivs i kapitel 13.

4.1 Förutsättningar och lokalisering

Området för den planerade anläggningen utgörs idag av delvis hårdgjorda ytor på utfyllnadsmassor i anslutning till de nu nedlagda och sluttäckta deponierna. Berg i dagen och grönområden förekommer i och runt det planerade anläggningsområdet. Marknivåer varierar mellan +4 m och +18 m över havet.

Mälaren är reglerad enligt nuvarande regleringsstrategi sedan år 1968 och nivåerna varierar mellan +0,55 (lägsta lågvattenstånd; LLW) och +1,47 (högsta högvattenstånd; HHW) med ett medelvattenstånd på +0,88. Efter ombyggnationen av Slussen kommer en ny regleringsstrategi att implementeras. Förväntade variationer i vattenstånd efter ombyggnationen av Slussen är mellan +0,59 (LLW) och +1,24 (HHW) med ett medelvattenstånd på +0,87. (Konsekvensbedömning ny reglering av Mälaren och ombyggnad av Slussen – Tyréns 2011)

I Figur 4-1 nedan illustreras den planerade verksamhetens möjliga utformning översiktligt. Huvudbyggnad med utrustning för energiproduktion och rökgasrening samt bränsleberedning och lagring kommer att vara belägen i den östra delen av anläggningens verksamhetsområde. Kajen med hamnområde kommer att vara placerad i den västra delen av verksamhetsområdet, där båtklubben ligger idag. Mellan kajen/hamnområdet och området för bränslelager och bränsleberedning löper en väg med transportsystem för transport av bränsle.



Figur 4-1. Planerad översiktlig utformning av den nya energianläggningen i Lövsta. Siffrorna anger plats för anläggningens (1) hamnområde, (2) ballager, (3) bränslelager (4) huvudbyggnad och (5) personalbyggnad och parkering. Utanför verksamhetsområdet finns de sluttäckta deponikullarna: (A) Norra deponin, (B) Västra deponin och (C) Östra deponin samt (D) plats för återvinningscentral.

4.2 Tidplan

Arbetet med uppförandet av energianläggningen planeras att påbörjas i mitten av år 2021. I Tabell 4-1 och Tabell 4-2 nedan redovisas en preliminär, översiktlig tidplan över huvudsakliga arbetsmoment i byggskedet.

Tabell 4-1. Preliminär, översiktlig tidplan, inklusive huvudsakliga arbetsmoment och lokalisering av dessa, för uppförandet av huvudbyggnad och bränslelager.

På land	År 1				År 2				År 3				År 4			
	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4
Rivning																
Dammar och bränslebroar																
Markarbeten och grundläggning pannhus																
Byggnader																
Process-installationer																
Byggarbeten ballager																

Tabell 4-2. Preliminär, översiktlig tidplan, inklusive huvudsakliga arbetsmoment och lokalisering av dessa, för uppförandet av hamnområdet.

Hamn	År 1				År 2				År 3			
Moment	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Etablering												
Muddring												
Erosionsskydd												
Pålning av kajpålar												
Byggnation av kajkonstruktion, inkl. ledningsarbeten												
Byggnader på kaj												
Slutbesiktning												

4.3 Rivning av befintliga byggnader på platsen

Arbetet kommer att inledas med avveckling och rivning av de byggnader som i nuläget finns på platsen. Total mängd rivningsavfall har uppskattats, utifrån tillgänglig information i dagsläget, till 2 500 – 2 600 ton. Rivningen kommer att föregås av en inventering för att ge en förståelse för byggnadernas utformning och material. Därefter kommer en selektiv rivning att utföras för att kunna separera t.ex. farligt avfall från andra typer av avfall. Eventuellt farligt avfall kommer hanteras enligt gällande regelverk.

4.4 Planerade anläggningar på land

I följande avsnitt redovisas översiktligt de arbeten som planeras att genomföras vid uppförandet av energianläggningen med tillhörande huvudbyggnad, lagringsbyggnader och silor.

När placeringen, utformningen, höjdsättningen och lasterna är fastställda för anläggningen ska en kompletterande geoteknisk undersökning utföras för att bekräfta och optimera grundläggningsmetoder och dimensionering.

Det planerade anläggningsområdet är beläget utanför området för de nu nedlagda och sluttäckta deponierna. Inom det planerade området finns dock delvis hårdgjorda, asfalterade ytor som underlagras av fyllnadsmassor och deponerat avfall. Anläggningen kommer att utformas så att de förorenade massorna på platsen så långt som möjligt

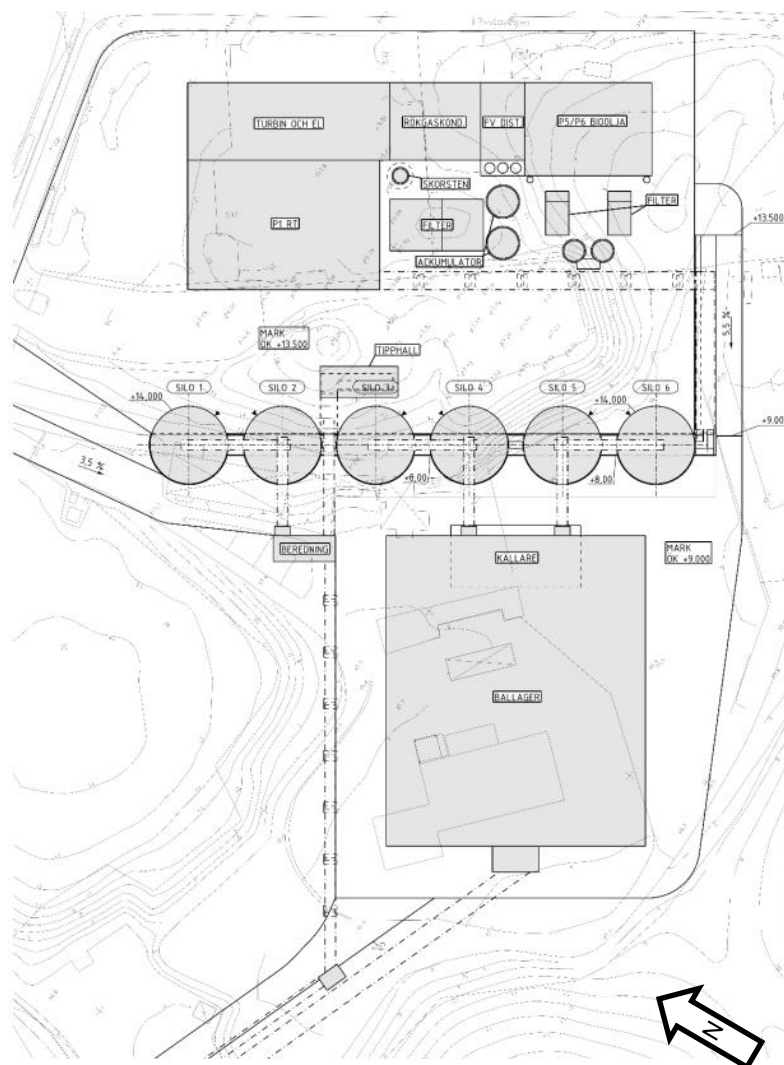
lämnas orörda. För att det ska vara möjligt kommer grundläggningen till största delen att förläggas i rena massor som läggs ovanpå befintlig mark.

I vissa delar kommer massor inom det planerade anläggningsområdet ändå behöva schaktas bort. Både jordschakt och bergschakt kommer att krävas.

Massor vars föroreningsinnehåll inte överskrider de platsspecifika riktvärdena kommer så långt möjligt att återanvändas inom verksamhetsområdet. Eftersom föroreningssituationen är mycket varierande inom det aktuella området kommer beslut att fattas löpande, och i samråd med tillsynsmyndigheten, om hur förorenade massor bör användas eller i förekommande fall omhändertas.

I avsnitten nedan beskrivs en möjlig placering och utformning av anläggningsdelarna som tagits fram i samband med detaljplaneärendet. Slutlig utformning kommer att fastställas efter att detaljplanen är beslutad och den slutliga utformningen av anläggningen är klar. Det innebär att de uppgifter om utformning och höjdsättning nedan ska ses som preliminära och indikativa.

Preliminär placering och utformning av anläggningsdelar på land framgår av Figur 4-2 nedan.

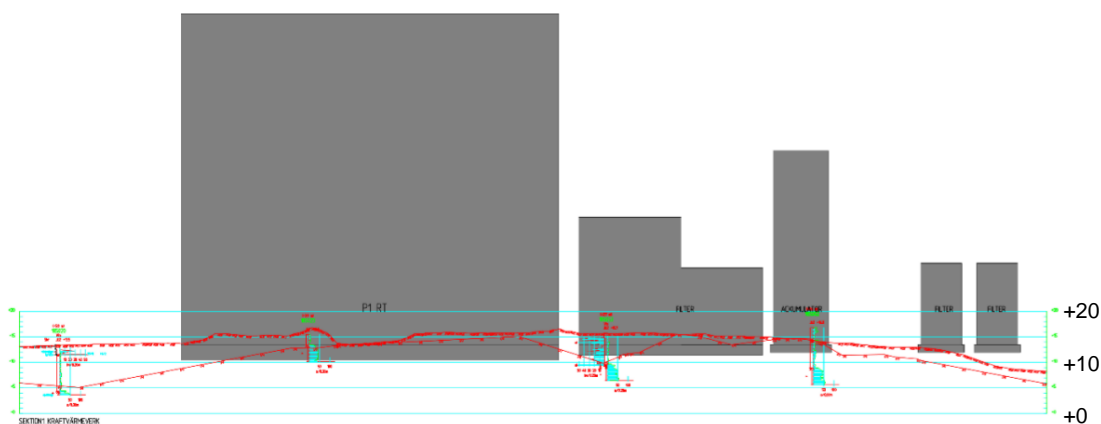


Figur 4-2. Ungefärlig utformning av anläggningen. K05 (2018-10-09, WSP)

4.4.1 Pannbyggnad

Pannbyggnaden med anslutande byggnader och utrustning planeras att placeras på ett område med fyllnadsmaterial med växlande mäktighet som underlagras av naturligt friktionsmaterial (silt, sand och morän), förutom i det nordligaste hörnet där fyllnadsmaterialet underlagras av lera. Markytan i området varierar ungefär mellan nivåerna +7 och +21.

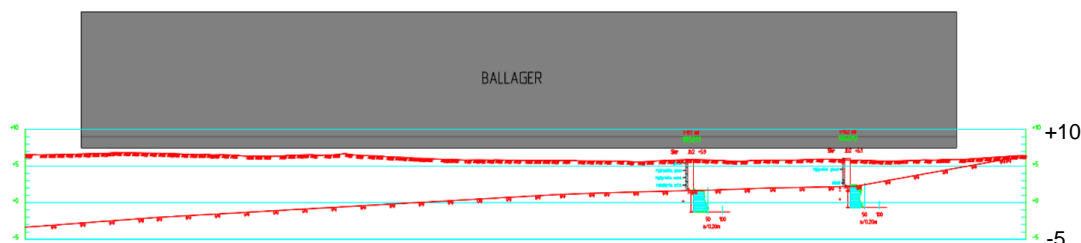
Den preliminära grundläggningsnivån för byggnaderna är i spannet mellan +10 och +14. Inför grundläggning kommer därför både utfyllning och bergschakt att behövas. Se Figur 4-3 för planerad placering i förhållande till berg och markytan. Som mest kommer utfyllnad att ske med cirka sju meter i förhållande till nuvarande markyta. Se även Bilaga D-3 – Geoteknik, PM.



Figur 4-3 Sektion för planerad placering av pannbyggnad med anslutande byggnader och utrustning i förhållande till berg och markytan. Källa: Underlag till samråd detaljplan - PM geoteknik (Stockholms stadsbyggnadskontors Dnr 2017-09500)

4.4.2 Ballager och transport av bränsle

Grundläggning av ballager och transportväg från hamnen kommer att innebära en höjning av marknivån. Den planerade höjdsättningen av ballagrets nedre plan ligger på nivån +9 vilket innebär en höjning med cirka tre meter mot dagens nivåer, se Figur 4-4 och Bilaga D-3 – Geoteknik, PM.

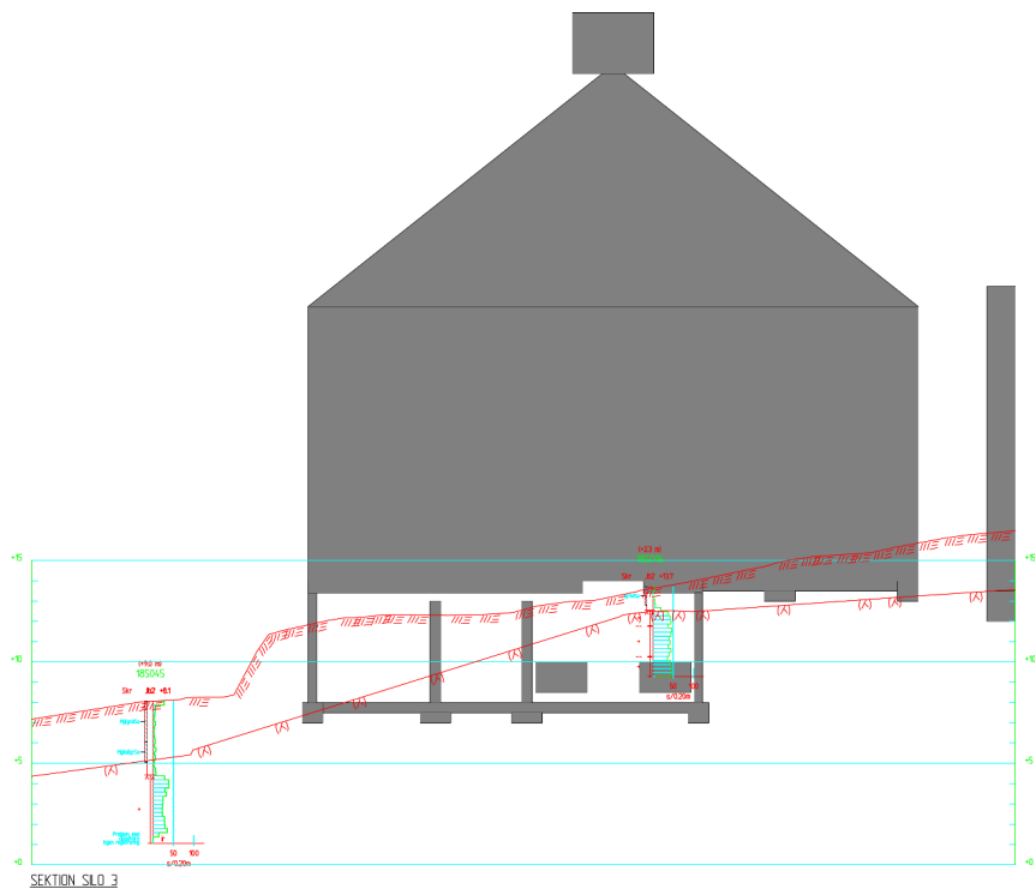


Figur 4-4 Sektion för planerad placering av ballager i förhållande till berg och befintlig marknivå. Källa: Underlag till samråd detaljplan - PM geoteknik (Stockholms stadsbyggnadskontors Dnr 2017-09500)

4.4.3 Lagringssilor

Ett antal lagringssilor för bränsle med tillhörande kulvert planeras. Generellt består jorden i området kring silorna av fyllnadsmaterial med växlande mäktighet som underlagras av friktionsmaterial ovan berg. Markytan i området varierar mellan nivåerna +6 och +17.

Silorna bedöms kunna ha en grundläggningsnivå på ca +13 medan kulverten under dessa förväntas ha en grundläggningsnivå på ca +7. Som mest kommer sex meter massor att behöva schaktas ur för att nå fast berg. Även bergschakt kommer att krävas. Se Figur 4-5 och Bilaga D-3 – Geoteknik, PM.



Figur 4-5 Exempel på sektioner för silo (här silo 3) i relation till befintlig markyta och berggrund.
Källa: Underlag till samråd detaljplan - PM geoteknik (Stockholms stadsbyggnadskontors Dnr 2017-09500)

4.4.4 Tippficka

En tippficka för fastbränsle, med lägsta golvnivå +7, planeras mellan huvudbyggnad och lagringssilos, se tidigare Figur 4-2.

4.4.5 Kulvert

Kulvertar kommer att anläggas i området kring och under ballager, lagringssilos och huvudbyggnad. Den exakta placeringen av dessa kulvertar är ännu inte beslutad. Schakter måste göras i den utfyllda marken, en bit ner i nuvarande mark och i berg. Vissa av dessa kulvertar kan innebära att arbeten behöver göras under grundvattennivån.

4.4.6 Dagvattenanläggning

Dagvattenhanteringen på området föreslås ske främst genom två dammsystem, ett i väst på kajdäcket och ett i öst mellan ballagret och den planerade ytan för återvinningscentralen (se Figur 4-6 och Figur 4-7).

Majoriteten av de hårdgjorda ytorna avvattnas via gallerbrunnar, till dagvattenledningsnät och via självfall till dagvattendammarna.

Dagvattenanläggningarna dimensioneras för att kunna hantera 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten (se *PM Dagvatten* Bilaga E-11 till Miljökonsekvensbeskrivningen). Dammarna dimensioneras även för omhändertagande av vatten som uppkommer vid eventuell brandsläckning, så kallat släckvatten. De släckvattenvolymer som beräknas behöva rymmas är drygt 970 m³ i dammsystem väst och drygt 1 150 m³ i dammsystem öst (se Bilaga E-22c *Riskutredning sammanfattande* till Miljökonsekvensbeskrivningen för mer information).

I dammsystemen renas vattnet genom sedimentation och filtrering. Sedimentation sker i fördamm och huvuddamm. Därefter kan olika steg kopplas på som innebär behandling genom adsorption och fastläggning i växtmaterial, mikrobiologisk aktivitet, filtrering genom växter och inverkan av solljus.

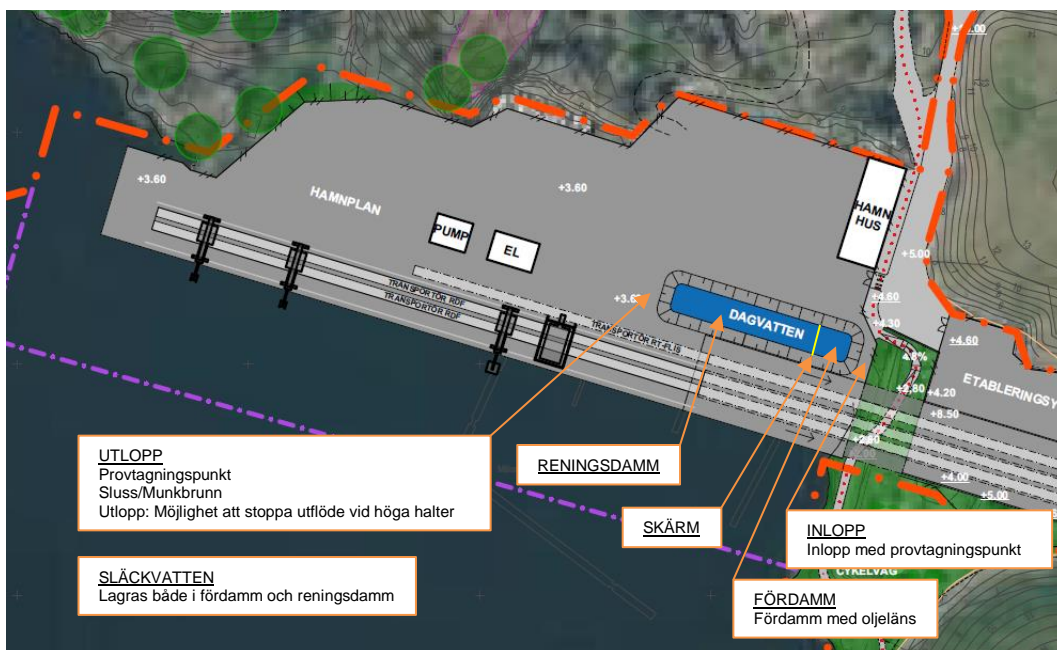
Dammarna förses med flytande oljeläns för avskiljning av olja och flytande skräp.

Dammarna utformas så att kontroll av inkommande dagvatten och renat dagvatten kan ske. Provtagningen kommer att beskrivas i ett kontrollprogram.

Dammarna förses även med katastrofskydd för att stänga utloppen vid händelse av olycka eller brand. Detta för att vattnet ska kunna kontrolleras och vid behov behandlas innan det släpps till recipient. Efter ett större brand- eller läckagetillbud kan dammarna tömmas med sugbil och saneras. Uppsamlat släckvatten eller spill transporteras för omhändertagande och behandling på annan plats av godkänd entreprenör.

Dammsystem väst – kajområde

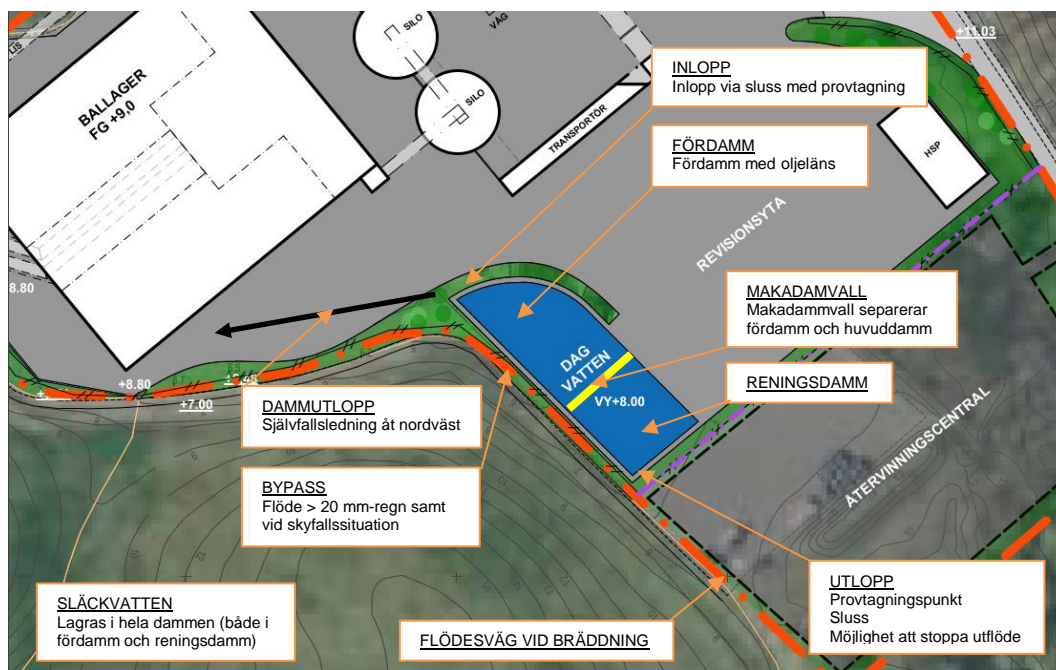
Det västra dammsystemet tar emot vatten som avrinner från kaj och hamnområde samt ytorna upp till den västra delen av ballagret. Utformning av dammsystemet beskrivs översiktligt i Figur 4-6. För mer detaljerad beskrivning se *PM Dagvatten*, Bilaga E-11 till Miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 4-6 Preliminär utformning av dammsystem väst.

Dammsystem öst – bränslelager och område för huvudbyggnad

Det östra dammsystemet tar emot vatten som avrinner från området kring huvudbyggnaden, lagringssilor och ballager. Utformning av dammsystemet beskrivs översiktligt i Figur 4-7. För en mer detaljerad beskrivning se *PM Dagvatten* Bilaga E-11 till Miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 4-7 Preliminär utformning av dammsystem öst.

Det reade dagvattnet släpps i en självfallsledning som leder åt nordväst och släpper dagvattnet i recipienten (Mälaren).

Växtbäddar

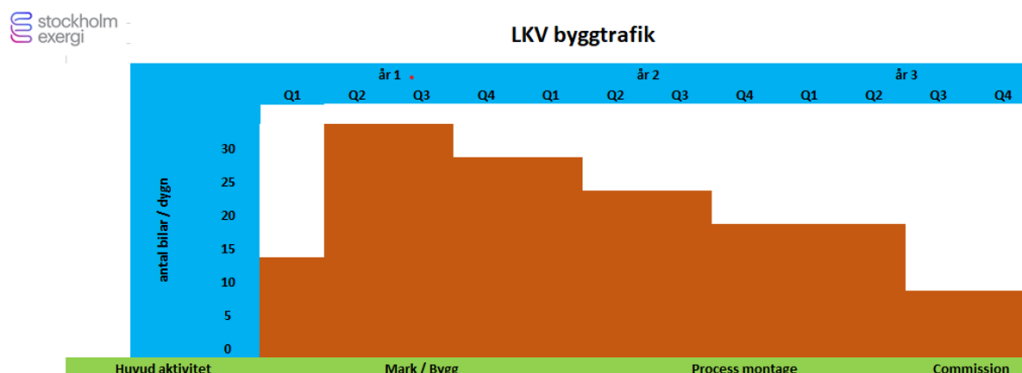
Det dagvatten som uppkommer vid parkeringsytan i norra delen av verksamhetsområdet planeras att avledas till växtbäddar med dränledning som avleds via existerande dagvattendiken längs med Kyrkhamnsvägen eller eventuell framtida dagvattenledning i Lövstavägen.

4.5 Transporter under byggskede

Byggskedet kommer att generera transporter av utrustning och byggmaterial till anläggningen samt rivningsmassor och förorenad jord bort från området österut längs Lövstavägen. Kajen kommer dock att anläggas först vilket innebär att de tyngsta transporterna av utrustning kommer att kunna ske med båt och även också huvuddelen av transporterna för anläggandet av kajen kommer att ske med båt.

Transporter av muddermassor som ska avvattnas kommer att ske norrut, mot Kyrkhamn. Denna transport sker under en begränsad period i samband med muddring.

Byggskedet kommer att pågå under ca 3 år. Figur 4-8 visar antalet transporter vid olika skeden under byggtiden. Trafiken kommer att vara som mest intensiv under det första året med ca 35 transporter till anläggningsområdet/dag, därefter avtar transportbehovet för att år 3 motsvara transportomfattningen vid driftskedet.



Figur 4-8. Antal transporter vid olika skeden under byggtiden. Källa: Stockholm Exergi.

4.6 Föreslagna skyddsåtgärder under byggskedet

4.6.1 Spridning av förorening från mark och vatten

Merparten av det planerade verksamhetsområdet är utfyllt med massor av varierad sammansättning. Med anledning av de åtgärder och anläggningar som planeras att uppföras inom det påverkade området kommer skyddsåtgärder behöva vidtas för att förhindra och minimera spridning av föroreningar i syfte att skydda miljön och människors hälsa.

En kartering av föroreningssituationen liksom bl.a. riskbedömning och presentation av åtgärdsalternativ och tekniker har gjorts i samband med detaljplanearbetet för området. Denna bifogas i ansökan som Bilaga E-10 till Miljökonsekvensbeskrivningen. De övergripande målen för skydd av miljö och människors hälsa i rapporten kan formuleras så här:

- Föroreningar inom anläggningsområdet ska inte innebära oacceptabla risker för människors hälsa vid den planerade markanvändningen. Eventuella risker för de som bor, arbetar eller vistas på och i närheten av området ska vara på lågrisknivå.
- Uppförande och drift av energianläggningen ska inte medföra att mängden föroreningar som läcker från anläggningsområdet till Mälaren ökar.
- Mängden föroreningar som läcker till Mälaren ska på lång sikt minska.
- Markmiljön i området ska vara av sådan kvalitet att den stödjer nödvändiga markfunktioner i den omfattning som behövs för den planerade markanvändningen.
- Vid efterbehandlingsåtgärder inom anläggningsområdet ska ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbara lösningar eftersträvas.

I punkterna nedan anges exempel på åtgärder som har bedömts som möjliga att tillämpa för att förhindra eller begränsa spridning av föroreningar.

För en mer detaljerad beskrivning se Bilaga E-10 till Miljökonsekvensbeskrivningen, *PM Förorenad mark och hydrogeologi*.

- För de delar av området där det inte föreligger någon risk för människors hälsa eller miljön nu eller i framtiden samt att de övergripande åtgärdsmålen kan uppnås utan att åtgärder genomförs kan ingen åtgärd utöver schaktning av anläggningstekniska skäl vara ett alternativ.
- Administrativa skyddsåtgärder som omfattar restriktioner för fysisk planering och markanvändning inom området. Syftet är att bidra till att skada eller olägenhet för människors hälsa förebyggs, samt att förhindra ingrepp som kan öka spridningen av och exponeringen för föroreningar. Administrativa åtgärder är ofta nödvändiga i kombination med tekniska skyddsåtgärder såsom övertäckning eller inneslutning, för att säkerställa att oönskade, framtida ingrepp inte motverkar effekten av de vidtagna åtgärderna.
- Tekniska skyddsåtgärder omfattar riskreducerande åtgärder som skär av exponeringsvägar. Exempel på tekniska skyddsåtgärder innefattar markfilter för att förhindra transport av förorening, eller aktiva ventilationslösningar och radonklassade skydd mot inträngning av gas eller luft från källare/krypgrund till byggnader på området.
- Schaktsanering innebär att förorenade jordmassor schaktas upp och antingen omhändertas inom området eller avlägsnas helt från området. Ett exempel på hantering på plats är att massor sorteras och eventuellt renas genom jordtvätt. Sorteringen innebär att fraktioner med olika föroreningsinnehåll kan hanteras mer korrekt. Grövre fraktioner kan exempelvis återanvändas eller hanteras som mindre förorenade, medan de finkornigare fraktionerna med högre föroreningshalt kan hanteras separat. Jordtvätt innebär att den förorening som sitter på ytan av jordpartiklar tvättas av. Den förorenade tvättvätskan kan sedan tas omhand av godkänd entreprenör och de tvättade massorna kan hanteras utifrån hur effektivt de kunnat tvättats.
- Kvalificerad övertäckning av området med täta/lågpermeabla material kan komma att tillämpas för att minska eller helt hindra spridning av föroreningar till omgivande mark- och vattenområden. En sådan lösning skulle också kunna medföra möjlighet till omhändertagande av deponigas (metan).
- Skimming/sugpumpning kan komma att tillämpas där fri fas av oljeföroreningar har påträffats. Metoden innebär att den flytande föroreningen pumpas upp ur jordmassan.
- Inom en begränsad del av anläggningsområdet kan in-situ behandling komma att användas. Behandlingen innebär att förorenade massor ligger kvar i marken och behandlas där, alternativt extraheras från jordmatrisen och avskiljs/behandlas på

plats eller omhändertas externt. Denna metod skulle kunna användas i kombination med schaktsanering där de högsta halterna schaktas bort och lägre föroreningshalter saneras med in-situ behandling.

- De dagvattendammar som beskrivs i avsnitt 4.4.6 kommer att nyttjas under byggskedet, så snart de anlagts.

Valet av vilka åtgärdsmetoder som slutligen används kan inte beslutas förrän alla relevanta förutsättningar är kända. För det krävs att utformningen av anläggningen är beslutad och mer detaljerad kännedom om föroreningssituationen i de områden som berörs av schakt och annat anläggningsarbete. Då föroreningssituationen är komplex kommer provtagning och val av behandlingsmetod att ske i samband med att arbetet utförs. Schaktmassor från jordschakt och bergschakt med föroreningsinnehåll som inte överskrider de platsspecifika riktvärdena kommer så långt möjligt att återanvändas inom verksamhetsområdet.

Länshållningsvatten som uppstår till följd av att grundvatten och nederbörd når schakter kommer att omhändertas på lämpligt sätt och hanteras i kontrollprogrammet.

4.6.2 Buller

Buller som härrör från byggnationen av energianläggningen har utretts för att bedöma hur detta påverkar närliggande bostäder. Det är de bullrande momenten pålning, spontning och bergborrning som bedöms ge det dominerande ljudbidraget till omgivande bostäder. Beräkningarna har genomförts vid olika scenarion med olika maskiner i samtidig drift.

Vid ett beräkningsscenario med samtidig grundläggning av hamn och huvudbyggnad, med pålning på båda platserna samt bergborrning, är den högsta beräknade nivån vid bostäder 58 dBA. Detta scenario är att betrakta som ett extremfall. Riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, 60 dBA, för byggbuller utomhus vid bostäder dagtid (7–19) innehålls vid samtliga omgivande bostäder vid detta scenario. Riktvärdet för inomhusnivån, 45 dBA, riskerar inte att överskridas vid någon bostad.

För naturområden finns idag inga framtagna riktvärden med avseende på buller från byggplatser. I den beräkningspunkt i Kyrkhamns naturområde som ligger närmast området för energianläggningen beräknas bullerbidraget till 61 dBA. Påslagning vid grundläggningen av hamnen ger det dominerande ljudbidraget.

Den samlade bedömningen avseende buller under byggnationen av energianläggningen med tillhörande hamn är att Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (2004:15) kommer att innehållas. Inga ytterligare skyddsåtgärder bedöms nödvändiga.

4.6.3 Ljus

Under byggskedet kommer belysning att krävas för att arbetet ska kunna genomföras säkert och effektivt. Strålkastare och annan belysning kommer att utformas, placeras och riktas så att så lite direkt ljus som möjligt når omgivningen utanför byggarbetsplatsen.

4.7 Kontrollprogram för anläggningskede

Kontrollprogram kommer att upprättas för anläggningskedet som bl.a. omfattar:

- Avfallshantering
- Buller
- Utsläpp till luft
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till mark
- Transporter
- Hantering av förorenade massor
- Kemikaliehantering

Ett särskilt kontrollprogram tas fram för muddringen, se vidare avsnitt 13.8 och bilaga E-23 till miljökonsekvensbeskrivningen.

5 Utformning och drift

Den planerade energianläggningen i Lövsta kommer att inkludera en hamn med kaj vid Mälaren. Vid kajen mottas bränsle från fartyg och lossning sker med lossningskranar. Ett transportsystem med transportband alternativt eldrivna dragfordon kommer att transportera bränslet in till bränsleberedning och bränslelager.

Den planerade energianläggningen består av två delar om sammanlagt 620 MW tillförd bränsleeffekt. Dessa delar är:

- *fastbränsleanläggningen* med en eller två fastbränslepannor för samförbränning av returbränslen och biobränslen

- *hetvattenanläggningen* med en eller fler hetvattenpannor för reserv- och spetslastproduktion

Energianläggningen planeras även att förses med en eller två ångturbiner för elproduktion.

Energianläggningen planeras att vara i drift under knappt 300 dagar per år. Under sommarmånaderna, när behovet av fjärrvärme är lågt, förväntas anläggningen normalt inte vara i drift.

Den utformning av energianläggningen som beskrivs i följande avsnitt ska betraktas som ett huvudalternativ för vilket det kan finnas andra möjliga alternativ med avseende på bl.a. teknisk utformning och storleksordningar.

Utformningen av anläggningen och dess tekniska data kan komma att ändras i samband med kommande detaljprojektering, dock utan att anläggningens miljöprestanda försämrars.

Miljöpåverkan och planerade skyddsåtgärder och försiktighetsmått presenteras från och med Kapitel 5.3 samt i Miljökonsekvensbeskrivningen (Bilaga E till tillståndsansökan).

5.1 Hantering och lagring av bränslen

I följande avsnitt beskrivs hantering och lagring av de bränslen som avses användas inom energianläggningen. Hantering inkluderar mottagning, lossning, transport, beredning och lagring av bränsle.

5.1.1 Bränslen

De fastbränslen som avses användas inom anläggningen är RDF (Refuse Derived Fuel), RT-flis (ReturTrä-flis) samt biobränsle i form av GroT (Grenar och Toppar), bark, spån och likvärdiga bränslen.

RDF utgörs av utsorterade brännbara fraktioner från kommunalt avfall och verksamhetsavfall från industri. Avfallet har bearbetats och fraktioner som är möjligt att återvinna har sorterats ut. Kvarvarande del, normalt bestående av plast, trä, papper, textilier och annat brännbart och icke brännbart, utgör i storleksordningen 20% av den ursprungliga avfallsmängden. Se Figur 5-1 för ett exempel på hur RDF kan se ut. RDF bedöms i första hand importeras och levereras till anläggningen med fartyg. RDF levereras normalt i form av balar.



Figur 5-1. Exempel på RDF (Refuse Derived Fuel).

RT-flis utgörs av återvunnet trä från återvinningsanläggningar. Materialet kan ursprungligen komma från exempelvis byggnation- eller rivningsverksamhet men också från lastpallar och förpackningar. Beroende på materialets ursprung delas RT-flis in i olika kvalitetsklasser från A till C där klass A är RT-flis av högsta kvalitet. Anläggningen i Lövsta planeras att anpassas för drift med samtliga kvaliteter.

Biobränsle utgörs här av restprodukter från skogsavverkning och sågverksindustrin. Från skogsavverkningen kommer bark och GroT och från sågverksindustrin främst spån men också en mindre del flisad helved som inte kan användas som råvara för sågverk eller massaproduktion.

RT-flis och biobränsle bedöms i första hand levereras per fartyg till anläggningen från hamnar längs Sveriges kust alternativt som import från Europa. Även transport med lastbil skulle kunna förekomma i vissa fall.

Som start- och stödbränsle kommer bioolja alternativt eldningsolja 1 att användas. Förbrukningen förväntas uppgå till ca 1 100 ton per år.

Hetvattenanläggningen kommer att använda bioolja, eldningsolja 1 alternativt träpulver som bränsle. Om flytande bränsle används förväntas detta resultera i en förbrukning på ca 7 700 ton per år.

I Tabell 5-1 nedan redovisas beräknad årsförbrukning av bränsle vid 100% användning av respektive bränsle i fastbränsleanläggningen.

Tabell 5-1. Beräknad årsförbrukning av bränsle vid 100% användning av respektive bränsle.

100 % bränsle-användning av	Förbrukning (ton/år)	Värmevärde (MWh/ton)
RDF	750 000 - 900 000	3,5 - 2,9
RT- flis	700 000	3,7
Fast biobränsle	1 000 000	2,6

Den årliga bränsleförbrukningen kan komma att variera beroende på vilka bränsletyper som används. Styrande för förbrukningen är den mängd energi som ska genereras i anläggningen. Den årliga bränslemängden kan därför variera beroende de olika bränsletypernas energiinnehåll. Om enbart RDF-bränsle används bedöms förbrukningen för närvarande uppgå till ca 750 000 ton per år. Ansökan avser dock 900 000 ton per år eftersom plastandelen i bränslet kan komma att materialåtervinnas i högre grad än i dag, vilket kommer att medföra att RDF-bränslets energiinnehåll minskar.

5.1.2 Anlöp och fartyg vid kaj

Bränslet tas emot vid den planerade kajen, som kommer att ha en total längd på cirka 330 meter och en tillgänglig sträcka att lägga till fartyg utefter på cirka 270 meter.

Med hänsyn till framtida möjligheter till farledsförbättringar har dimensionerande fartygsstorlek till hamnen satts till 120 meter i längd, 20 meter i bredd och ett maximalt djupgående på 6 meter. Se även Bilaga E-22 till Miljökonsekvensbeskrivningen – *Riskutredning sammanfattande*. Varje fartyg bedöms innehålla 2 500 – 3 500 ton bränsle. Årligen förväntas därför totalt omkring 300 fartygsanlöp under den del av året anläggningen är i drift.

Plats och utrustning finns för att ta emot och lossa två fartyg parallellt. Lossning kommer troligen att ske med tre stycken lossningskranar varav en för lossning av fast biobränsle och RT-flis och två för lossning av RDF- balar. I tabellen nedan redovisas planerad lossningskapacitet vid kajen.

Tabell 5-2. Lossningskapacitet vid kajen för respektive bränsle.

Lossning vid kaj	Kapacitet
RDF-balar (antal/h)	240
RT-flis och träbränsle (m ³ /h)	1 500

5.1.3 Omlastning till transportsystem

RDF- balar som lossas på kajen transporteras med slutna bandtransportörer alternativt eldrivna dragfordon, till ett efterföljande ballager där balarna antingen lagras eller transporteras vidare till efterföljande beredningsutrustning. Då två fartyg kan lossas samtidigt, finns två parallella linjer för RDF-balar. Skadade balar lossas till speciella fordon och körs till ballagret.

RT- flis och fast biobränsle lossas med gripskopa till en kranficka med skruvutmatning till ett efterföljande transportband för vidaretransport till en separat beredningsbyggnad.

5.1.4 Lastbilstransporter av bränsle

Fastbränsle kommer huvudsakligen transporteras till anläggningen med fartyg.

Flytande bränsle transporteras i normalfallet till anläggningen med tankbil.

Lastbilstransporter av fastbränsle kan förekomma vid ett scenario där fartygstransport inte är möjlig – t.ex. om farleder inte är farbara på grund av t. ex tjock is som inte kan brytas eller totalt stopp i Södertälje sluss. Ett sådant scenario utgör extremfall och förväntas uppstå under max enstaka dygn för att säkerställa värmeförsörjningen till dess att reservsystem är i drift. Vid anläggningen förvaras bränsle för fyra dagars förbrukning.

RDF som levereras per bil kommer att lossas i ballagret.

RT- flis och fast biobränsle kommer att lossas i tippficka för bak- och sidotippning. Efter tippning i ficka transporteras bränslet vidare in i anläggningen via olika typer av transportörer.

5.1.5 Lagring och beredning av bränsle

RDF-balar förvaras i ett ballager med kapacitet för cirka 8 000 balar.

Beredning av RDF kommer att ske med hjälp av beredningsutrustning som är placerad i en avskild och ventilerad del av ballagret. Med hjälp av utrustningen öppnas balar och emballaget sönderdelas i mindre fraktioner innan bränslet transporteras vidare med slutna transportörer till efterföljande bränslelager för färdigbearbetat bränsle. Det finfördelade bränslet benämns även som fluff.

RT-flis och fast biobränsle transporteras direkt efter leverans till en beredningsbyggnad där bränslet siktas och för stort material krossas till lämplig storlek.

Färdigbearbetad RDF, RT-flis och fast biobränsle lagras i silor med täta väggar och tak. Bränslet förs från silor vidare till fastbränsleanläggningens dagfickor och därefter vidare in i pannorna.

Bioolja alternativt eldningsolja 1 som start- och stödbränsle samt reserv- och spetsbränsle lagras i ett antal oljecisterner.

Anläggningens kapacitet för lagring och beredning av bränsle sammanfattas i Tabell 5-3 nedan.

Tabell 5-3. Planerad kapacitet för bränslehantering.

Beskrivning	Enhet	Kapacitet
Lagringskapacitet balar, RDF	Styck	8 000
Lagringskapacitet fluff ¹ , RDF	m ³	40 000
Beredningskapacitet balar, RDF	Styck/h	250
Transportkapacitet RDF till huvudbyggnad	m ³ /h	1 000
Dagfickor RDF	m ³	600
Lagringskapacitet, RT- flis	m ³	20 000
Beredningskapacitet, RT- flis	m ³ /h	1 500
Transportkapacitet RT- flis till huvudbyggnad	m ³ /h	1 000
Dagfickor RT- flis	m ³	400
Start- och stödolja	m ³	300
Reserv- och spetsolja	m ³	3 000

1) 1 bal motsvarar ca 5 - 6,6 m³ fluff, väger ca 1080 kg och har volymen 1,7 m³

5.2 Energiproduktion

Energianläggningen som planeras består av en fastbränsleanläggning med sammanlagt 400 MW tillförd bränsleeffekt samt en hetvattenanläggning med sammanlagt 220 MW tillförd bränsleeffekt.

En översikt av anläggningen presenteras i ett översiktsschema (Bilaga D-2).

5.2.1 Fastbränsleanläggning

Fastbränsleanläggningen planeras som en eller två fastbränslepannor om sammanlagt 400 MW tillförd bränsleeffekt.

Skorstenshöjden för fastbränsleanläggningen kommer att vara ca 120 m över markytan.

Huvudalternativet är en cirkulerande fluidiserad bäddpanna (CFB). I en CFB tillförs förbränningsluft i botten av pannan och genom dess hastighet hålls bäddsand och bränsle i suspension i eldstaden samtidigt som en blandning av finare sand och bränsle under slutförbränning transporteras med rökgasen till cykloner efter eldstaden. I cyklonerna avskiljs sand och återcirkuleras till eldstaden. Fastbränsleanläggningen kommer att inrymmas i en pannbyggnad som bedöms bli maximalt 68 meter hög.

En eller två ångturbiner för elproduktion planeras att installeras i anslutning till fastbränsleanläggningen (se vidare avsnitt 5.2.3).

För inmatning av bränsle till fastbränsleanläggningen finns två separata system, ett för RDF och ett för RT-flis/biobränsle. I båda fallen finns ett antal silor i pannbyggnaden som inrymmer bränsle för någon eller några timmars drift. Bränslet kommer att matas in i flera punkter för att erhålla en bra spridning i eldstaden. I eldstaden värms bränslet av bäddsanden som finns i eldstaden, förgasas och förbränns i blandning med sanden ovanför sandbädden.

Ny bäddsand tillsätts kontinuerligt för att ersätta den mängd som försvinner från eldstaden i form av flygaska och tillsammans med utmatning av bäddaska samt för att upprätthålla rätt sandkvalitet.

Anläggningen förses med start- och lastbrännare som eldas med bioolja alternativt eldningsolja 1. Startbrännarna används för att värma upp sandbädden i samband med uppstart av fastbränsleanläggningen. Lastbrännarna används som stödbrännare tillsammans med fastbränslet för att upprätthålla uppehållstiden 2 sekunder vid minst 850 °C. Lastbrännarna används även vid eventuella förbränningsproblem eller som reserveffekt under kortare stunder.

5.2.2 Hetvattenanläggningen

Som reserv- och spetslast kommer en eller flera hetvattenpannor om sammanlagt 220 MW tillförd bränsleeffekt att uppföras i huvudbyggnaden. I pannorna kommer troligen bioolja, eldningsolja 1 eller träpulver att användas som bränsle. Höjden på skorstenarna från hetvattenpannorna kommer att vara ca 80 m ovan mark.

5.2.3 Ångturbin

I fastbränsleanläggningen förångas vatten och ångan överhettas under högt tryck och leds till en turbin där energin omvandlas till rörelseenergi och vidare till elenergi i en generator. Den producerade elenergin matas därefter ut på det allmänna elnätet via transformatorer och ställverk.

Preliminär maximal el-effekt (brutto) för turbinen är ca 110 MW. Se Tabell 5-4 nedan för preliminära driftdata för turbinen.

Ångan leds vidare från turbinen till två värmekondensorer där ångan kondenseras genom att värmeenergin i ångan förs över till fjärrvärmvattnet. Det uppvärmda fjärrvärmvattnet pumpas sedan ut på fjärrvärmenätet. Kondensatet avgasas, tryckhöjs och leds tillbaka till pannan. Preliminär maximal effekt för fjärrvärme är ca 320 MW totalt från turbinkondensorer och rökgaskondensering (se även 5.2.4 nedan).

Vid stort behov av fjärrvärme eller vid driftproblem med turbinen kan hela ångflödet från pannan ledas direkt till en reservkondensator och hela panneffekten överförs till fjärrvärmenätet.

Processvattnet i fastbränsleanläggningen utgörs av renat rökgaskondensat eller renat stadsvatten (se även avsnitt 5.2.6).

Tabell 5-4. Preliminära driftdata för ångturbin.

Beskrivning	Storhet (MW)
Ångeffekt	360
Eleffekt brutto	110
Turbinkondensoreffekt	250
Reservkondensoreffekt	360

5.2.4 Rökgaskondensering

Vid förbränning bildas vatten av det väte som finns i bränslet. De bränslen som kommer att användas vid anläggningen innehåller också fukt som förångas i samband med förbränningen. För att tillvarata den energimängd som kan utvinnas genom kondensering av vattenångan i rökgaserna och delar av den värme som finns kvar i de varma rökgaserna kommer anläggningen att förses med utrustning för rökgaskondensering bestående av en rökgaskylare och uppfuktare.

I rökgaskondenseringsanläggningen kondenserar rökgaserna i rökgaskylaren och den värme som frigörs överförs till fjärrvärmenätet. Effektiviteten ökas ytterligare genom att rökgaserna kyls genom att fukta upp inkommande förbränningsluft.

Rökgaskondenseringen dimensioneras för att kunna ta ut i storleksordningen 100 MW värme. Hur mycket effekt som kan tas ut beror bl.a. av fukten i bränslet. Vid exempelvis 18% bränslefukt bedöms den tillvaratagna värmeeffekten uppgå till 70 MW vilket motsvarar ca 20 % av ångeffekten.

Genom energiutvinningen i rökgaskondenseringen kan bränsleförbrukningen för produktion av värme minskas. Det leder i sin tur till minskade utsläpp till luft per producerad energienhet fjärrvärme.

Det vatten som kondenseras ut i rökgaskondenseringen kommer bl.a. innehålla en del av de föroreningar som finns i rökgaserna. Se avsnitt 5.2.5 nedan för rening av rökgaskondensat.

5.2.5 Rening av rökgaskondensat

Preliminärt kommer rening av rökgaskondensat ske genom membranteknik med mikro- och ultrafilter för stoftavskiljning och därefter ytterligare rening i en RO-anläggning (Reverse Osmosis). Svavelsyra kommer att användas för reduktion av ammonium. Permeatet, det renade vattnet, återvinns till så stor del som möjligt som processvatten i fastbränsleanläggningen medan överskottet leds till recipient.

RO-rejektet, koncentrat av rökgaskondensat, renas ytterligare genom metallavskiljare och ammoniakavskiljning innan det leds till recipient.

Under reningsprocessen kommer ett antal kemikalier att användas. Förbrukning, lagring och syfte med dessa sammanfattas i Tabell 5-5 nedan.

Tabell 5-5. Förväntad kemikalieanvändning i samband med rening av rökgaskondensat.

Produkt	Förbrukning (ton/år)	Lagring (m ³)	Användning
Natronlut (50 %)	260	40	pH- justering
Svavelsyra	160	20	Ammoniumreduktion
Hypoklorit	2	1	Bakteriehantering

Slam som avskilts i filtren och ammoniaken som drivits av leds till pannan för destruktion.

Innehåll av föroreningar och planerade skyddsåtgärder presenteras i kapitel 7 (*Utsläpp till vatten*) medan skyddsåtgärder för lagring och hantering av kemikalier presenteras i kapitel 9 (*Hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen*).

5.2.6 Matarvattenrening

Processvatten som används i fastbränsleanläggningen och ångturbinen utgörs av renat rökgaskondensat (se avsnitt 5.2.5) eller tas från det kommunala vattennätet (stadsvatten). Innan stadsvattnet förs till pannan avhärddas och renas det genom

membranfiltrering (RO-filtrering - Reverse Osmosis), för att vattnet ska vara fritt från joner och andra ämnen som kan skapa korrosion eller beläggningar i pannan.

Från de sista stegen i matarvattenreningen uppstår ett rejekt vilket återgår till samma tank som det återvunna rökgaskondensatet. I tanken samlas de avloppsflöden som är tillräckligt rena för återvinning. Om mängden avloppsflöden som kan återvinnas inte är tillräcklig, t.ex. när rökgaskondenseringen inte är i drift tillförs istället stadsvatten till tanken. Rejektflöde från de första stegen av matarvattenreningen leds till processvattenavloppet.

5.2.7 Rökgasrening

Fastbränsleanläggningen kommer att förses med rökgasrening som inkluderar stoftavskiljning med slangfilter med tillsats av aktivt kol och kalk samt kväveoxidreduktion med SNCR (Selective Non-Catalytic Reduction) och/eller SCR (Selective Catalytic Reduction).

Slangfiltret består av ett antal filterkorgar klädda med filterstrumpor i textilt material. Rökgaserna passerar filterstrumporna på utsidan och sugas in genom filterstrumporna varvid stoft och partiklar fastnar på strumpornas utsida och rökgaserna renas. Med vissa intervall blåses filterstrumporna rena genom att tryckluft blåses in i filterstrumpornas mitt. Stoffet släpper från filterstrumporna och samlas i fickor placerade under slangarna. Från fickorna transporteras det avskilda stoftet vidare ut ur anläggningen till en silo för flygaska.

För att förbättra avskiljningen av sura gaser som svaveloxider, metaller inkl. kvicksilver samt dioxiner blåses kalk och aktivt kol in i rökgaskanalen innan slangfiltret. Om så erfordras för att klara emissionskraven kompletteras utrustningen med ett surt reningssteg före slangfiltret.

För reduktion av kväveoxider (NO_x) i rökgasen kommer antingen selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR) eller selektiv katalytisk reduktion (SCR) att användas, eller en kombination av båda. I båda fallen reduceras kväveoxiderna med hjälp av ammoniak till huvudsakligen vatten och kvävgas.

Vid SCR sker reaktionen vid en lägre temperatur (vanligtvis under 400°C) med hjälp av en katalysator. Vid SNCR sker reaktionen utan katalysator vid högre temperatur (vanligtvis kring 925°C) genom insprutning av ammoniak på ställe i eldstad eller efterföljande rökgasstråk med lämplig rök Gastemperatur.

Kalk och aktivt kol lagras i silor, ammoniak kommer att lagras i en cistern. I Tabell 5-6 nedan sammanfattas förbrukning och lagring av råvaror kopplade till rökgasreningen.

Tabell 5-6. Förväntad förbrukning samt lagring av råvaror kopplade till rökgasreningen.

Produkt	Förbrukning (ton/år)	Lagring (m ³)	Användning
Kalk	11 000	300	Avskiljning av sura gaser
Aktivt kol	800	100	Avskiljning av kvicksilver och dioxiner/furaner
Ammoniak (24,5%)	800	100	Reduktion av NO _x i SCR/SNCR

Slutgiltig utformning av rökgasreningen kommer att ske i samband med upphandlingen av utrustningen.

Hetvattenanläggningen kommer, beroende på slutligt bränsleval, att utrustas med SNCR och/eller SCR och slangfilter eller annan teknik som ger miljöprestanda motsvarande gällande föreskrifter och krav enligt BAT-AEL⁴.

5.2.8 Aska

Askorna från förbränningen är uppdelad i bäddaska och flygaska. Askorna matas ut torrt från pannans botten och vändschakt för rökgasen respektive från rökgasreningsutrustningen.

Bäddaskan siktas och överstort material, magnetiskt material och andra föroreningar av större storlek avskiljs innan resterande aska transporteras med transportörer till en bäddasksilo. Den fina sandfraktionen från bäddasksikten återcirkuleras till pannan via en sandretursilo för att minska förbrukningen av ny sand.

Flygaska från rökgasreningen lagras i en silo.

Innehållet i de olika asksilorna överförs sedan i slutet system till bil för sluten transport till godkänd entreprenör för omhändertagande.

I Tabell 5-7. nedan sammanfattas uppkommen mängd aska och förbrukningen av sand samt mängden som lagras i verksamheten.

⁴ Best Available Technique-Associated Emission Levels, utsläppsnivåer som erhålls vid användandet av BAT vid normal drift.

Tabell 5-7. Lagring samt uppkommen mängd och aska och sand i förbränningsanläggningen.

Produkt	Lagring (m ³)	Mängd (ton/år)
Bäddaska	650	61 000
Flygaska	1 500	61 000
Sand (ny + sandretur)	120 + 120	10 000

5.3 Kontrollprogram för driftskede

Anläggningen omfattas av förordningen om egenkontroll. Ett kontrollprogram kommer att tas fram för driften av energianläggningen vilket minst omfattar utsläpp till luft, utsläpp till vatten, buller, kontroll av dagvatten, kvalitetssäkring av bränsle.

6 Utsläpp till luft

I följande avsnitt redovisas de utsläpp till luft som förväntas ske från den planerade energianläggningen. Vid förbränning av bränslen kommer utsläpp av föroreningar att ske via skorstenarna till luft. Utsläpp till luft kommer också att ske från trafik till och från anläggningen. Andra utsläpp till luft som skulle kunna förekomma vid den planerade verksamheten är damm och lukt från bränslehantering.

Utsläppen till luft och planerade skyddsåtgärder redovisas här, för ytterligare information om spridning och deposition av luftföroreningar hänvisas till miljökonsekvensbeskrivningen. Detaljerad information om hur verksamheten förhåller sig till gällande lagstiftning redovisas i Bilaga D-5 *Särskilda krav för förbränningsanläggningar*.

6.1 Förbränning

I Tabell 6-1. redovisas förväntade utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid och stoft (beräknade som partiklar PM_{2,5}) till luft från förbränningen vid energianläggningen. Dessa ämnen bedöms vara de styrande parametrarna för den planerade verksamheten. Se även Miljökonsekvensbeskrivningen och tillhörande Bilaga E-21 (*Spridnings- och depositionsberäkningar luft*).

Tabell 6-1. Beräknade utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid och partiklar beräknade som PM_{2,5}.

Parameter (ton/år)	Fastbränsle-anläggning	Hetvatten-anläggning	Summa
NO _x	234	7	241
Partiklar PM _{2,5}	4,7	0,3	5
SO ₂	37	6	43

I Figur 6-1 syns de planerade positionerna för skorstenarna från anläggningen. Höjden på skorstenen från fastbränsleanläggningen planeras bli 120 m ovan markytan. Höjden på skorstenar från hetvattenanläggningen planeras att bli 80 m ovan planerad markyta (ca 84 m ovan befintlig marknivå).



Figur 6-1. Preliminär bild över den planerade anläggningen och preliminära positioner för skorstenar.

De krav på utsläppshalter som följer av BAT-slutsatser (Best Available Technique) för stora förbränningsanläggningar, förordningarna om stora förbränningsanläggningar (SFS 2013:252) samt förbränning av avfall (SFS 2013:253) kommer att klaras (Se Bilaga D-5 - *Särskilda krav på förbränningsanläggningar*). I tabellerna nedan sammanfattas de utsläppshalter som inte kommer att överskridas vid normal drift vid anläggningen.

Observera att alla värden i tabellerna har justerats till 6% O₂-halt för att underlätta jämförelsen mellan värdena. I syfte att underlätta jämförelsen har tabellerna med utsläppskrav för stora förbränningsanläggningar (SFS 2013:252) samt förbränning av avfall (SFS 2013:253) även justerats för att ta hänsyn till den så kallade validering som ska ske enligt dessa förordningar.

Fastbränsleanläggning

Tabell 6-2. Utsläppsnivåer som ska klaras för fastbränsleanläggningen enligt gällande förordning för förbränning av avfall samt BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar (samförbränning) omräknat till 6 % O₂-halt, baserat på att fastbränsleanläggningen överstiger 300 MW.

Parameter	Returbränslen ⁵		Fast biobränsle i samförbränningsanläggning ⁶	
	mg/Nm ³ (6%O ₂)			
	Årsmedel	Dygnsmedel	Årsmedel	Dygnsmedel *Vid prov
Kväveoxider (som NO ₂)	-	180 ⁷	140	150
Svaveldioxid (SO ₂)	-	45	35	70
Saltsyra (HCl)	-	9	5	12
Vätefluorid (HF)	-	1,5	-	1*
Stoft	-	7,5	5	10
Kolmonoxid (CO)	-	75	-	-
Totala flyktiga organiska ämnen (TVOC)	-	15	5	10
Ammoniak (NH ₃)	-	15	3 (SCR) 10(SNCR)	-
	mg/Nm ³ (6%O ₂)			
	Årsmedel av prov	Vid prov	Årsmedel av prov	Vid prov
Metaller (summa As, Pb, Sb, Co, Cu, Cr, Mn, Ni & V)	-	0,45	0,3	-
Metaller (Cd+Tl)	-	0,03	0,005	-
	µg/Nm ³ (6%O ₂)			
	Långtidsprov	Dygnsmedel eller vid prov	Långtidsprov	Vid prov
Kvicksilver (Hg)	15	30	-	5
	ng/Nm ³ (6%O ₂)			
	Långtidsprov	Vid prov	Långtidsprov	Vid prov
Dioxider och furaner (PCDD/F)	0,09	0,06	-	0,03
Dioxider och furaner (PCDD/F) samliknande PCB	0,12	0,09	-	-

⁵ Enligt WI-BATC

⁶ Enligt LCP-BATC

⁷ Värdet ner till 75 mg/Nm³ kan nås med SCR enligt fotnot 1 till tabell 6 i WI-BATC

Tabell 6-3. Utsläppsnivåer (efter justering för mätosäkerhet/validering) som ska klaras för fastbränsleanläggningen enligt gällande förordning om förbränning av avfall baserat på att fastbränsleanläggningen kommer att ha en effekt över 300 MW.

Parameter	Returbränslen	Fast biobränsle (processgränsvärde)
	Dygn mg/Nm ³ (11 % O ₂)	Dygn mg/Nm ³ (6 % O ₂)
Kväveoxider (som NO ₂)	200	150
Svaveldioxid (SO ₂)	50	200 (CFB eller trycksatt) 150 (Ej CFB eller trycksatt)
Väteklorid (HCl)	10	Processgränsvärde föreslås i ansökan
Vätefluorid (HF)	1	Processgränsvärde föreslås i ansökan
Stoft	10	10
Kolmonoxid (CO)	50	Processgränsvärde föreslås i ansökan
TOC	10	Processgränsvärde föreslås i ansökan
	Prov mg/Nm³ (6 % O₂)	
Metaller (summa As, Pb, Sb, Co, Cu, Cr, Mn, Ni & V)	0,5	
Metaller (Cd+Tl)	0,05	
Kvicksilver (Hg)	0,05	
	Prov ng/Nm³ (6 % O₂)	
Dioxider och furaner (PCDD/F)	0,1	

Hetvattenanläggning

Tabell 6-4. Utsläppsnivåer som ska klaras för hetvattenanläggningen enligt gällande BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar, baserat på att anläggningen som helhet överstiger 300 MW.

Parameter	Fast biobränsle		Flytande biobränsle		Flytande (Eo1)	
	mg/Nm ³ (6%O ₂)					
	År	Dygn eller prov	År	Dygn eller prov	År	Dygn eller prov
Kväveoxider (som NO ₂)	140	200	Inga värden anges för flytande biobränslen.		63	83
Svaveldioxid (SO ₂)	50	70			42	100
Väteklorid (HCl)	5	12			-	-
Vätefluorid (HF)	-	1			-	-
Stoft	5	10			4	8
Kvicksilver (Hg)	-	0,005			-	-
Kolmonoxid (CO)*	80*	-			17*	-
Ammoniak (NH ₃)	3 (SCR) 15 (SNCR)	-	2,5 (SCR) 8,3 (SNCR)	-	2,5 (SCR) 8,3 (SNCR)	-

* avser vägledande värde

Tabell 6-5. Utsläppsnivåer (uppmätta innan justering för mätosäkerhet/validering enligt 30§) som ska klaras för hetvattenanläggningen enligt gällande förordning för stora förbränningsanläggningar, baserat på att hetvattenanläggningen kommer att ha en effekt mellan 100 och 300 MW.

Parameter	Fast biobränsle			Flytande bränsle		
	mg/Nm ³ (6%O ₂)					
	Månad	Dygn	Timme 95%	Månad	Dygn	Timme 95%
Kväveoxider (som NO ₂)	250	275	500	156	172	313
Svaveldioxid (SO ₂)	250	275	500	208	229	417
Stoft	29	31	57	24	26	48

6.2 Damm

Damm kan uppstå vid lossning, transport och beredning av bränsle. Se avsnitt 6.5 för planerade skyddsåtgärder gällande damm.

6.3 Lukt

Inget av bränslena förväntas avge någon lukt som skulle kunna kännas vid bostäder. Bränslet skulle kunna avge lukt till den närmaste omgivningen i samband med lossning, d.v.s. i direkt anslutning till verksamhetsområdet. Se avsnitt 6.5 för planerade skyddsåtgärder gällande lukt.

6.4 Transporter

Utsläpp till luft kommer även att ske till följd av transporter till och från anläggningen.

Fastbränslen i form av RDF, RT-flis och biobränsle kommer primärt att transporteras till anläggningen med fartyg. Förväntat antal fartygstransporter är ca 300 stycken årligen under den tid då energianläggningen är i drift (d.v.s. sommarmånaderna undantaget).

Fartygstransporternas utsläpp till luft har beräknats genom beräkningsverktyget EcoTransIT World som är ett välkänt verktyg inom logistikbranschen. Beräkningarna har baserats på antagandet att fartygen utgår från Englands östkust med en last om totalt 2 500 ton bränsle med en av modellen föreslagen hastighet, fyllnadsgrad och båttyp (BC Intracontinental (<35k dwt)⁸). Beräkningen avser 300 fartyganlöp per år och 1 607 km enkel väg till anläggningen i Lövsta. Beräknade utsläpp från fartygstransporterna redovisas i Tabell 6-6 nedan.

Tabell 6-6. Beräknade utsläpp till luft från fartygstransporter. (Eco TransIT World, 2019)

Sträcka (km)	NO _x (ton/år)	SO ₂ (ton/år)	CO ₂ (ton/år)
1607	157	12	15 600

De produkter som kommer att levereras till och från anläggningen med lastbil framgår av Tabell 6-7 nedan. Värdena ska ses som preliminära och mängden asktransporter kan variera beroende på bränslemixen.

⁸ Sv. Dödvikt. Ett fartygs maximala lastförmåga.

Tabell 6-7. Förväntat antal lastbilstransporter till och från anläggningen.

Produkt	Transporter (st/år)
Start och stödolja	30
Reserv- och spetsolja	200
Sand	260
Kalk	290
Övriga kemikalier	60
Flygaska	2 040
Bäddaska	2 040
Totalt	4 900

Lastbilstransporternas utsläpp till luft har beräknats utifrån ett normalbehov av cirka 18 lastbilar per dygn under ett helt driftår som ett konservativt scenario (4 900 stycken per år) för tre olika körsträckor, 10, 20 respektive 40 km (i en riktning). Ett konservativt scenario i detta fall innebär att beräkningen har utgått från den maximala teoretiska bränslevolymen, vilket framför allt påverkar antalet transporter av aska. Utsläppen från lastbilstransporterna redovisas i tabellen nedan. Utsläppsberäkningarna för PM₁₀ avser både utsläpp via avgaser och slitagepartiklar.

Tabell 6-8. Beräknade utsläpp av luftföroreningar från lastbilstransporter.

Sträcka (km)	Lastbilar (antal/år)	NO _x (kg/år)	PM ₁₀ (kg/år)	CO ₂ (ton/år)
40	4 900	653	108	173
20	4 900	327	55	86
10	4 900	163	27	43

6.5 Föreslagna skyddsåtgärder

Förbränning

Följande skyddsåtgärder och försiktighetsmått avseende utsläpp till luft planeras vid energianläggningen:

- Fastbränsleanläggningen kommer att uppfylla de krav som ställs på samförbränningsanläggningar enligt förordningen (2013:253) om förbränning av avfall. Dessa inkluderar bl.a. en förbränningstemperatur om minst 850 °C under minst två sekunder.
- Fastbränsleanläggningen kommer att uppfylla de utsläpps begränsningar som gäller enligt BAT (Best Available Techniques) och förordningar gällande stora förbränningsanläggningar och förbränning av avfall (för samförbränning). För mer information se Bilaga D-5 (*Särskilda krav för förbränningsanläggningar*).
- Fastbränsleanläggningen kommer att förses med rökgasrening bestående av SNCR och/eller SCR samt stofffilter och tillsats av kalk och aktivt kol för reduktion av stoft, sura gaser, metaller och dioxiner.
- Hetvattenanläggningen kommer, beroende på slutligt bränsleval, att utrustas med SNCR och/eller SCR och slangfilter eller annan teknik som ger miljöprestanda motsvarande gällande föreskrifter och krav enligt BAT-AEL.
- Planerad rökgaskondensering ökar anläggningens verkningsgrad med ca 20 % och därmed minskar bränsleförbrukningen med motsvarande mängd vilket leder till lägre utsläpp i förhållande till produktionen av fjärrvärme och el.
- Villkor har föreslagits för att begränsa utsläppen till luft.

Damm och lukt

Följande skyddsåtgärder och försiktighetsmått planeras för att minimera påverkan från damm och eventuell lukt:

- Från ballager till silos utgörs det slutna transportsystemet av täta transportörer under undertryck.
- Dammutsug med undertryck installeras i dammande omlastningspunkter. Dammutsugen är utrustade med filter.
- Beredning av RDF sker under undertryck i separat, ventilerad del av ballagret. Den utsugna luften förs till pannan alternativt separat ventilationsskorsten.
- Slutna bandtransportörer transporterar RDF från silo till pannan.
- Aska hanteras i slutet system.
- Kranfickan på kajen för RT-flis och fast biobränsle kommer att vara försedd med dammutsug med filter.
- Tippfickan för RT-flis och skogsbränsle kommer att vara inbyggd i egen byggnad.

- Åtgärder för att förhindra damning till omgivningen kommer att vidtas, se föreslaget villkor.

Transporter

Lastbilstransporter kommer att effektiviseras så långt det är möjligt med maximalt nyttjande av varje enskild bil.

I övrigt bedöms inga skyddsåtgärder som nödvändiga.

7 Utsläpp till vatten

7.1 Processavloppsvatten

Som processvatten till fastbränsleanläggningen används i första hand återvunnet vatten från rökgaskondenseringen. Om rökgaskondenseringen inte är i drift kommer stadsvatten från det kommunala vattennätet att användas i processen. De olika typerna av processavloppsvatten presenteras i detta avsnitt.

Processavloppsvattnet som består av de vatten som beskrivs i avsnitt 7.1.1-7.1.4 kommer att släppas till Saltsjön, i en utsläppspunkt ungefär vid Beckholmen, via Saltsjötunneln. Maximalt flöde uppgår till ca 150 m³ per timme.

7.1.1 Vatten från rökgaskondensering

Överskott av vatten från rökgaskondenseringen, rökgaskondensat, som inte används som processvatten, samt rejektet från reningen av rökgaskondensat kommer efter rening släppas till recipient. Flödet beror av bränslets fukttinnehåll och varierar således med aktuell bränslemix.

Rökgaskondensatet innehåller avskilt stoft i form av suspension, avskilt svavel i form av sulfid och sulfat, avskilda tungmetaller och ammoniumjoner.

7.1.2 Vatten från matarvattenrening

Från matarvattenreningen uppkommer ett rent processavloppsvatten då avhärningsutrustningen regenereras samt rejekt från spädvattenbehandlings RO-filter.

7.1.3 Spolvatten

Från spolning av anläggningens olika utrymmen uppkommer ett spolvatten som kan innehålla olja och slam från olika typer av spill.

7.1.4 Övrigt processvatten

Övrigt processavloppsvatten utgörs av de delar av pannvattnet som kontinuerligt byts ut, detta vatten har en hög grad av renhet då det inte har varit i kontakt med någon potentiellt förorenande process, och kommer att passera värmeåtervinning innan det släpps till recipient.

7.2 Kylvatten

Anläggningen förses med ett slutet internt cirkulerande kylvattensystem där kylning vid normalt kyleffektbehov (preliminärt ca 6 MW) avses ske genom värmeåtervinning med värmepump mot fjärrvärmenätet. Vid onormalt högt kyleffektbehov (upp till ca 14 MW) och som reserv kyls det interna kylvattensystemet helt eller delvis med kylvatten från en pumpstation som tar kylvatten från Mälaren med ett maxflöde på ca 650 m³ per timme. Som ytterligare reserv om de ordinarie systemen inte fungerar kan kylvattensystemet vid normalt kyleffektbehov också kylas med stadsvatten (max ca 150 m³/h) som sedan leds till Mälaren.

Vatten från Mälaren och stadsvatten kan även tas in till en separat sprinkler- och brandvattenpumpstation för att förse anläggningen med erforderlig mängd brandvatten.

Kylvatten används till kylning av turbinens oljesystem, kylning i byggnader, kylning av större motorer och frekvensomformare, kylning av kompressorer och annan processutrustning.

Kylvattenflödet är beräknat vid en maximal sjövattentemperatur på 19 grader och en maximal avloppstemperatur på 40 grader. Vattenintaget är placerat utanför kajens västra gavel. Utsläppspunkten kommer att vara belägen under kajdäcket och utsläpp sker till Mälaren.

7.3 Dagvatten

Till följd av att nya byggnader kommer att uppföras på anläggningsområdet, att den verksamhet som bedrivs på platsen förändras samt att andelen hårdgjord yta ökar förväntas flöden och föroreningshalter i dagvatten från området att öka medan föroreningshalter och total mängd föroreningar kommer att minska.

Den planerade dagvattenhanteringen har tidigare beskrivits i avsnitt 4.4.6.

Dagvattendammarna har utlopp i anslutning till kajdäcket via två ledningar som beskrivs nedan i avsnitt 13.6. Dagvattnet släpps till Mälaren. Flödet från dammsystem väst är ca 10 l/s och från dammsystem öst ca 20 l/s.

7.4 Sanitärt vatten

Stadsvatten används till personalutrymmen och då är behovet mellan 1–6 m³/h eller omkring 20 000 m³/år. Avlopp från personalutrymmen leds till det kommunala spillvattennätet.

7.5 Föreslagna skyddsåtgärder

7.5.1 Rök-gaskondensat

Rök-gaskondensatet genomgår rening innan det återanvänds i processen alternativt släpps till recipient (Se även avsnitt 5.2.5). Rejektet från reningen av rök-gaskondensatet kommer att genomgå ytterligare rening innan det leds till recipient. Slam som avskiljs i

filtren och ammoniakerna som drivits av leds till pannan för destruktion. I Tabell 7-1 nedan redovisas de utsläppsnivåer som kommer att klaras för det renade rökgaskondensatet.

Tabell 7-1. Utsläppsnivåer som kommer att klaras för det renade rökgaskondensatet.

Ämne/parameter	Förslag på krav för rökgaskondensat
Totalt suspenderat material (TSS)	10 mg/l
Arsenik	50 µg/l
Kadmium	2 µg/l
Krom	50 µg/l
Koppar	50 µg/l
Kvicksilver	2 µg/l
Bly	10 µg/l
Zink	100 µg/l
Nickel	50 µg/l
pH	6–11

7.5.2 Spolvatten

Spolvatten från anläggningen kan vara förorenat av olja och slam från spill i verksamheten. Vatten från golvvavlopp med risk för spill kommer därför att passera olje- och slamavskiljare. Vatten från golvvavlopp där vattnet behöver neutraliseras kommer även att passera neutralisering innan det leds till recipient.

7.5.3 Dagvattenhantering

Inom verksamhetsområdet finns dagvattendammarna för omhändertagande av dagvatten. Dagvattendammarna är också dimensionerade för att inrymma dimensionerande mängd släckvatten som skulle kunna uppstå vid en brand i anläggningen.

Båda dammsystemen kommer att vara försedda med en sluss för att stänga utloppet i händelse av brand som medför släckvatten eller annat tillbud som orsakar läckage.

När slussarna stängts och anläggningen samlat upp vatten efter ett större brand eller läckagetillbud behöver dammarna tömmas med sugbil och därefter eventuellt saneras beroende på hur smutsigt släckvattnet varit. Uppsamlat släckvatten borttransporteras för rening på annan plats.

Bränslehanteringen i anläggningen planeras att i största möjliga mån att vara sluten för att minimera att damm och spill av fast bränsle påverkar dagvattnets sammansättning.

Den planerade dagvattenhanteringen kommer att medföra att föroreningshalterna blir lägre än idag. Beräknade föroreningshalter efter att vattnet har passerat

dagvattenhanteringen redovisas nedan i Tabell 7-2. Se även Bilaga E-11 till Miljökonsekvensbeskrivningen.

Tabell 7-2. Jämförelse mellan beräknade föroreningshalter till recipient vid befintlig markanvändning, vid ansökt verksamhet utan föreslagen dagvattenhantering samt efter föreslagen dagvattenhantering.

Ämne	Befintlig markanvändning (µg/l)	Halt utan dagvattenhantering för ansökt verksamhet (µg/l)	Halt efter dagvattenhantering (µg/l)
P	150	220	42
N	1300	1 600	760
Pb	12	18	1,4
Cu	21	28	4,7
Zn	120	160	11
Cd	0,35	0,79	0,13
Cr	6,2	8,7	1,1
Ni	17	13	1,6
Hg	0,02	0,043	0,013
SS	67 000	78 000	7 100
Olja	1 900	1 400	140
PAH16	0,64	0,77	0,048
BaP	0,064	0,075	0,005
As	3,1	5,1	1,6
Fe	4 500	5 600	500

För närmare beskrivning av dagvattenhanteringen se tidigare avsnitt 4.4.6.

8 Buller

En externbullerutredning har utförts för att bedöma bullernivåerna vid bostad och i friluftsområde under anläggning och drift av den planerade verksamheten samt från transporter när verksamheten är i drift. För en mer detaljerad redogörelse av bullerspridning till följd av planerad verksamhet hänvisas till aktuell utredning (Bilaga E-20 till Miljökonsekvensbeskrivningen).

8.1 Påverkan

Drift av energianläggningen

Verksamheten vid den planerade energianläggningen alstrar buller främst från lossning av bränsle vid kajen, transportörer, skorstenar och lastbilstransporter.

Beräkningarna har utförts på fasta bullerkällor och interna transporter samt bulleremissioner från fasader/tak till pann- och turbinbyggnader i de riktningar som kan påverka externbullerbidraget till omgivningen.

Lossningskranarna i hamnen är den dominerande ljudkällan.

Beräkningarna i externbullerutredningen har skett med förutsättningarna att energianläggningen är i normal drift under perioder med maxlast samt med olika scenarion med avseende på antalet lossningskranar som är i drift samtidigt och om fartygen är anslutna till landström eller inte.

Vid lossning av bränsle med tre lossningskranar i drift och med fartyg anslutna till landström beräknas högsta nivån vid bostäder till 39 dBA och med icke landströmsanslutna fartyg till 41 dBA. Vid ett scenario med en kran i drift med och icke landströmsanslutna fartyg beräknas högsta bullernivån till 39 dBA vid bostäder.

Utan lossning av bränsle från fartyg i hamnen beräknas den högsta ekvivalenta nivån till 36 dBA med fartyg anslutna till landström och till 38 dBA med icke landströmsanslutna fartyg.

Inte någon av de fasta källorna bedöms under normal drift innehålla hörbara toner eller ofta återkommande impulsljud vid bostäder. Inte någon av de fasta ljudkällorna i beräkningarna beräknas avge en momentan ljudnivå som överstiger den ekvivalenta ljudnivån med mer än 10 dB. Under uppstart och då säkerhetsventiler löser skulle de momentana nivåerna vid enstaka tillfällen kunna överstiga 55 dBA vid närmaste bostäder.

Vid full drift av anläggningen och samtidig lossning med alla tre lossningskranarna i hamnen med fartyg anslutna till landström går gränsen för 35 dBA ca 350 m NV om hamnanläggningen vilket innebär att de tysta delarna av Kyrkhamns naturområde inte påverkas av verksamheten.

Vid ett driftfall där inget bränsle lossas från fartyg innehålls riktvärdet 35 dBA inom hela Kyrkhamns naturområde även med eventuellt inelligande fartyg anslutna till landström.

Transporter

Beräkningar visar att trafikbullernivåerna på det allmänna vägnätet förväntas bli i stort sett oförändrade under normal drift av energianläggningen i perioder med fullast. I en situation där bränsle inte kan lossas vid anläggningens hamn och istället transporteras till anläggningen med lastbilar beräknas skillnaden för vägtrafikbuller mot nuläge till mindre än en dB. Detta innebär i praktiken ingen märkbar skillnad.

Risken för störning av buller från tillkommande fartygstrafik har bedömts som liten. Detta gäller också lågfrekvent buller från sjötransporterna. Den glesa trafiken bedöms inte ha någon nämnvärd effekt på ljudmiljön utmed den farled som fartygen trafikerar.

För ytterligare information om påverkan från buller från anläggningen hänvisas till Miljökonsekvensbeskrivningen (Bilaga E till tillståndsansökan).

8.2 Föreslagna skyddsåtgärder

Följande övergripande åtgärder planeras:

- Vid kommande projektering kommer bullerkällor dimensioneras och placeras så att Naturvårdsverkets riktvärden för buller från industri vid bostäder innehålls.
- Vid upphandling kommer krav ställas gentemot leverantörer vad gäller maximala ljudemissioner i enlighet med dimensionering vid projektering.
- Bullrande moment kommer så långt det är praktiskt möjligt att förläggas till tidpunkter på dygnet så att aktuella riktvärden ska kunna innehållas. Det innebär att lossning av bränsle nattetid enbart kommer att ske om Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller vid bostäder kan innehållas.

9 Hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen

Kemikalier och flytande bränsle i form av olja kommer att hanteras vid den planerade energianläggningen. De kemikalier som behövs för driften av anläggningen består främst av kemikalier som behövs för rökgasrening och rening av rökgaskondensat (se avsnitt 5.2.5 samt 5.2.7). Flytande bränsle i form av olja används som start- och stödoilja samt för eventuell reserv- och spetsproduktion.

Det avfall som uppstår från verksamheten består till största del av aska från förbränningen, dels som flygaska från rökgasreningen och dels som bäddaska som matas ut från eldstadens botten. I avsnitt 5.2.8 sammanfattas uppkommen mängd aska och förbrukningen av sand samt mängden som lagras i verksamheten.

Övriga mindre mängder farligt avfall som uppstår består av driftkemikalier såsom t.ex. smörjolja. Hushållsliknande avfall uppkommer från anläggningens personalutrymmen.

9.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Följande skyddsåtgärder och försiktighetsmått planeras:

- Planerade skyddsåtgärder för att förhindra att hälso- och miljöfarliga ämnen når Mälaren kommer minst uppfylla de krav som ställs i skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde.
- Flytande bränslen kommer att lagras i dubbelmantlade cisterner och kemikalier kommer att lagras inom en invallning på tät yta under tak alternativt i dubbelmantlade cisterner. Invallningen kommer att rymma hela den lagrade volymen.
- Lossning av flytande kemikalier samt flytande bränsle som levereras med tankbil kommer att ske på tät, hårdjord lossningsyta utan avlopp och så att inga dagvattenbrunnar kan påverkas.
- All lagring av kemikalier skyddas mot påkörning.
- Spillfria kopplingar kommer att användas och absorptionsmaterial kommer att finnas tillgängligt.
- Aska hanteras i slutet system
- Farligt avfall (främst aska) kommer behandlas separat och tas om hand av godkänd entreprenör.
- Båda dammsystemen för dagvatten kommer att vara försedda med en sluss för att stänga utloppet i händelse av brand som medför släckvatten eller annat tillbud som orsakar läckage.

10 Ljus

Belysning kommer att krävas för att arbete med bl.a. lastning och transporter av bränsle ska kunna genomföras på ett säkert och effektivt sätt.

10.1 Föreslagna skyddsåtgärder

De strålkastare och andra ljuskällor som används kommer att riktas och avskärmas så att direkt ljus inte når omgivande bebyggelse och naturområde. I möjligaste mån kommer belysning att placeras lågt och under konstruktioner, så som transportband och dylikt.

11 Utsläppskontroll och kvalitetssäkring av bränsle

11.1 Utsläpp till luft

Kontroll och övervakning kommer att ske i enlighet med BAT-slutsatserna (Best Available Techniques) och de krav som följer av förordningarna för stora förbränningsanläggningar samt förbränning av avfall (se Bilaga D-5 för mer information – *Särskilda krav för förbränningsanläggningar*).

Instrument för övervakning av emissioner till luft planeras att placeras huvudsakligen i skorstenen, eller på annan plats där förutsättningarna är goda för representativa mätvärden. De parametrar som mäts kontinuerligt i skorstenen är kväveoxider, svaveldioxid, väteklorid, vätefluorid, ammoniak, koloxid, koldioxid, metan, vattenånga, stoft, kvicksilver, TOC.

Separata mätinstrument placerade efter pannan för kontroll och reglering av driften för optimering av emissioner kommer att finnas installerade.

11.2 Utsläpp till vatten

Instrument och provtagning för emissioner till vatten från rökgaskondensering placeras i den punkt där rökgaskondensat, efter rening, släpps till ledningen till recipient.

De parametrar som skall mätas kontinuerligt i rökgaskondenseringen är pH, flöde, suspension, ammonium och utgående temperatur. Flödesproportionella vattenprover kommer att tas ut för analys av metaller.

11.3 Kvalitetssäkring av bränsle

Det bränsle som levereras till anläggningen skall följa överenskomna specifikationer upprättade av Stockholm Exergi. Detta gäller särskilt bränslen som utvunnits ur avfall, som RDF och RT- flis men också för fast biobränsle finns specifikationer.

Innan avtal med nya leverantörer träffas genomförs kontroller för att fastställa att leverantören har tillräcklig kompetens och utrustning för att leverera önskade kvaliteter. Under pågående leverans görs dessutom uppföljande besök regelbundet för att säkerställa att kvaliteten upprätthålls. Prover tas också ut på varje bränsleleverans för att verifiera kvaliteten.

Vid lossning av fartyg tas prover ut med vissa intervall, efter viss tid eller efter en viss volym. Delproverna ställs samman till ett samlingsprov och analyseras hos externt bränslelaboratorium efter avslutad lossning.

Vid lastbilstransport tas prover ut på varje inkommande lastbil. Uttagna prover under en längre tidsperiod från samma leverantör ställs samman till ett samlingsprov för analys hos externt bränslelaboratorium.

På bränslelaboratorium bestäms bränslets värmevärde och askhalt, andelen svavel och klor, elementaranalys samt innehåll av tungmetaller. Bränslets fukthalt planeras att analyseras på anläggningen för varje båt- och lastbilsleverans.

12 Risk och säkerhet

I följande avsnitt sammanfattas de risker och planerade skyddsåtgärder som har identifierats för den planerade energianläggningen i Lövsta. En mer utförlig beskrivning finns i Bilaga E-22 till Miljökonsekvensbeskrivningen.

12.1 Brandskyddsutrustning

En inledande brandriskanalys, där sannolikheten för och konsekvensen av en eventuell brand eller explosion har analyserats, finns framtagen för anläggningen. Värderingen har resulterat i förslag på riskreducerande åtgärder vilka exemplifieras nedan.

- Automatiskt brandlarm med fullständig övervakning inklusive värmekamera i utvalda delar.
- Automatisk vattensprinkler i delar med fastbränslehantering och större mängder olja.
- Utrustning för detektering och automatisk släckning av gnistor installeras i omlastningspunkter inom transportsystemet för fastbränsle samt vid beredningsutrustning.
- Brandposter placeras på strategiskt utvalda ställen.
- Ett systematiskt brandskyddsarbete ska bedrivas och personal ska vara utbildad och ha kunskap om förebyggande åtgärder.

När dessa, och övriga, förslag i form av förebyggande- och skadebegränsande åtgärder implementerats i anläggningen bedöms den uppfylla en god standard vad gäller brand- och explosionssäkerhet. Vad avser människors liv och hälsa bedöms inga allvarliga brand- och explosionsrisker finnas som kan påverka människor utanför anläggningen medan människors liv och hälsa inom anläggningen kommer att analyseras när den detaljerade anläggningsutformningen är fastställd.

12.2 Släckvatten

Släckvatten definieras som det vatten som har använts för brandbekämpning. Vattnet kan komma från anläggningens interna brandsläckningssystem eller från räddningstjänsten.

Vatten som har använts för brandbekämpning är förorenat i olika grad beroende på vad som har brunnit och vilka medel som har använts i brandbekämpningssyfte.

En plan för omhändertagande av släckvatten kommer att upprättas för anläggningen.

Planerade skyddsåtgärder för att minimera mängden släckvatten som når mark och vatten är bland annat utformning och dimensionering av dagvattenhanteringen på verksamhetsområdet (se tidigare avsnitt 7.5.3).

Miljörisk kopplat till släckvatten hanteras vidare i Miljökonsekvensbeskrivningen (Bilaga E till tillståndsansökan).

12.3 Översvämning

Det kan finnas risk för översvämning av anläggningen vid t.ex. höjda havsnivåer, hård väderlek och kraftig nederbörd. Förorenat vatten från området skulle då kunna spridas till Mälaren. Planerad dagvattenhantering är dimensionerad för att kunna hantera 20 mm nederbörd i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten.

12.4 Farligt gods på väg

Riskerna kopplade till en olycka med farligt gods på Lövstavägen har utretts i samband med framtagandet av detaljplanen. Här sammanfattas skyddsåtgärder för att minimera risk för påverkan på energianläggningen vid en sådan olycka.

- Anläggningens fasad som vetter mot Lövstavägen ska uppföras i obrännbart material enligt Boverkets byggregler
- Ventilation och friskluftsintag ska placeras på sida som inte vetter mot Lövstavägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma anläggningen i riktning bort från Lövstavägen.
- Åtgärder ska vidtas för att minska risken för brand och konsekvenser vid en brand, exempelvis lämpliga skyddsavstånd mellan tankar och cisterner samt till byggnader.

Om riskreducerande åtgärder vidtas bedöms ett avstånd om 20 meter mellan Lövstavägen och byggnad på anläggningen vara tillräckligt.

12.5 Deponigas från intilliggande deponi

I nära anslutning till det planerade verksamhetsområdet finns Lövstatippens nedlagda och sluttäckta deponier. När avfall och organiskt material bryts ner bildas vad vi idag kallar för deponigas, vilken består till huvudsak av metan och koldioxid. Metan är en explosiv och brandfarlig gas om den är blandad med luft. Explosion kan endast ske om gasen är i ett slutet utrymme, men brand kan uppstå i öppna utrymmen om metan antänds.

Deponigasen kan spridas genom markens porer och sippra in i omkringliggande byggnader genom sprickor, ledningar eller rör. Hur långt gasen kan förflytta sig beror på faktorer såsom bland annat markförhållanden och grundvattennivåer. När anläggningen i Lövsta byggs finns en risk att gas, som tidigare kunnat röra sig fritt i marken, ansamlas under byggnader och att ett gastryck byggs upp. Om inte rätt åtgärder vidtas kan gasen ta sig in i byggnader och orsaka explosion eller brand.

Ett antal byggnadstekniska skyddsåtgärder har identifierats för att minska risken för att gas ansamlas under byggnader, vilka exemplifieras nedan (se även Bilaga E-22 till Miljökonsekvensbeskrivningen):

- Alla genomföringar och skarvar tätas

- Byggnader bör stå på en spricktät betongplatta som är gastät och försedd med gastätt membran
- Anpassad ventilation under byggnader
- Gaslarm ska finnas installerat i byggnader

Då nödvändiga skyddsåtgärder vidtagits bedöms risken för olycka relaterad till uppbyggnad av deponigas som acceptabel.

12.6 Driftstörning och haveri

Onormal drift och haverier som påverkar utsläpp till luft och vatten kommer att begränsas genom rutiner för övervakning och underhåll som bidrar till att sådana förhöjda utsläpp begränsas. Relevanta parametrar för driften kommer att övervakas kontinuerligt. Det gör det möjligt att upptäcka avvikelser i förbränning och rening. Rutinerna kommer att fastställas i kontrollprogrammet.

Fastbränsleanläggningen

Omfattningen av och åtgärder gällande störningar i driften som påverkar utsläppen till luft regleras bl.a. genom 27–29 §§ i förordningen (2013:253) om förbränning av avfall i de delar av anläggningen som omfattas av förordningen, d.v.s. fastbränsleanläggningen.

Tekniskt oundvikliga driftstopp, driftstörningar eller fel i reningsutrustning som leder till att utsläpp till luft överskrider de begränsningsvärden som följer av förordningen för förbränning av avfall kommer som mest pågå sammantaget i 60 timmar under ett kalenderår.

För det fall att tekniskt oundvikliga driftstopp, driftstörningar eller fel i renings- eller mätutrustning leder till att utsläpp till vatten överskrider de begränsningsvärden som följer av förordningen för förbränning av avfall kommer åtgärder att vidtas för att förhindra att utsläpp leds till recipient utan att rening först har skett. En sådan åtgärd kan vara att stoppa driften av rökgaskondenseringen.

Hetvattenanläggningen

Omfattningen av och åtgärder vid störningar i driften som påverkar utsläppen till luft regleras genom 18 och 19 §§ i förordningen (2013:252) om stora förbränningsanläggningar i de delar av anläggningen som omfattas av förordningen, d.v.s. hetvattenanläggningen.

Hetvattenanläggning kommer, i enlighet med förordningen, inte att drivas utan fungerande reningsutrustning i mer än sammanlagt 120 timmar under en tolv månadersperiod. Tillsynsmyndigheten kommer att underrättas inom 48 timmar från att driftstörning eller haveri upptäckts.

Om reningsutrustningen för utsläpp till luft av de föroreningar som regleras av förordningen (2013:252) havererar kommer driften att begränsas eller upphöra om den

normala driften inte kan återupptas inom 24 timmar alternativt driva anläggningen med bränslen som har ett lågt innehåll av föroreningar.

13 Anläggningar och åtgärder i vatten

Merparten av bränsletransporterna till anläggningen kommer att ske sjövägen med fartyg. För detta behöver en hamn byggas som ska klara ca 300 fartygsanlöp per år under den tid under året då anläggningen är i drift. Hamnen ska medge två kajplatser som är 120 m långa vardera i syfte att undvika väntetider för bränsleleveranser. Se Figur 13-1.



Figur 13-1. Liljewalls illustration av planerat hamnläge med kaj och del av hamnbassäng. Den röstreckade linjen visar arbetsområdet som är område som det finns rådighet för.

Förutom hamnanläggningen kommer intagsledning för brandvatten att läggas i anslutning till kajen samt in- och utloppsledning för in kylvatten samt för dagvattenutsläpp.

Då bottenområdet är kraftigt påverkat av föroreningar kommer muddring och övertäckning att ske i syfte att åstadkomma en sanering av botten. Saneringen innebär att risken för spridning av förorenat sediment kraftigt begränsas vid anläggande av kaj och på grund av fartygstrafik. Viss muddring kommer också genomföras för att ge stöd till strandutfyllnader och för att erhålla ramfritt djup (djup som krävs för att undvika grundstötning).

13.1 Arbetsordning och genomförandetid

Arbetena i kajområdet utförs efter en arbetsordning enligt ritningsbilaga D-6 – K10.2–1013.

- 1) Avlastningsschakt av befintligt slänkrön (se avsnitt 13.4). Rivning av befintlig brygga och demontering av befintlig stenmur.
- 2) Muddring av förorenade bottensediment enligt muddringsplan. Muddermassor lastas till pråm för transport till mottagare med erforderliga tillstånd för hantering. (se avsnitt 13.2.1).
- 3) Urgrävning av lera ner till fast botten för stöd till planerad utfyllning (se avsnitt 13.2.3). Uppschaktade massor tas upp på land för avvattning (se avsnitt 13.2.4).
- 4) Succesiv återfyllnad av schaktat dike och därefter in mot befintlig slänt (se avsnitt 13.4).
- 5) Installation av betongskärm i fyllningen i planerade linjer för kajdäckets innerkant.
- 6) Utläggning av erosionsskydd av grov sprängsten (se avsnitt 13.4).
- 7) Pålning av kaj utförs genom både slagning och borring (se avsnitt 13.3).
- 8) Betongarbeten för kaj. Gjutning av balkar, utläggning av betongelement och gjutning av kajdäck (se avsnitt 13.3).
- 9) Fyllning utförs till slutlig nivå för hamnplan.
- 10) Ledningar för dagvatten, kylvatten, returkraft, elkraft etc. läggs tillsammans med fyllning för hamnplan.
- 11) Montering av kajutrustning som fendrar, kranspår och pollare.

Arbetena i kajområdet beskrivs nedan och mer ingående, inklusive förutsättningar och stabilitetsberäkningar i Bilaga D-4 *Geoteknik hamn, PM*.

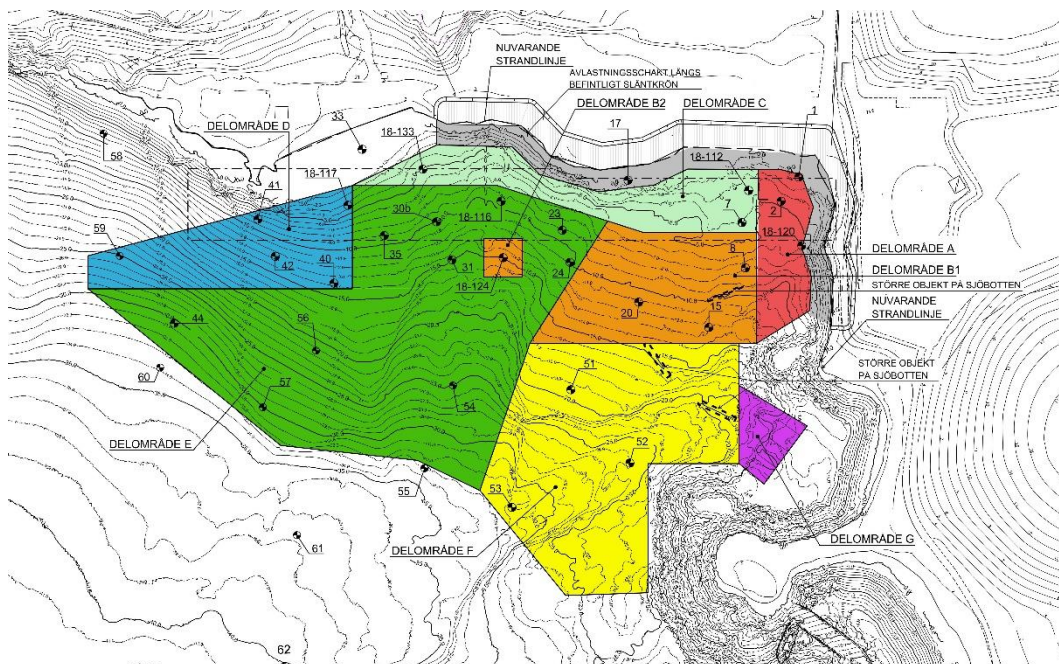
13.2 Muddring

13.2.1 Muddring av förorenade sediment

Bottensedimenten utanför Lövsta är kraftigt påverkade av föroreningar. Med anledning av detta behöver ett stort område saneras. Merparten av föroreningarna är bundna till organiskt material som finns i det övre sedimentskiktet, dvs. 0–1 m. Muddring utförs för att ta upp förorenade sediment från botten som kan spridas med propellerinducerade strömmar.

Muddringsområdet är indelat i sju delområden och muddringsdjupet varierar mellan 0–100 cm (se Figur 13-2 och ritningsbilaga D-7 – K11.1–1002 *Muddring förorenade sediment och erosionsskydd*).

Muddring förorenade sediment och erosionsskydd). Utgångspunkten är att sediment, som innehåller halter av förorenade ämnen motsvarande klass 4⁹ och 5¹⁰, i Naturvårdsverkets rapport 4914, schaktas bort. Som underlag till muddringsplanen har en sammanvägd bedömning gjorts baserat på individuellt tolkade mätpunkter (70 st.) med avseende på resultatet av sedimentprovtagningar, vattendjup, fältprotokoll och foton av sedimentkärnor. Den sammanvägda bedömningen redovisas i Bilaga D-16 *Föroreningsdjup i sediment*.



Figur 13-2. Område för saneringsmuddring och uppfyllnad (utdrag från KFS ritning K11.01, 1002).

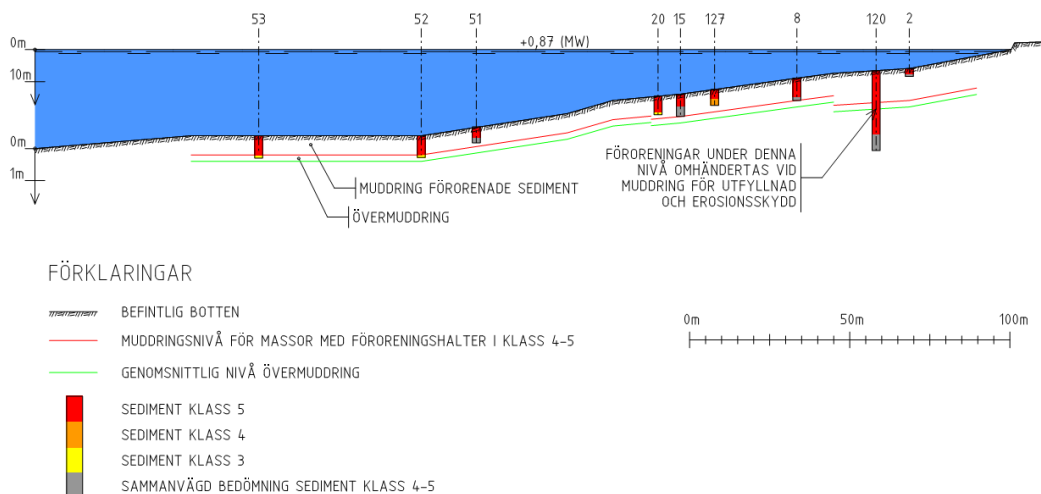
Bedömningen är att ca 10–60 cm ytsediment behöver schaktas bort i större delen av muddringsområdet. Därtill görs en övermuddring om 0,2 m. Sedimentmängdigheten i muddringsområdet är inte homogent och det finns enstaka provpunkter som skiljer markant från närliggande punkter. Vid den norra stranden (delområde C, ljusgrönt i Figur 13-2) krävs ett mindre muddringsdjup medan det i områdets nordostliga del (delområde A, rött i Figur 13-2) lokalt finns föroreningar under delområdets muddringsdjup. Dessa föroreningar omhändertas vid muddring för utfyllnad och erosionsskydd (se avsnitt 13.4). I Figur 13-3 visas profilen över delområde A, B1 och F med de närmast belägna provpunkterna. Av figuren framgår djupet från den sammanvägda bedömningen, muddringsnivå och nivå med övermuddring. Inom delområde E (grönt i Figur 13-2) finns ett mindre delområde, B2 (orange i Figur 13-2) som har större sedimentmängdighet än det omkringliggande området och därför kräver ett lokalt större muddringsdjup. I delområde G

⁹ Klass 4 - Stor avvikelse av metaller. Ingen/liten påverkan från punktkälla. Hög halt av organiska gifter.

¹⁰ Klass 5 - Mycket stor avvikelse av metaller. Trolig påverkan från punktkälla. Mycket hög halt av organiska gifter.

(lila i Figur 13-2) görs en utjämning av botten för att förbereda för täckning (se avsnitt 13.4).

Muddring utförs för en yta som teoretiskt uppskattas till ca 51 500 m² och den fasta volymen som schaktas bort uppskattas teoretiskt till ca 35 000 m³ (bulkdensitet 1,2 ton/m³). Bottennivån i muddringsområdet är som djupast – 33 m.



Figur 13-3. Profil som skär över delområde A, B1 och F. Profilen visar de närmast belägna provpunkterna och hur djupt högst klassade halterna av metaller respektive organiska ämnen når under botten.

I Tabell 13–1 finns en sammanställning av delområdenas teoretiska area, muddringsdjup och teoretisk fast mängd muddermassor.

Tabell 13-1. Omfattningen av miljömuddring, inklusive en genomsnittlig övermuddring om 0,2 m.

Delområde	Teoretisk area (m ²)	Skiktjocklek (m)	Mängd (tfm ³)
A	ca 2 100	1,00	ca 2 500
B1 och B2	ca 6 200	0,70	ca 5 600
C	ca 4 200	0,30	ca 2 100
D	ca 4 800	0,20	ca 2 000
E	ca 20 900	0,40	ca 12 500
F	ca 12 300	0,60	ca 9 800
G	ca 1 000	0 – 1,0	ca 500
Totalt	ca 51 500		ca 35 000

Inom muddringsområdet finns kännedom om två sjunkna pontoner och ett mindre båtvrak som kan behöva avlägsnas i samband med muddringen. Det finns också en bottenförlagd ledning mellan småbåtshamnen och badet som behöver rivas inför muddring. Det kan därutöver finnas bl.a. äldre pålverk som ligger dolt på sjöbotten.

Förorenade muddermassor läggs upp på pråm för direkt bortforsling till godkänd mottagningsanläggning. Pråmen fraktar de förorenade massorna till en hamn utanför vattenskyddsområdet för omlastning med landtransport till lokalt omhändertagande på godkänd deponi. Massorna har en vattenhalt på 65 – 80 % och behöver därför blandas upp med bindemedel på pråmen för att bli hanterbara i den fortsatta transporten.

Arbetet med muddring av förorenade sediment bedöms ta cirka två månader (se tidplan i avsnitt 4.2). Hur snabbt muddringen kan ske beror främst på hur snabbt muddermassor kan transporteras bort från platsen. Preliminärt bedöms en pråm kunna ta cirka 600 m³ vilket medför ungefär 60 pråmtransporter och 1750 lastbilstransporter till slutdeponi.

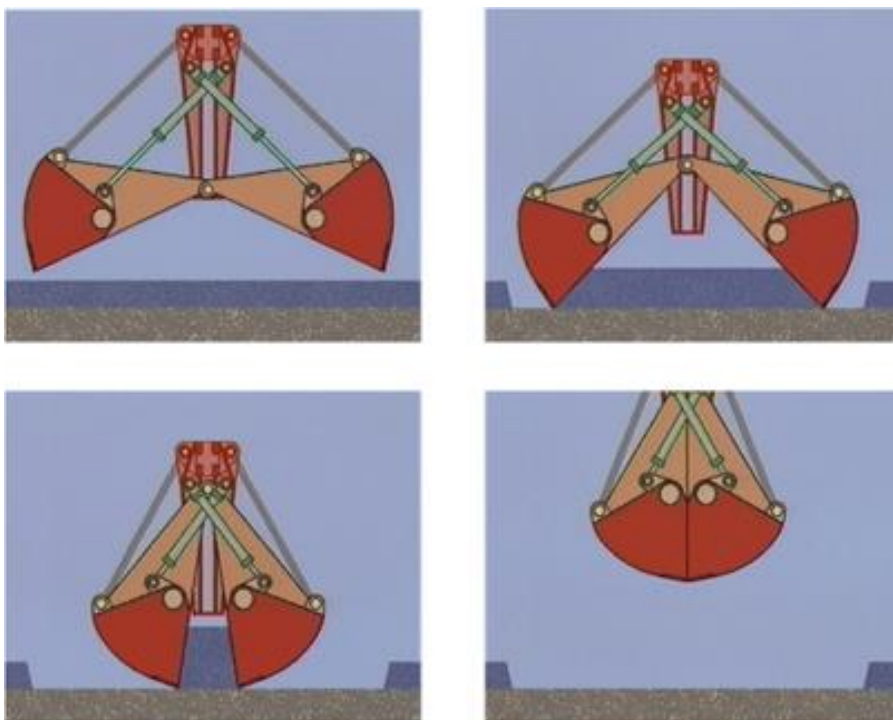
Föreslagen muddringsteknik redovisas i avsnitt 13.2.2.

13.2.2 Muddringsteknik

För att schakta bort förorenade massor från botten kommer en så kallad miljöskopa att användas där så är tekniskt möjligt. Skopan är ett gripskopeverk utrustat med en så kallad horisontell profilskopa (HPG) som är utformad för selektiv muddring av tunna horisontella lager (se Figur 13-4). Ett gripskopeverk kan muddra till stora djup.

Skopan är utformad för att minimera spill och turbiditet, dels eftersom den kan schakta över en relativt stor yta och skopans skär under stängning följer en horisontell linje, dels för att sedimenten är inestängda med hjälp av "luckor" när skopan lyfts upp genom vattnet. För att undvika att instängd luft frigörs och sediment rörs upp under stängning av skopan frigörs luft med hjälp av avluftningsventiler när skopan är på väg ned.

Skopan används i kombination med ett övervakningssystem för att maskinisten ska kunna precisera muddringen. I övervakningssystemet bestäms skopans position efter hur botten ser ut.



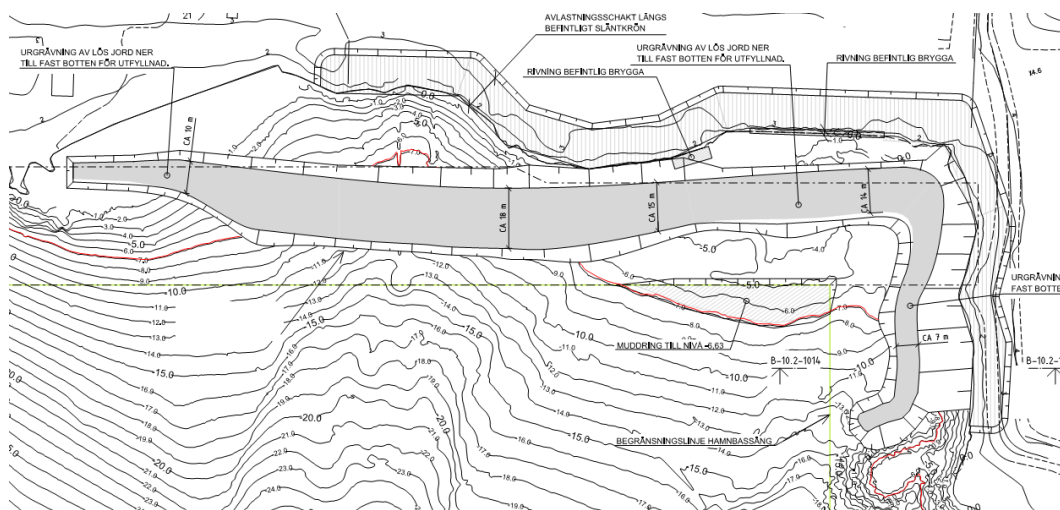
Figur 13-4. Horisontal stängning av en horisontell profilskopa.

13.2.3 Muddring av rena massor

Rena massor kan också komma att muddras med miljöskopa, men i slänter och där hinder finns på botten kommer en stödbensgrävare behöva nyttjas.

Muddring av sjöbotten utförs också av tekniska skäl. Längs stranden mot nuvarande båtuppläggningsplats (se Figur 13-5) utförs en lokal bortmuddring av lös kohesionsjord, lera och lösa uttryckta massor till fast botten. Muddring genomförs för att ta bort lera för att ge stöd till planerad utfyllnad av strandlinjen. Schaktbottenbredden blir ca 10 – 20 m. Muddring kommer ske med miljöskopa och massor läggs upp på pråm för vidare transport till avvattning (se avsnitt 13.2.4).

En muddring av lera utförs till fast botten som stöd för utfyllnad och erosionsskydd för att förhindra utläckage av föroreningar från tippområdet på en yta av ca 8 000 m². Muddringsvolymen uppgår till ca 20 000 tfm³. Vidare krävs en mindre muddring för att erhålla ett ramfritt djup på ca 7 meter för den östliga kajplatsen. Volymen muddrade rena massor uppgår här till ca 1 000 tfm³ för att erhålla ramfritt djup. Omfattning av den tekniska muddringen framgår av Figur 13-5 och ritningsbilaga D-8 – K11.01–1001.



Figur 13-5. Område som behöver muddras för att erhålla ramfritt djup (utdrag ifrån KFS ritning K11.1–1001). Grå yta visar urgrävning till fast botten, snedskrafferad yta visar muddring för ramfritt djup och raxskrafferad yta visar avlastningsschakt.

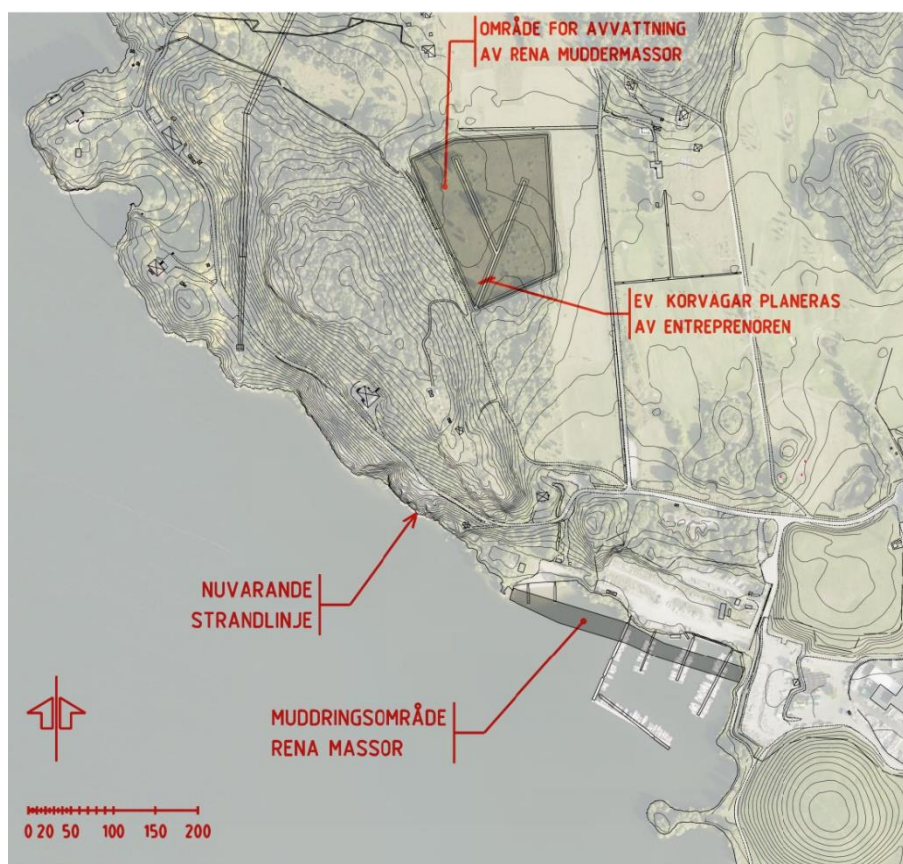
13.2.4 Avvattning av rena muddermassor

Rena massor från muddringen av lera kommer att läggas upp på land för avvattning. Området är ca 3 ha stort och ligger ca 600 m norr om hamnområdet och är idag åkermark (se Figur 13-6). Avvattning beräknas ske i ca 2 år. Efter avvattning kan dessa massor återanvändas som bullervallar inom eller i anslutning till energianläggningens verksamhetsområde.

En yta av ca 28 000 m² avsätts som upplag och avgränsas med vallar av jord. Matjord och lokal yttlig vegetation skalas av ner till ca 0,5 m djup eller till djup som krävs inom den föreslagna ytan. Det översta matjordlagret läggs på närliggande åkermark. De undre jordlagren används till vallarna. Matjorden bearbetas och lagras för återvinning. Inom vallarna placeras de rena muddermassorna med ca 1,0 m mäktighet för avvattning.

Avvattningen sker i huvudsak genom avdunstning till luft och i viss mån genom dränering. Dräneringsstråk installeras inom ytan och ansluts till utloppsbrunnar innanför vall och med rör till kontrollbrunnar utanför. Brunnar anläggs i lågpunkter och ansluts till befintliga diken. Sedimentationscontainers installeras vid behov.

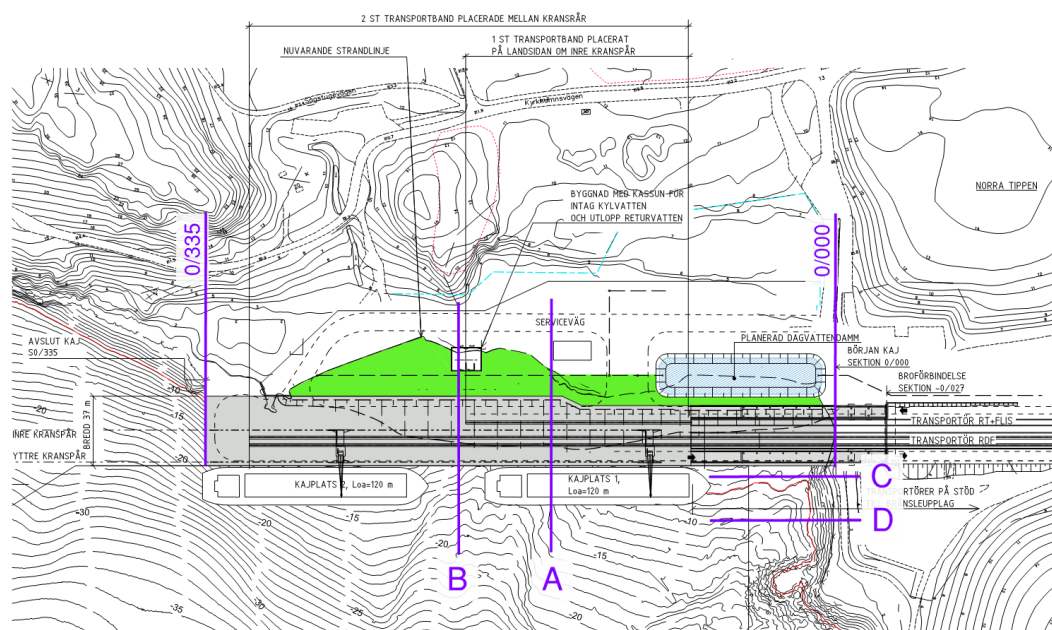
Präm med muddermassor töms med grävskopa som lastar materialet på lastbil med täta behållare eller dumper för transporten. Körsträckan blir ca 600 m till lämplig avlastningsplats i anslutning till muddringsområdet. Transporten av muddermassorna måste ske försiktigt för att begränsa spill.



Figur 13-6. Föreslaget område för avvattning av rena muddermassor.

13.3 Kaj

En kaj för två kajplatser om cirka 120 m vardera kommer att anläggas. Totalt blir kajdäcket cirka 330 m långt och cirka 40 m brett. Kajens nivå blir ca +3,60 m enligt RH 2000. På kajdäcket kommer transportband för bränsle att anläggas. Kajdäcket kommer att lutas inåt för att dagvatten ska kunna tas omhand från kajytan. För att undvika skräp i vattnet byggs en sarg som blir ca 30 cm hög utmed kajdäckets ytterkanter. Kajdäckets läge och omfattning framgår av Figur 13-7 och ritningsbilaga D-9 – K10.1–1001.



Figur 13-7. Planerat hamnläge. Utdrag ur KFS preliminära ritning K-10.1-1001 med höjd- och djupnivåkurvor redovisade. Grå yta=pålgrundlagt kajdäck. Grön yta= område som fylls ut. Blått område är ungefärligt läge av dag- och släckvattenbassäng.

Hela kajdäcket kommer att grundläggas genom pålning. Pålarna kommer att slås ner där det är möjligt men på vissa platser kommer pålar att behöva borrar av geotekniska skäl. Pålarna utgörs av grova stålrörspålar. Pålarna fylls med betong och skyddas i vattenlinjen mot korrosion. Totalt kommer cirka 335 stycken pålar behövas för hela kajdäcket. Pålarnas placering framgår ritningsbilaga D-10 – K10.3–1010, ritningsbilaga D-11 – K10.2–1010, ritningsbilaga D-12 – K10.2–1011 och ritningsbilaga D-13 – K10.2–1012.

På kajdäcket kommer en ledningskammare samt en dagvattendamm för rening av dagvatten och omhändertagande av släckvatten att byggas. Både ledningskammaren och dagvattendammen kommer behöva spontas in. Ledningskammaren och dagvattendammens läge framgår av ritningsbilaga D-9 - K10.1–1001.

Arbetstid för arbeten med pålar och spont bedöms uppgå till cirka sex månader (kalendertid). Arbete med pålar och spont kommer att ske parallellt och med flera maskiner samtidigt. Se även tidplan i avsnitt 4.2.

13.4 Utfyllnader och erosionskydd

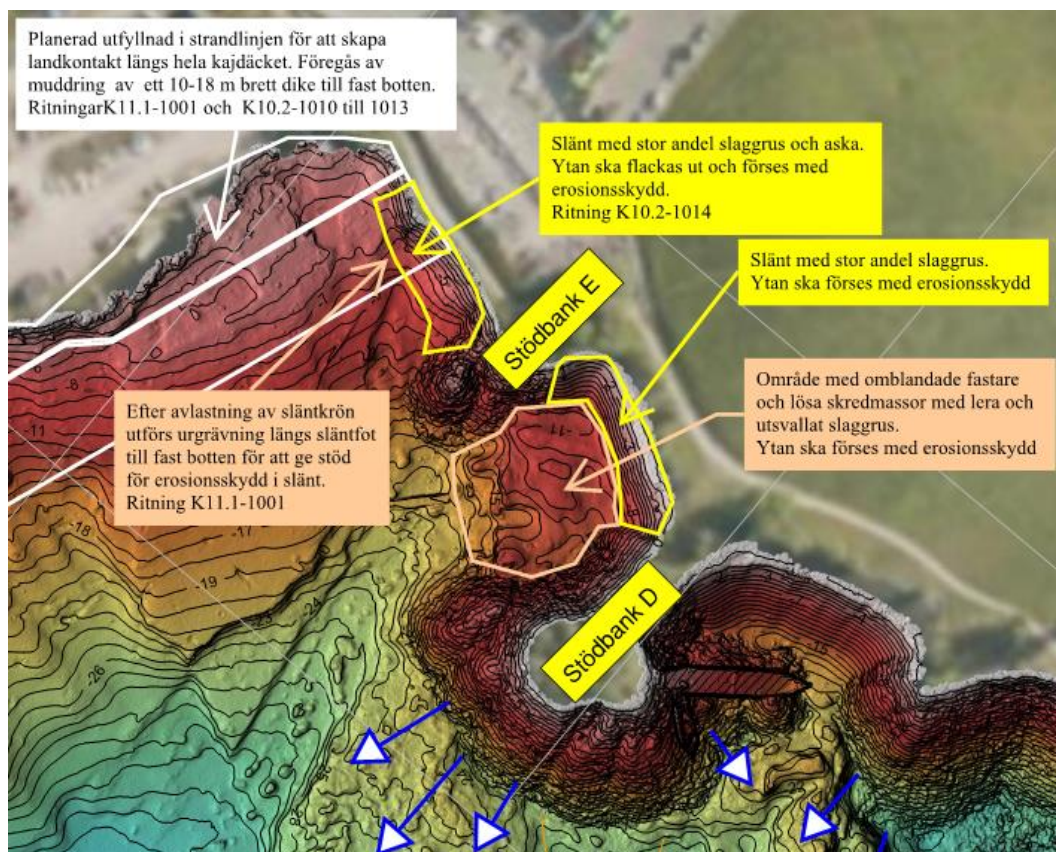
Fyllningarna och deponierna har i olika etapper stabiliserats ut mot och längs den utfyllda strandlinjen med kraftiga sprängstensbankar. Sprängstensbankarna har getts beteckning A till E enligt Figur 13-8 nedan.



Figur 13-8. Delplan över området med sprängstensbankar och raset år 1972 vid sprängstensbank C, söder om västra tippen och sprängstensbank D, "udden".

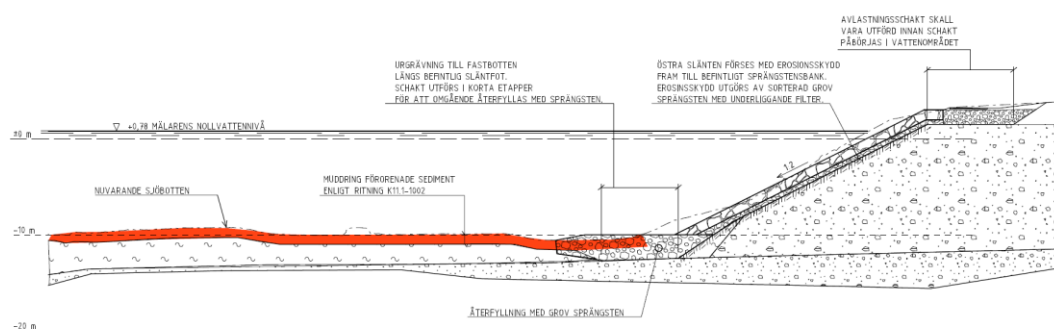
Stabilitetsberäkningar har utförts utmed den befintliga utfyllda strandlinjen som i olika etapper har stabiliserats. Beräkningarna visar att strandlinjen som omfattar udden via sprängstensbank D och stödbanken på båda sidor (sektion C och E) har tveksamma stabilitetsförhållanden. Strandlinjen norr om sprängstensbank D berörs av verksamheten. Se avsnitt 9.2 och 9.3 i Bilaga D-4 – Geoteknik hamn, PM.

I syfte att förhindra propellererosion och förbättra stabiliteten för slänten i området mellan stödbank D och E (se Figur 13-9) bedöms slänten behöva förses med en injekterad betongmadrass. Sjöbotten mellan stödbankarna behöver skyddas med en halvmeter makadam utlagd på kraftig fiberduk, alternativt med en betongmadrass.



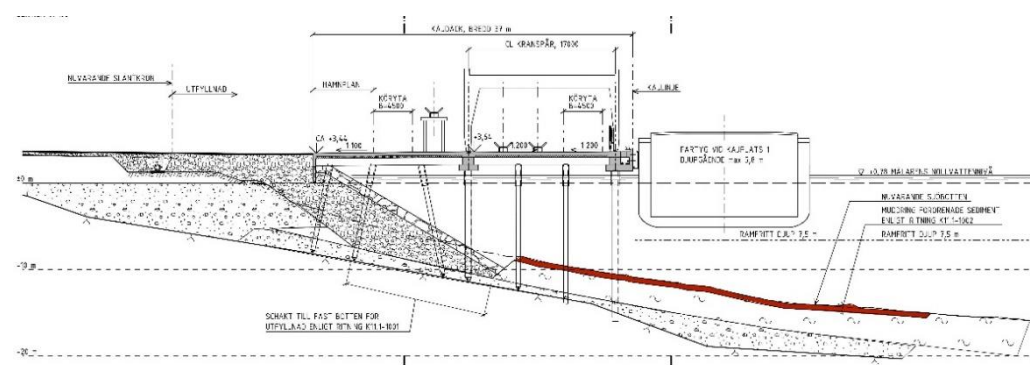
Figur 13-9. Tippområdets slänt mot hamnområdet som förses med erosionsskydd (KFS, 2019).

I syfte att förhindra propellererosion och förbättra stabiliteten för slänten längs tippområdet öster om inre kajplatsen, norr om sprängstensbank E, utförs en stabiliserande fyllning i etapper efter bortmuddring av lös kohesionsjord, lera och uttryckta massor. Arbetets initieras med att avlasta släntrönet genom att schakta bort ca 2 m inom en bredd av 15 m. Slänten byggs upp med bergkrossmaterial i en flackare lutning och därefter läggs en kraftig fiberduk på innan fyllning och erosionsskydd med sprängsten påförs. Slänten bedöms behöva föras med en injikerad betongmadrass. Sjöbotten mellan stödbankarna behöver skyddas med en halvmeter makadam utlagd på kraftig fiberduk, alternativt med en betongmadrass. Se Figur 13-10 och Figur 13-11 samt ritningsbilaga D-14 - K10.2-1014.



Figur 13-10. Erosionssäkring av den nya slänten mot tippområdet efter muddring (utdrag från KFS ritning K10.02-1014).

Den nya strandlinjen för kajbyggnad behöver stabiliseras och erosionssäkras. För att skapa landkontakt längs stranden påförs, efter muddring och avlastning, fyllning och erosionsskydd med sprängsten. Utfyllnad görs med bergkrossmaterial samt grövre stenmaterial (se Figur 13-9 och Figur 13-11).



Figur 13-11. Erosionssäkring av den nya slänten efter muddring (utdrag från KFS ritning K10.02.1011).

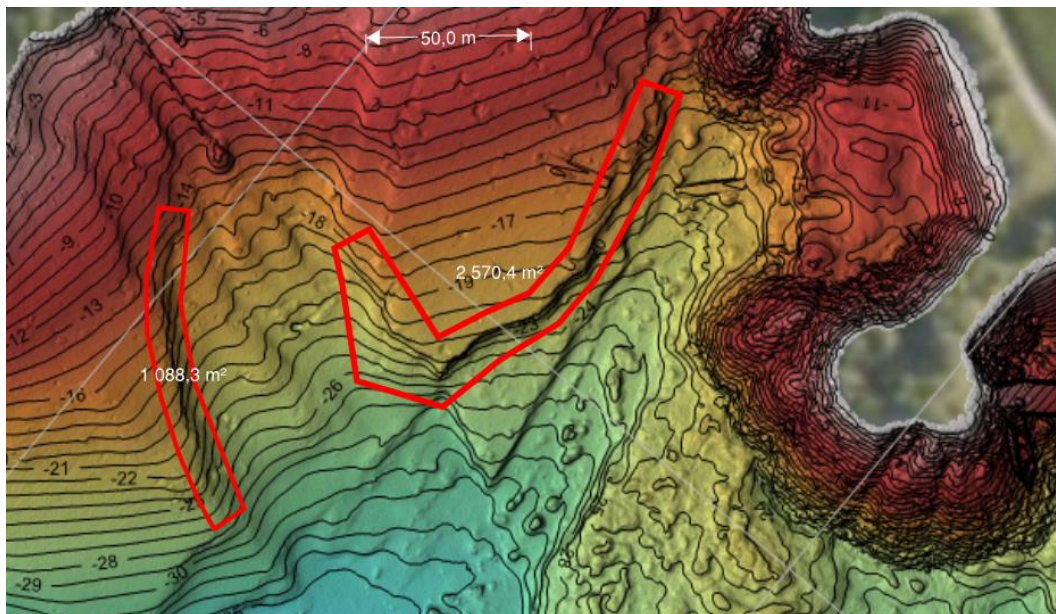
Utfyllnad av strandlinjen innefattar en volym av rena bergmassor på ca 50 000 m³. Den totala utfyllnadsytan uppgår till ca 16 000 m² varav ca 11 000 m² täcks av erosionsskydd. Omfattningen av utfyllnad och erosionsskydd i plan visas i ritningsbilaga D-15 – K11.1–1003.

Stabilitetsberäkningar, utfyllnad och erosionsskydd beskrivs mer ingående i Bilaga D-4 *Geoteknik hamn, PM*.

Arbete med utfyllnader och erosionsskydd beräknas ta cirka tre månader.

13.5 Utjämning av skredkanter på botten

Av gjorda sjömätningar framgår att det finns branta skredkanter på botten i anslutning till Lövsta. För att begränsa risken för framtida skred görs en lokal utjämning av släntröner längs skredkanter inom arbetsområdet med ca en meter inom en bredd av ca 5 meter. Detta innebär att massor omdisponeras under vatten med mudderverket och läggs längs släntröner. Berörd area är ca 3000 m² (se rödmarkerade områden i Figur 13-12).



Figur 13-12. Utjämning av skredkanter på botten (KFS, 2019).

13.6 Ledningar

13.6.1 Intag och utlopp för kylvatten

På botten under kajdäcket kommer intags- och utloppsledning för kylvatten att placeras. Vattenintaget placeras på ca 20 m djup och utloppet placeras på ca 10 m djup. Intagsledningen för kylvatten placeras väster om kajens västra gavel och dimensioneras för ett flöde av 650 m³/h.

Rören läggs mot botten och hålls kvar med vikter. Eventuellt kommer mindre muddrings- och gjutningsarbeten under vatten behövas för att fixera själva rörmynningarna. Ledningarna är delvis upplagda på stöd mellan pålarna.

Ledningarnas läge redovisas i ritningsbilaga D-9 - K10.1–1001.

13.6.2 Utlopp för dagvatten

I anslutning till kajdäcket har två dagvattenledningar sina utlopp. Ledningarna förläggs i skyddsror genom den utfyllda banken till ledningskammare bakom kajdäcket.

Dagvatten ska efter rening i dagvattenanläggningar på land släppas ut i Mälaren. I *PM Dagvatten* (Bilaga E-11 till Miljökonsekvensbeskrivningen) beskrivs principiellt hur reningen av dagvattnet ska gå till. Den ena dagvattenledningen kommer ifrån dagvattendammen som byggs i hamnområdet. Den andra dagvattenledningen kommer ifrån dagvattendammen som byggs längre upp vid förbränningsanläggningen. Flödet från dammsystem väst kommer uppgå till ca 10 l/s och flödet från dammsystem öst till 20 l/s.

Ledningarnas läge redovisas i ritningsbilaga D-9 - K10.1–1001.

13.7 Planerade skyddsåtgärder

Följande skyddsåtgärder och försiktighetsmått planeras:

- Sanering av föroreningar till stort djup med anpassad utrustning.
- Muddring av förorenade sediment kommer att utföras av sediment med höga till mycket höga föroreningshalter enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav.
- Muddring av förorenade massor utförs enligt upprättad muddringsplan och från grundare mot djupare område.
- Förorenade sediment muddras med precision med hjälp av ett gripskopeverk med HPG skopa (Horizontal Profile Grab ofta benämnt Miljöskopa). En sådan skopa erfordras för att kunna begränsa spillet och inblandning av vatten i muddermassorna. Miljöskopan manövreras i kombination med ett exakt positioneringssystem (RTK) och Crane Monitoring System (CMS), ett övervakningssystem som visar att alla ytor muddras till föreskrivet djup enligt muddringsplanen.
- Förorenade massor transporteras bort från området med pråm till avlastningsplats eller hamn utanför vattenskyddsområdet, där massorna lastas på bil för transport till mottagare med erforderliga tillstånd. Inblandning av bindemedel kan komma att utföras i pråmarna för ca ett dygns härdning innan upplastning av massorna på lastbil för transport till deponi.
- Muddring och pråmtransporter anpassas till isfri tid på året för att säkerställa utförande och framdrift.
- För område där det på grund av befintliga stenblock och andra hinder inte går att använda miljöskopa kommer muddringsarbetet utföras med större stödbensgrävare eller gripskopeverk med anpassad skopa.
- Avvattnade rena muddermassor kan återvinnas som bullervallar inom eller i anslutning till energianläggningens verksamhetsområde i enlighet med avfallshierarkin (se avsnitt 13.2.4).
- Utläggning erosionsskydd i erosionskänsliga slänter med föroreningar (se avsnitt 13.4).

- Vid upphandling av muddringsresurser kommer krav ställas på att en resursstark organisation med dokumenterat erfaren personal för jämförbara miljömuddringsarbeten sätts in och bibehålls på platsen under hela arbetsperioden.
- Arbetet ska utföras enligt ett kontrollprogram med åtgärds- och stoppvärden som garanterar vattenkvaliteten i vattenskyddsområdet. Kontrollprogrammet ska godkännas av tillsynsmyndigheten.
- Skyddsläns ska finnas tillgänglig för eventuellt oljespill och för eventuella oljerester som kan finnas i sedimenten. Skyddslänsen kan integreras med siltskärm vid vattendjup mindre än ca 7 m.
- Åtgärder för utmärkning av temporära installationer, flytetyg, arbetsmaskiner och arbetsbåtar enligt anvisningar från Sjöfartsverket och Transportstyrelsen.
- Samordning med Sjöfartsmyndigheterna för transporter av flytetyg och pråmtransporter.

13.8 Kontrollprogram

För kontroll av grumlingen upprättas ett kontrollprogram i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollprogrammet omfattar kontroll av grumling vid muddring och beskriver mätpunkter, vilka parametrar som ska mätas, mätfrekvens, utvärdering och rapportering samt nivåer för åtgärder och vilka åtgärder som vidtas. Förslag på kontrollprogram finns i Bilaga E-23 i Miljökonsekvensbeskrivningen.